

# INNODOCT/21

INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION AND EDUCATION

## Editors

Fernando J. Garrigós Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeamduan Narangajavana



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Universitat Politècnica de València



# INNODOCT/21

“INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION AND EDUCATION”

Editors:

Fernando J. Garrigós Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeamduan Narangajavana



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

EDITORIAL  
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA





*Editores:*

Fernando J. Garrigós Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeamduan Narangajavana

**INNODOCT/21**

**“INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION”**



*Congresos UPV*

**INNODOCT/21**

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION AND EDUCATION**

**Valencia**

October 27<sup>th</sup> - November 1<sup>st</sup>, 2021

Los contenidos de esta publicación han sido evaluados por el Comité Científico que en ella se relaciona y según el procedimiento que se recoge en

<http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2021/about/editorialPolicies>

© Edición Científica

Fernando José Garrigós-Simón

Sofía Estellés Miguel

José Onofre Montesa Andrés

Yeaduam Narangajavana

© de los textos: los autores

© 2021, de la presente edición: Editorial Universitat Politècnica de València.

[www.lalibreria.upv.es](http://www.lalibreria.upv.es) Ref.: 6683\_01\_01\_01

ISBN: 978-84-9048-365-7

ISSN: 2695-8554

Financiado por:



AORG/2021/052

DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/INN2021.2021.14026>



***INNODOCT/21. International Conference on Innovation, Documentation and Education***

Se distribuye bajo licencia de Creative Commons 4.0 Internacional

Basada en una obra en <http://ocs.editorial.upv.es/index.php/INNODOCT/INN2021>

*Dedicado a José Onofre Montesa Andrés,  
miembro fundador de INNODOCT,  
y que ahora se jubila de su actividad docente*





**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Editors</b>	<b>II</b>
<b>Organization Committee</b>	<b>II</b>
<b>Chairs of program Committee</b>	<b>II</b>
<b>Program Committee</b>	<b>III</b>
<b>Guest Speakers</b>	<b>III</b>
<b>International Coordinators</b>	<b>IV</b>
<b>Academic Coordinators</b>	<b>IV</b>
<b>Chairs of the sessions</b>	<b>V</b>
<b>Chair of the Scientific Committee</b>	<b>V</b>
<b>Secretary of the Scientific Committee</b>	<b>V</b>
<b>Scientific Committee</b>	<b>V</b>
<b>Sponsors</b>	<b>VIII</b>
<b>Prologue</b>	<b>IX</b>
<b>Papers Index</b>	<b>XI</b>





**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



## **INNODOCT 2021**

Valencia, Spain, on October 27<sup>th</sup> - November 1<sup>st</sup>, 2021

### **Editors / Editores**

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València  
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València  
José Onofre Montesa Andrés, Universitat Politècnica de València  
Yeaduam Narangajavana, Universitat Jaume I

### **Organization Committee / Comité Organizador**

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València  
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València  
José O. Montesa-Andres, Universitat Politècnica de València  
Yeaduam Narangajavana, Universitat Jaume I  
Ismael Lengua, Universitat Politècnica de València  
Silvia Sanz Blas, Universitat de València  
Juan Vicente Oltra, Universitat Politècnica de València  
María José Verdecho Sáez, Universitat Politècnica de València  
Carlos Manuel Dema, Universitat Politècnica de València  
Esther Pagán Castaño, ESIC Marketing and Business

### **Chairs of program committee / Presidentes del comité de programa**

Fernando José Garrigós-Simón, Universitat Politècnica de València  
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



**Program committee / Comité de programa**

José Miguel Albarracin Guillem, Universitat Politècnica de València  
Sara Blanc Clavero, Universitat Politècnica de València  
Carles Boronat Moll, Universitat Politècnica de València  
Ana Fernández Llorente, Universidad de Cantabria  
Aurelio Herrero Blasco, Universitat Politècnica de València  
Ester Guijarro Tarradellas, Universitat Politècnica de València  
Ismael Lengua, Universitat Politècnica de València  
Amable Juárez Tarraga, Universitat Politècnica de València  
Rui Lopes, Instituto Politécnico de Bragança  
Cristina Mesquita, Instituto Politécnico de Bragança  
Joaquín Máximo Loras, Universitat Politècnica de València  
Yeaduam Narangajavana, Universitat Jaume I  
José O. Montesa-Andres, Universitat Politècnica de València  
Marta Elena Palmer Gato, Universitat Politècnica de València  
Raul Oltra Badenes, Universitat Politècnica de València  
Marta Peris-Ortiz, Universitat Politècnica de València  
Juan Vicente Oltra, Universitat Politècnica de València  
María José Verdecho Sáez, Universitat Politècnica de València  
Gregorio Rius Sorolla, Universitat Politècnica de València  
María Pilar Conesa García, Universitat Politècnica de València  
Carlos Rueda Armengot, Universitat Politècnica de València  
María Eugenia Babiloni Griñon, Universitat Politècnica de València

**Guest Speakers / Ponentes Invitados**

Stanislav Ivanov, Varna University of Management, Bulgaria  
Dora Luz González Bañales, Tecnológico Nacional de México, México  
Craig Webster, Ball State University, U.S.A.  
Sofia Bergano, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal  
Vicente Ripoll Feliu, Universitat de València, España  
Cristina Martins, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal  
Orlando E. Contreras Pacheco, Universidad Industrial de Santander, Colombia  
Daniela Buzova, Universitat de València, España  
Yeamduan Narangajavana, Universitat Jaume I, España.



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



**International Coordinators / Coordinadores Internacionales**

Craig Webster, Ball State University, U.S.A.  
Pimpika Thongrom, Rajamangala University of Technology, Thailand  
Ta-Yu Lin, University of Kang Ning, Taiwan  
Dora Luz González Bañales, Instituto Tecnológico de Durango, México  
Boris Choy, University of Sydney, Australia  
Alba Soraya Aguilar Jiménez, Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia  
Daniel Neagu, University of Bradford, UK  
Maya Ivanova, Varna University of Management, Bulgaria  
Rui Pedro Lopes, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal  
Cristina Mesquita, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal  
Orlando e. Contreras, Universidad Industrial de Santander, Colombia  
Myrza Rhamanita, Trisakti school of Tourism, Jakarta, Indonesia  
Alberto Grájeda, Universidad Privada Boliviana, Bolivia  
Eika Auschner, FH Münster University of Applied Sciences, Germany  
John Cardiff, Technological University of Dublin, Ireland  
Asli Milla, American University in the Emirates, Dubai  
Farzad Sattari Ardabili, Industrial Management Institute, Iran  
Daniela Buzova, Universitat de València  
Chin-Huang Sun, Fuzhou Polytechnic, Fujian, China  
Yunhyung Chung, University of Idaho, USA  
Hassan Mohebbi, European Knowledge Development Institute, Iran  
Sandra Brkanlić, University business academy in Novi Sad, Serbia

**Academic Coordinators / Coordinadores Académicos**

Larisa Dunai, Universitat Politècnica de València  
Francisco-José Ródenas Rigla, Universitat de València  
Rungrawee Jitpakdee, Walailak University  
Javier Sánchez García, Universitat Jaume I



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



**Chairs of the sessions / Moderadores de las sesiones**

Fernando J. Garrigós Simón, Universitat Politècnica de València  
Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València  
Alberto Grajeda, Universidad Privada Boliviana  
Dora Luz González Bañales, Instituto Tecnológico de Durango  
Orlando E. Contreras Pacheco, Universidad Industrial de Santander  
Esther Pagán Castaño, ESIC Marketing and Business  
Carlos Manuel Dema, Universitat Politècnica de València  
María José Verdecho Sáez, Universitat Politècnica de València  
Yeamduan Narangajavana, Universitat Jaume I  
Daniela Buzova, Universitat de València  
Hassan Mohebbi, European Knowledge Development Institute, Iran  
Vitor Gonçalves, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal

**Chair of the Scientific Committee / Presidente del Comité Científico**

Sofía Estellés Miguel, Universitat Politècnica de València  
Fernando J. Garrigós Simón, Universitat Politècnica de València

**Secretary of the Scientific Committee / Secretaria del Comité Científico**

Yeamduan Narangajavana, Universitat Jaume I  
Silvia Sanz Blas, Universitat València, Spain

**Scientific Committee / Comité Científico**

Adolfo Plasencia Diago (MIT UPV exchange)  
Alba Soraya Aguilar-Jiménez (Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia )  
Alberto Grájeda (Universidad Privada Boliviana, Bolivia)  
Amparo Fernández March (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Ana Fernández Llorente (Universidad de Cantabria, Spain)  
Ana Fernandez Sainz (Universidad del País Vasco, Spain)  
Angela María Grisales del Rio (Universitat Politècnica de València, Spain)  
António Osório (University of Minho, Portugal)  
Asli Milla (American University in the Emirates, Dubai).  
Boris Choy (TheUniversity of Sydney, Australia)



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Carlos Alberto Devece Carañana (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Carlos Manuel Dema Perez (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Carlos Rueda Armengot (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Carmen Ladrón de Guevara Muñoz (Universidad de Málaga, Spain)  
Carmen Tamarit Aznar (Universitat de València, Spain)  
Carolina Bermudo Gamboa (Universidad de Malaga, Spain)  
Chien-Fu Yang ( University of Kang Ning, Taiwan)  
Chin-Huang Sun (Fuzhou Polytechnic, Fujian, China)  
Craig Webster (Ball State University, U.S.A.)  
Cristina Mesquita (Instituto Politécnico de Bragança, Portugal)  
Cristina Vieira (University of Coimbra, Portugal)  
Dag Bennett (London South Bank University, U.K.)  
Daniel Neagu (University of Bradford, U.K.)  
Daniela Buzova (Universitat de València, Spain)  
Desai Arcot Narasimhalu (Singapore Management University, Singapore)  
Edson do Prado Pfitzenreuter (State University of Campinas, Brazil)  
Eika Auschner (University of Applied Sciences, FH Münster, Germany).  
Eliana C. M. Ishikawa (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil)  
Esther Pagán Castaño (ESIC Marketing and Business School, Spain).  
Fernando J. Garrigos-Simon (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Francisco José Ródenas Rigla (Universitat de València, Spain)  
Frederic Teulon (IPAG Paris, France)  
Gary Tian (University of Wollongong, Australia)  
Gregorio Rius Sorolla (Universitat Politècnica de València)  
Guilhermina Miranda (University of Lisboa, Portugal)  
Guillermo Peris-Fajarnés (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Hassan Mohebbi (University of Tehran, Iran)  
Heriberto Niccolas Morales (Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mexico)  
Ignacio Gil-Pechuan ((Universitat Politècnica de València, Spain)  
Ismael Lengua (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Javier Sánchez García (Universitat Jaume I, Spain)  
Jean-Pierre Lévy Mangin (Université du Québec en Outaouais, Canada)  
Jill Walls (Ball State University, U.S.A)  
Johan Gustav Bellika (University of Tromsø, Norway)  
John Cardiff ( Institute of Technology Tallaght, Ireland)  
Jose O. Montesa-Andres (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Juan Ignacio Martín Castilla (Universidad Autónoma de Madrid, Spain)  
Juan Vaca Estrada (Universidad de Guanajuato, Mexico)  
Juan Vicente Oltra Guitierrez (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Larisa Dunai Dunai (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Liane Margarida Rockenbach Tarouco (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil)  
Lynn Alves (State of Bahia University, Brazil)  
María de la Cruz del Río Roma (Universidad de Vigo, Spain)





**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Maria José Rodrigues (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Maria José Verdecho (Universitat Politècnica de València, Spain)  
María Leticia Santos Vijande (Universidad de Oviedo, Spain)  
María Pilar Conesa Garcia (Universitat Politècnica de València, Spain)  
María Teresa Méndez Picazo (Universidad Complutense de Madrid, Spain)  
Marta Peris Ortiz (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Maya Ivanova (Varna University of Management, Bulgaria)  
Myrza Rahmanita (Trisakti School of Tourism, Indonesia)  
Orlando E. Contreras-Pacheco (Universidad Industrial de Santander, Colombia)  
Panuwat Phakdee-auksorn (Prince of Songkla University, Thailand)  
Paul Willems (Saxion University of Applied Sciences, Netherlands)  
Paz Morer Camo (Universidad de Navarra)  
Pimpika Thongrom (Rajamangala University of Technology, Thailand)  
Rafael Lapiedra Alcamí (Universitat Jaume I, Spain).  
Roger Tavares (Federal University of Rio Grande do Norte, Brazil)  
Rui Lopes (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Rui Marques Vieira (Universidade de Aveiro, Portugal)  
Rungrawee Jitpakdee (Walailak University, Thailand)  
S. Y. Lee (University of Kang Ning, Taiwan)  
Sandra Brkanlic (University Business Academy, Novi Sad, Serbia).  
Sara Araujo (Polytechnic Institute of Porto, Portugal)  
Sefisa Quixadá Bezerra ( Universidade Estadual do Vale do Acaraú, Brazil)  
Silvia Sanz Blas (Universitat València, Spain)  
Simone Nasse (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brazil)  
Sofia Bergano (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Sofía Estelles-Miguel (Universitat Politècnica de València, Spain)  
Somjai Nupeaug (Walailak University, Thailand)  
Sonia Cruz Ros (Universitat de València, Spain)  
Sophia P. Dimelis (Athens University of Economics and Business, Greece)  
Ta-Yu, Lin (University of Kang Ning, Taiwan)  
Terence P.C. Fan. (Singapore Management University, Singapore)  
Varistha Chobpattana (University of California, U.S.A)  
Veerades Panvisavas (Mahidol University, Thailand)  
Victor Hugo Borba Manzke (Instituto Federal Sul Rio-Grandense, Brazil)  
Victoria Kalogerou (University of Nicosia, Cyprus)  
Vitor Gonçalves (Polytechnic Institute of Bragança, Portugal)  
Yeamdao Narangajavana (Walailak University, Thailand)  
Yeamduan Narangajavana (Universitat Jaume I, Spain)  
Yunhyung Chung (University of Idaho, U.S.A.)



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **Sponsors**

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica  
Departamento de Organización de Empresas  
Facultat d'Administració i Direcció d'Empreses  
Escola Tècnica Superior Enginyers Industrials València  
Universitat Politècnica de València  
European Knowledge Development Ltd.

## **Financer**

Generalitat Valenciana, Conselleria d'Innovació, Universitats, Ciència i Societat Digital  
(AOG/2021/052)



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

**List of authors / Lista de autores**

Abreu dos Santos, Isabel	Cáceres, Lizeth Paola
Acevedo-Ojeda, Andrés	Calafat, Consuelo
Adell, Marina	Caleya Zambrano, Antonia María
Aguilar, Armando	Candolfi Arballo, Norma
Aguilar-Jiménez, Alba Soraya	Canos Darós, Lourdes
Aguirre Guzmán, José Antonio	Capris, Elisabetta
Albiol Ibañez, José Ramón	Carabal Montagud, María Ángeles
Almeida, Antônia	Cárcel-Carrasco, Javier
Alonso-Muñoz, Sara	Cardiff, John
Alvarez-Melgarejo, Mileidy	Cardoso, Mário Anibal
Anquela Julian, Ana Belén	Carić, Marko
Antônio, Ana Sofia	Carnero, Maria Carmen
Aparisi Torrijo, Javier	Carracedo, Patricia
Aparisi Torrijo, Sofia	Casañ-Núñez, Juan Carlos
Araújo, Carla Sofia	Casarez Yépez, Francisco
Arbáizar Gómez, Juan Pedro	Catalá-Pérez, Daniel
Assemany, Daniella	Chaidez-González, Judith
Avalos García, Samantha Nikolle	Chaparro-Banegas, Nuria
Avitia Carlos, Patricia	Cocchi, Elena
Baghino, Chiara	Coll Aliaga, Eloína
Barragán Barajas, Juan Carlos	Contreras-Pacheco, Orlando E.
Barros, Paula Maria	Corcoba Magaña, Víctor
Becerra Ardila, Luis Eduardo	Cortés Sáenz, David
Beltrán Martín, Inmaculada	Corzo, Yesica Xiomara
Benito-Osorio, Diana	Dahoui-Obon, Jose Mariano
Bergano, Sofia	de Andrade Pereira, Rafael
Berna Escriche, Cesar	de Nova Garcia, Joaquín Manuel
Boronat-Moll, Carles	de Oliveira Xavier, Marinez
Boronat-Navarro, Montserrat	del Castillo Rodríguez, Ángel
Bracho, Gabriela	Dema-Pérez, Carlos
Brkanlić, Sandra	de-Miguel-Molina, Blanca
Buzova, Daniela	de-Miguel-Molina, María
Caballero Márquez, Jose Alonso	Dini, Silvia
Caballero-Arias, Silvia F.	do Espírito Santo Guerreiro, Carla Alexandra



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Doménech, Eva  
dos Santos Junior, Guataçara  
Duarte Alvarez, Blanca I.  
Durán Heras, Alfonso  
Durão, Anabela  
Dutra Praciano, Wine Derly  
Escrache, Isabel  
Escrig Tena, Ana Belén  
Escrivá Castells, Alberto  
Esgueva López, María Victoria  
Estellés Miguel, Sofía  
Expósito-Langa, Manuel  
Facchini, Valentina  
Feijoo Garcia, Gonzalo  
Fernandes, Dárida  
Fernández-Llatas, Carlos  
Ferreira Barata, Clarinda Luísa  
Ferrer Dasí, Teresa  
Flores Cisneros, Idalia Rubí  
Fortunato Vaz, Paula Marisa  
Fotă, Andreea-Elena  
Gallardo López, Nuria Esther  
Garces Bautista, Jose Luis  
García Juan, Beatriz  
García, Omar  
García-Moreno, Susana María  
Garcia-Ortega, Beatriz  
García-Tíscar, Jorge  
Gardašević, Jovana  
Garrigós-Simón, Fernando José  
Gil-Gomez, Hermenegildo  
Gomes do Nascimento, Dynasandy  
Gomez-Soriano, Josep  
Gonçalves, Daniela  
Gonçalves, Sandra  
Gonçalves, Vitor  
Gonzalez Marin, Yesid Oswaldo  
Gonzalez-Bañales, Dora Luz  
González-Sánchez, Rocío  
Guita Martinez, Jose Manuel  
Gueiber, Ezequiel  
Guerola-Navarro, Vicente  
Guimarães, Joana  
Hernández Beltrán, Juan Carlos  
Hernández, Diego  
Hernandis Ortuño, Bernabé  
Hervas-Oliver, Jose Luis  
Hilario Pérez, Lucia  
Ivanov, Stanislav  
Jaik-Dipp, Adla  
Jaimes Carrillo, Ludym  
Juan-Borras, Marisol  
Langa Sanchís, Jaime  
Larson, Erick J.  
Lengua, Ismael  
León, Frida  
Licursi Conceição, Maria Beatriz  
Lima, Nelson  
Lopes, Rui Pedro  
López Rodríguez, María Isabel  
Loureiro, Ana Claudia  
Mafra, Paulo  
Mantilla-Niño, Maria Teresa  
Martí Selva, Maria Luisa  
Martí-Aldaraví, Pedro  
Martín Vacas, Andrea  
Martínez de la Torre, Armando  
Martínez Pérez, Mauricio José  
Martins, Cristina  
Mas-Tur, Alicia  
Mataix-Domínguez, Érica  
Mendoza Ruelas, Antonio



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Menino, Hugo  
Mesquita, Cristina  
Morales, Jonathan Fabian  
Morales, Heriberto Niccolas  
Moreno Ribelles, Enrique  
Moreno Zarta, Andrés Mauricio  
Morgado, Elsa  
Mourelle Martínez, Maria Rosa  
Moya-Jiménez, Roberto  
Muñoz Delgado, Josimar  
Narangajavana Kaosiri, Yeamduan  
Nasser Matos, Simone  
Oltra Badenes, Raul  
Oltra, Juan Vte  
Paba Medina, Maira Camila  
Pacheco Rocha, Diana Cláudia  
Pacheco-Blanco, Bélgica  
Palací-López, Daniel  
Palmero Iglesias, Luis  
Panizzi, Antonella  
Pedraza Avella, Aura Cecilia  
Peñalvo-López, Elisa  
Perasso, Giulia  
Pérez Fernández, Álvaro  
Pérez-Pérez, Cristina  
Pérez-Pérez, Isabel  
Peris-Ortiz, Marta  
Piedra Castañeda, María del Socorro  
Pineda Becerril, Miguel de Nazareth  
Pitarch-Barreda, Ester  
Plata Gómez, Karen Rocio  
Porres, María Joaquina  
Puertas Medina, Rosa  
Quadros-Flores, Paula  
Queirós Pimenta de Magalhães, Pedro Miguel  
Quixadá Bezerra, Sefisa  
Ramírez León, Zulay Yesenia  
Ramos Frutos, Jorge Armando  
Raposo, Maria Albertina  
Reis, Susana Alexandre  
Rézio, Sofia  
Ribeiro, Cristiana  
Ripoll Feliu, Vicente  
Rivera Durán, Yago  
Rodrigues, João  
Rodríguez Lozano, Karla Veronica  
Rodríguez Tapia, Bernabé  
Roig-Tierno, Norat  
Ros Campos, Andrés  
Rueda, Gessica Alejandra  
Salvador Gómez, Alejandro  
Salvagno, Valentina  
Sánchez Estrada, Omar Eduardo  
Sánchez Sánchez, Maria Esperanza  
Sánchez, Karen Reina  
Sanjay, Sisodiya  
Santamarina Campos, Virginia  
Santillán Lugo, Iván  
Santolaria Orrios, Emiliano  
Sanz-Blas, Silvia  
Saucedo Ochoa, Miguel Esteban  
Seabrad Seabra, Marcela  
Sendra-Pons, Pau  
Sierra Suárez, Katherine Julieth  
Silva, Levi  
Silva-Rojas, Maria Fernanda  
Simões de Carvalho, Graça  
Suárez Alonso, Francisco José  
Suarez-Portilla, Yesid F.  
Talero Sarmiento, Leonardo Hernán  
Tamarit Aznar, María Carmen  
Tanleque Alberto, Fernando





**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Teixeira, Bárbara  
Tobar Otero, Lino Herminul  
Torrejón-Ramos, María  
Torres Barreto, Martha Liliana  
Torres Reyes, Elda Alejandra  
Urquidi-Martín, Ana Cristina  
Valero Cordoba, Gladys Mireya  
Vara Pires, Manuel

Vargas Salgado, Carlos  
Vasconcelos, Lia  
Vasques, Catarina  
Verdejo Gimeno, Pedro  
Viveros Torres, Israel  
Webster, Craig  
William Lopes, Gabriel



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



## **PROLOGUE**

One academic year after the COVID-19 pandemic interrupted our lives, paralysed the real world and plunged us into a parallel world where the internet, computers and electronic devices were the only way we could interact, we look around with a smile on our faces when we realise that once again the university campuses are full of students, teachers and administrative and service staff. The smile gets even bigger when we see our campus, that of the Universitat Politècnica de València, full of students. In the midst of the pandemic, we could be paralysed by the fact that we could not reach the students as we normally did in face-to-face classes. This situation has made us reflect on where the university has to go. The university is not just about content; going to university is a life experience and it has to be lived. As Aristotle (384-322 B.C.) already discovered, "man is a social being by nature", we are born with the social characteristic and we develop it throughout our lives, as we need others to survive.

However, we cannot, one year after COVID-19, turn our heads and not have learned that, in our case, technology saved us, saved the situation and brought us closer to the student at a time when the streets were deserted. Suddenly we started to learn how to use synchronous training tools like Teams, Zoom, Hangouts.... We learned how to use tools within "Poliformat" to be able to access the student and transmit knowledge; in other words, it was a moment of pure innovation in the way we lecture.

We welcome the INNODOCT congress (International Conference on Innovation, Documentation and Education), a forum where experiences in the field of university teaching will surely be shared between teachers from different countries, which will gather good teaching practices and educational and not only educational innovations.

The Department of Business Organisation welcomes this initiative and as director, I congratulate our lecturers for the organisation of this event, and I encourage them to repeat the organisation of this congress in future years, remaining as a reference in the field of improvement and innovation in general and especially in university lecturing.

Gabriela Ribes Giner  
*Director of the Department of Business Organisation*  
*Universitat Politècnica de València*





INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION  
*INNO DOCT/21*



INDEX / ÍNDICE

**KEYNOTE SPEAKER**

<b>Key issues in publishing a research paper: an editor's perspective</b> Stanislav Ivanov	XXIX
<b>How demographics and robots will disrupt education</b> Craig Webster	XXXI
<b>Project on teachers' beliefs, knowledge and practice: synopsis and emerging recommendations</b> Cristina Martins	XXXIII
<b>Smartphone and educational mobile app usage in the university classroom: Students, perceptions, attitudes and behaviours</b> Daniela Buzova and Yeamduan Narangajavana	XXXV
<b>Projeto VIW: contributions to the construction of an inclusive higher education system</b> Sofia Bergano	XXXVII
<b>La trampa académica y su abordaje a través del fenómeno del fraude empresarial: una aproximación innovadora a partir de la metodología del caso</b> Orlando E. Contreras Pacheco	XXXIX
<b>Learning experience design (lxd): el diseño instruccional centrado en el alumno</b> Dora Luz González Bañales	XLIII
<b>Posicionamiento estratégico de la universidad del siglo XXI</b> Vicente Ripoll Feliu	XLVII
<b>Projeto VIW: contributos para a construção de um sistema de ensino superior inclusivo</b> Sofia Bergano	XLIX
<b>Projeto Estudo sobre as Crenças, Saberes e Práticas: sinopse e Recomendações emergentes</b> Cristina Martins	LI



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

## **ENGLISH**

- Design and Development of a 3D Scanner Using Photogrammetry for the Generative Design of Low-Cost Hand Prosthesis Using Rapid Prototyping Technologies** 1  
Jonathan Fabian Morales and Roberto Moya-Jiménez
- The importance of the Facebook Usage in the Development of Women's Entrepreneurship** 9  
Jovana Gardašević, Marko Carić and Sandra Brkanlić
- Practical example on how to plan and develop a participatory group dynamic through an online platform, in the pursuit of Sustainable Development Goal number 4 "Quality Education"** 19  
Vicente Guerola-Navarro, Raul Ultra Badenes and Hermenegildo Gil-Gomez
- Two different approaches to Organizational Behavior from the perspective of Digital Humanism in the search of Sustainable Development Goal number 8 "Decent work and economic growth".** 29  
Vicente Guerola-Navarro, Raul Ultra Badenes and Hermenegildo Gil-Gomez
- Visual telerehabilitation in the Covid-19 era: tradition meets innovation** 41  
Giulia Perasso, Chiara Baghino, Elisabetta Capris, Elena Cocchi, Silvia Dini, Valentina Facchini, Antonella Panizzi and Valentina Salvagno
- Innovating Marketing Undergraduate Curriculum: How Integrating Courses at the Undergraduate Level Enhance Skills and Competencies for New Hires Entering the Workplace** 49  
Sisodiya Sanjay R. and Erick J. Larson
- Digitalisation as Support in Competences Acquisition: Experiences at the Faculty of Business Administration and Management** 57  
Blanca de-Miguel-Molina, Maria de-Miguel-Molina, Daniel Catalá-Pérez and Beatriz García-Ortega
- Active methodologies in the university classroom: Motivation towards learning in accounting disciplines** 65  
María Carmen Tamarit Aznar and Ana Cristina Urquidi-Martín





**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



<b>On the use of gamification tools for blended learning approaches in Thermodynamics courses</b>	<b>75</b>
Gabriela Bracho, Pedro Martí-Aldaraví, Jorge García-Tíscar and Josep Gomez-Soriano	
<b>A gamified approach for enhancing learning on SDGs</b>	<b>83</b>
Nuria Chaparro-Banegas, Pau Sendra-Pons, Norat Roig-Tierno and Alicia Mas-Tur	
<b>Does hybrid learning hinder academic performance?</b>	<b>87</b>
Pau Sendra-Pons, Nuria Chaparro-Banegas, Alicia Mas-Tur and Norat Roig-Tierno	
<b>Integrating attention training practices (mindfulness) into engineering education during the COVID-19 pandemic</b>	<b>91</b>
Andrés Acevedo-Ojeda	
<b>Analysis of the problems generated by the adaptation of teaching caused by Covid-19: Proposal for a new learning framework</b>	<b>101</b>
Sara Alonso-Muñoz, Rocío González-Sánchez and María Torrejón-Ramos	
<b>Innovation and entrepreneurship: an approach based on bibliometric analysis</b>	<b>111</b>
Sofía Aparisi Torrijo	
<b>Analysis of financial literacy in high school education: case of study Bucaramanga – Colombia</b>	<b>121</b>
Jose Alonso Caballero Márquez, Andrés Mauricio Moreno Zarta and Martha Liliana Torres Barreto	
<b>Knowledge transfer for process improvements of SMEs in the region: experience from Project-Based Learning</b>	<b>131</b>
Jose Alonso Caballero Márquez, Mauricio José Martínez Pérez, Katherine Julieth Sierra Suárez and Zulay Yesenia Ramírez León	
<b>Work-based learning system to up-skilling construction workers in wood construction methods for energy efficient buildings</b>	<b>139</b>
Javier Cárcel-Carrasco, Elisa Peñalvo-López, José Ramón Albiol Ibañez and Jaime Langa Sanchís	



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>The CONDAP VOOC an autonomous modular course to improve skills, knowledge and competencies in sustainable construction</b>	<b>147</b>
Javier Cárcel-Carrasco, Elisa Peñalvo-López, María Carmen Carnero and Luis Palmero Iglesias	
<b>Business game to promote learning in higher education</b>	<b>155</b>
María Carmen Tamarit-Aznar and Ana Cristina Urquidi-Martín	
<b>Use of a Website and Virtual Laboratory for Teaching of Descriptive Statistics</b>	<b>163</b>
Miguel de Nazareth Pineda Becerril, Omar García, Armando Aguilar and Frida León	
<b>Elaboration of an Interactive Electronic Book of Descriptive Measures</b>	<b>171</b>
Miguel Pineda, Omar García, Armando Aguilar and Frida León	
<b>MAtMO A facebook project about Mathematics´teaching and learning</b>	<b>181</b>
Ana Sofia António and Sofia Rézio	
<b>Assessment of scientific literacy levels of IPB students</b>	<b>189</b>
Gabriel William Lopes and Vitor Gonçalves	
<b>Collaborative learning and pandemic situation with online teaching. The experience in Management Skills for Engineers</b>	<b>197</b>
Carlos Dema-Pérez, Sofia Estellés Miguel and Carlos Fernández-Llatas	
<b>Morphologic matrix application as a tool to spring on creativity</b>	<b>207</b>
Carlos Dema-Pérez, Sofia Estellés Miguel and Carlos Fernández-Llatas	



INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION  
*INNODOCT/21*



## CASTELLANO

- Retos de las y los docentes universitarios en el siglo XXI:  
¿Estamos realmente preparados?** 217  
Karla Veronica Rodriguez Lozano and Antonio Mendoza Ruelas
- MOTIVATIC - Herramienta gamificada para apoyar los procesos  
pedagógicos con alcance global** 227  
Martha Liliana Torres-Barreto, Mileidy Alvarez-Melgarejo and  
Aura Cecilia Pedraza Avella
- Impacto del Covid-19 en la educación superior: análisis bibliométrico** 237  
Rosa Puertas Medina, Maria Luisa Martí Selva, Jose Manuel Guaita Martinez  
and Patricia Carracedo
- Influencia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los estudios  
universitarios: analisis bibliométrico** 245  
Maria Luisa Martí Selva, Rosa Puertas Medina and Consuelo Calafat
- Aprendizaje invertido, simulación y cine como apoyo a la docencia en  
gestión de servicios TIC** 255  
Francisco José Suárez Alonso and Víctor Corcoba Magaña
- Desarrollo de una plataforma de capacitación en línea diseñada para  
la mejora en la formación del personal de las empresas de Durango,  
México, como alternativa de preparación de los empleados derivado del  
aislamiento por COVID-19** 263  
Idalia Rubí Flores Cisneros, Miguel Esteban Saucedo Ochoa, Iván Santillán Lugo  
and María del Socorro Piedra Castañeda
- TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de  
formularios para analizar la visión del alumnado** 271  
Juan Vte. Oltra
- La economía colaborativa y la educación online: Lecciones a tener  
en cuenta por las instituciones académicas** 281  
Cristina Pérez-Pérez, Diana Benito-Osorio and Susana María García-Moreno



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Las plataformas de aprendizaje: El caso de España</b>	<b>291</b>
Cristina Pérez-Pérez, Diana Benito-Osorio and Susana María García-Moreno	
<b>Innovación en Emprendimiento: El caso de las Born Globals</b>	<b>299</b>
Sofía Estellés Miguel, Jose Luis Garces Bautista, Marta Peris-Ortiz and Gladys Mireya Valero Cordoba	
<b>El escape room virtual: un recurso docente universitario que fomenta el aprendizaje y el desarrollo de competencias</b>	<b>307</b>
Alejandro Salvador Gómez, Ana Belén Escrig Tena, Inmaculada Beltrán Martín and Beatriz García Juan	
<b>Valoración de la clase virtual en Odontología infantil y pautas para mejorarla</b>	<b>317</b>
Caleyá Zambrano Antonia María, Gallardo López Nuria Esther, Sánchez Sánchez Maria Esperanza, Feijoo Garcia Gonzalo, Martín Vacas Andrea, Mourelle Martínez Maria Rosa and de Nova Garcia Joaquín Manuel	
<b>Aportes a la competitividad en el futuro ejercicio profesional del Ingeniero Industrial realizados desde el aula</b>	<b>325</b>
Ludym Jaimes Carrillo	
<b>¿Cómo pueden estimular las universidades el espíritu emprendedor? Un estudio aplicado en una asociación de jóvenes empresarios de la provincia de Alicante</b>	<b>335</b>
Manuel Expósito-Langa, Érica Mataix-Domínguez and Andreea-Elena Fotă	
<b>Relación del Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje de Cálculo Diferencial</b>	<b>345</b>
Dora Luz Gonzalez-Bañales, Judith Chaidez-González and Adla Jaik-Dipp	
<b>Experiencia docente en el curso online Community Manager en situación de confinamiento por COVID-19</b>	<b>355</b>
Ángel del Castillo Rodríguez	
<b>Comparando los efectos de dos metodologías docentes sobre la involucración del alumnado en una asignatura de Posgrado</b>	<b>363</b>
Beatriz Garcia-Ortega, Daniel Catalá-Pérez, María de-Miguel-Molina and Blanca de-Miguel-Molina	



INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Evaluando la Transformación de Imagen en Instituciones de Educación Superior: Una Revisión de Literatura</b>	<b>373</b>
Silvia F. Caballero-Arias, Yesid F. Suarez-Portilla and Orlando E. Contreras Pacheco	
<b>Impacto de la COVID-19 en la motivación y el rendimiento del alumnado universitario: un estudio de caso</b>	<b>383</b>
Daniel Palací-López and María Isabel López Rodríguez	
<b>“FINATIC: una ciudad sostenible” Herramienta didáctica de educación financiera para jóvenes basada en gamificación</b>	<b>393</b>
Martha Liliana Torres Barreto, Karen Rocío Plata Gómez and Maira Camila Paba Medina	
<b>El uso de simuladores para la enseñanza en línea de electrónica básica</b>	<b>403</b>
Patricia Avitia Carlos, Bernabé Rodríguez Tapia and Norma Candolfi Arballo	
<b>Aprendizaje-servicio: experiencia en la mejora de la atención a personas en situación de discapacidad</b>	<b>413</b>
Ester Pitarch-Barreda and Montserrat Boronat-Navarro	
<b>Metodología práctica para el aprendizaje de habilidades relacionadas con la investigación en asignaturas de Máster</b>	<b>421</b>
Yago Rivera, César Berna, Alberto Escrivá and Carlos Vargas-Salgado	
<b>Estudio de casos y resolución de problemas adaptados por alumno: "la clave del éxito"</b>	<b>429</b>
César Berna, Yago Rivera, Alberto Escrivá and Carlos Vargas-Salgado	
<b>Análisis bibliométrico del campo de la energía undimotriz</b>	<b>437</b>
Javier Aparisi Torrijo, Bégica Pacheco-Blanco, Ismael Lengua and Bernabé Hernandis Ortuño	
<b>Adaptación de las metodologías docentes como respuesta ante el Covid19</b>	<b>445</b>
Eva Doménech, Marina Adell, Marisol Juan-Borras and Isabel Escriche	
<b>Diseño de Dispositivo Automático Potabilizador de Agua por Flocculación Orgánica</b>	<b>453</b>
Israel Viveros Torres, José Antonio Aguirre Guzmán and Josimar Muñoz Delgado	



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Actuación formativa en buenas practicas de los apicultores de Nampula (Mozambique)</b>	<b>461</b>
Eva Doménech, Marisol Juan-Borrás, Fernando Tanleque Alberto and Isabel Escriche	
<b>Las Agrópolis como instrumento de desarrollo de la competitividad</b>	<b>469</b>
Elda Alejandra Torres Reyes, Leonardo Hernán Talero Sarmiento and Luis Eduardo Becerra Ardila	
<b>Estableciendo relatos únicos entre las asignaturas propedéuticas y la adquisición de competencias en procesos creativos</b>	<b>477</b>
Pedro Verdejo Gimeno, Lucia Hilario Pérez, Andrés Ros Campos and Teresa Ferrer Dasí	
<b>Aplicación de las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad en la empresa HANDMADE SHOES S. A de C. V.</b>	<b>485</b>
Juan Carlos Barragán Barajas, Jorge Armando Ramos Frutos, Francisco Casarez Yépez and Samantha Nikolle Avalos García	
<b>¿Evaluación continua o pruebas finales? Motivar y evaluar en tiempos de pandemia</b>	<b>495</b>
María Joaquina Porres, Ana Belén Anquela Julian and Eloína Coll Aliaga	
<b>Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura Energías Renovables Térmicas del Grado en Ingeniería de la Energía en la UPV</b>	<b>503</b>
Carlos Vargas Salgado, Cesar Berna Escriche, Yago Rivera Durán and Alberto Escrivá Castells	
<b>Herramientas informáticas aplicadas a experimentos de laboratorio en asignaturas de Máster</b>	<b>511</b>
Yago Rivera Durán, César Berna Escriche, Alberto Escrivá Castells and Carlos Vargas Salgado	



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>El uso de las infografías como tecnología digital para la docencia universitaria y profesionalización. Abordar y aplicar lo visual</b>	<b>519</b>
Victoria Esgueva López, María Ángeles Carabal Montagud and Virginia Santamarina Campos	
<b>La Arquitectura sostenible desde un punto de vista matemático a través de la geometría fractal bajo un proyecto COIL</b>	<b>527</b>
Pedro Verdejo Gimeno and Lucia Hilario Pérez	
<b>Del aula a la pantalla. Cambios en las dinámicas de aula y calificaciones. Comparativa en la asignatura Deontología y Profesionalismo</b>	<b>537</b>
Juan Vte. Oltra	
<b>Infografías, comunicación visual y transferencia de contenidos en la Universidad</b>	<b>545</b>
María Ángeles Carabal Montagud, María Victoria Esgueva López, Enrique Moreno Ribelles, and Virginia Santamarina Campos	
<b>Innovación en la artesanía a través de la fabricación digital</b>	<b>553</b>
Blanca I. Duarte Alvarez, David Cortés Sáenz and Armando Martínez de la Torre	
<b>Diseño de sistema de analisis de vibraciones por adquisicion de datos con interfaz gráfica</b>	<b>561</b>
Israel Viveros Torres, José Antonio Aguirre Guzmán and Josimar Muñoz Delgado	
<b>Semilleros de investigación como estrategia de formación investigativa. Caso de estudio: Colegio Reina de la Paz</b>	<b>569</b>
Alba Soraya Aguilar-Jiménez, Maria Teresa Mantilla-Niño and Maria Fernanda Silva-Rojas	
<b>Estrategia educativa para el diseño sostenible, una perspectiva post-pandémica</b>	<b>579</b>
Omar Eduardo Sánchez Estrada	
<b>Habilidades directivas en función del liderazgo organizacional</b>	<b>589</b>
Yesid Oswaldo Gonzalez Marin, Lourdes Canos and Diego Hernández	



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Propuesta de creación del Centro de Innovación en Salud (CIS-UIS) en la Universidad Industrial de Santander</b>	<b>599</b>
Lizeth Paola Cáceres, Luis Eduardo Becerra and Gessica Alejandra Rueda	
<b>Desarrollo metodológico para la aplicación de las competencias comportamentales comunes</b>	<b>609</b>
Lino Herminsul Tobar Otero and Lourdes Canos Darós	
<b>Introducción a la industria 4.0: guía docente y aplicación práctica de encoders en la enseñanza</b>	<b>617</b>
Carles Boronat-Moll, Jose Luis Hervás-Oliver, Jose Mariano Dahoui-Obon, and Emiliano Santolaria Orrios	
<b>Teletrabajo y Comportamiento Innovador: Revisión de Literatura e Identificación de Antecedentes</b>	<b>625</b>
Yesica Xiomara Corzo and Orlando Enrique Contreras	
<b>Análisis inicial de enfoque alternativo para presentación de trabajos en equipo en formación online síncrona</b>	<b>635</b>
Juan Pedro Arbáizar Gómez, Karen Reina Sánchez and Alfonso Durán Heras	
<b>Aplicaciones del contenido interactivo H5P en la enseñanza de lenguas extranjeras</b>	<b>643</b>
Juan Carlos Casañ-Núñez	
<b>Valoración preliminar de una actividad de trabajo en equipo en cursos híbridos</b>	<b>645</b>
Karen Reina Sánchez, Juan Pedro Arbáizar, Alfonso Durán Heras and Álvaro Pérez Fernández	
<b>Tecnología móvil y educación superior: un análisis temático y de contenido</b>	<b>655</b>
Daniela Buzova, Silvia Sanz-Blas, John Cardiff and Isabel Pérez-Pérez	
<b>Dependencia a los medios sociales y plataformas de opinión un estudio centrado en el sector turístico</b>	<b>665</b>
Silvia Sanz-Blas, Daniela Buzova and John Cardiff	





INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION  
*INNODOCT/21*



- Tecnología móvil y aplicaciones educativas móviles: percepciones, actitudes e intenciones de uso de los estudiantes universitarios** 673  
Silvia Sanz-Blas, Daniela Buzova, Fernando Garrigós-Simón and Yeamduan Narangajavana Kaosiri.
- Experiencias en el uso de las TIC como apoyo en la docencia ante la contingencia sanitaria de COVID-19 en la asignatura de Introducción a la Teoría de los Sistemas** 681  
Heriberto Niccolas Morales
- Uso de Twitch en la educación en áreas empresariales y en informática** 689  
Fernando J. Garrigos-Simon, Yeamduan Narangajavana Kaosiri, Silvia Sanz Blas and Daniela Buzova
- Twitch y su uso en educación** 699  
Fernando J. Garrigos-Simon, Yeamduan Narangajavana Kaosiri and Sofia Estellés Miguel
- PORTUGUÊS**
- Mulheres e escrita na literatura em língua portuguesa** 713  
Elsa Gabriel Morgado, Levi Leonido Silva, João Bartolomeu Rodrigues and Antônia Almeida
- Novos desafios educativos: (re)significar o processo de ensino-aprendizagem no caminho para uma cidadania global** 719  
Anabela Ramalho Durão, Isabel Abreu dos Santos, Marinez de Oliveira Xavier, Lia Teles Vasconcelos and Maria Albertina Raposo
- A relevância motivacional da arte musical na integração social: receptividade-emotividade-educação e cultura** 727  
Elsa Gabriel Morgado, Levi Fernandes Silva, Maria Beatriz Licursi Conceição and Mário Anibal Cardoso
- Práticas pedagógicas dos professores durante o 1.º confinamento, em Portugal, devido à COVID-19 – aos olhos dos país** 735  
Clarinda Luísa Ferreira Barata



INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Segundo confinamento em Portugal visto pelas crianças e jovens</b> Clarinda Luísa Ferreira Barata	745
<b>AMesa: Aplicativo para Dispositivos Móveis voltado para a Aprendizagem sobre Saúde Alimentar</b> Ezequiel Gueiber, Guataçara dos Santos Junior and Rui Pedro Lopes	753
<b>Ambiente Organizacional: importância e competências das soft skills</b> Sefisa Quixadá Bezerra, Dynasandy Gomes do Nascimento, Levi Silva, and Elsa Morgado	761
<b>Motivação: um estudo de reconhecimento entre empregados e empregadores em uma cidade no norte do estado do Ceará</b> Sefisa Quixadá Bezerra, Wine Derly Dutra Praciano, Levi Silva and Elsa Morgado	769
<b>Caracterização dos níveis de atividade física diária, tempo de ecrã, horas de sono e aporte calórico de meninos e meninas em idade pré-escolar – Programa PéAtivo</b> Catarina Vasques, Diana Cláudia Pacheco Rocha and Pedro Miguel Queirós Pimenta de Magalhães	779
<b>Modelo de acesso às ideias prévias das crianças acerca dos microrganismos</b> Paulo Mafra, Graça Simões de Carvalho and Nelson Lima	789
<b>Escrita e (in)sucesso escolar</b> Carla Sofia Araújo	795
<b>DentalGame: Um jogo sério para o ensino de saúde bucal</b> Rafael de Andrade Pereira, Simone Nasser Matos and Rui Pedro Lopes	807
<b>O modelo de aula invertida na Didática da Matemática: percepções de futuros professores e educadores</b> Susana Alexandre dos Reis and Hugo Menino	815
<b>Pedagogia de Aprendizagem Ativa: referenciais resultantes da formação de professores</b> Daniella Assemany and Daniela Gonçalves	823
<b>Construir o pensamento complexo através da robótica: do abstrato ao visível</b> Bárbara Teixeira, Joana Guimarães, Paula Quadros-Flores and Dárida Fernandes	831



**INTERNATIONAL CONFERENCE ON  
INNOVATION, DOCUMENTATION AND  
EDUCATION**  
*INNODOCT/21*



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

<b>Literatura de potencial receção infantil e educação inclusiva: formando educadores e professores</b>	<b>840</b>
Carla Alexandra do Espírito Santo Guerreiro and Paula Marisa Fortunato Vaz	
<b>Criatividade, inovação e processo de co-criação</b>	<b>848</b>
Vitor Gonçalves	
<b>O desenvolvimento do pensamento crítico na formação inicial de professores e educadores de infância</b>	<b>856</b>
Cristiana Ribeiro, Cristina Mesquita and Juan Carlos Hernández Beltrán	
<b>As perceções das crianças sobre as novas rotinas geradas pelo COVID-19</b>	<b>865</b>
Cristina Mesquita, Ana Claudia Loureiro and Cristiana Ribeiro	
<b>Projeto MathE: uma reflexão sobre questões e recursos de geometria elementar</b>	<b>875</b>
Paula Maria Barros, Cristina Martins, Manuel Vara Pires and Marcela Seabrad Seabra	
<b>Projeto EDIG3: saberes prévios dos alunos em geometria</b>	<b>884</b>
Cristina Martins, Paula Maria Barros, Manuel Vara Pires and Marcela Seabra	
<b>LMS de apoio a metodologias de aprendizagem ativas</b>	<b>893</b>
Rui Pedro Lopes and Sandra Gonçalves	





# PAPERS





**KEYNOTE SPEAKER**





## Key issues in writing a research paper: An editor's perspective

### **Prof. Stanislav Ivanov**

Professor and Vice-Rector (Research), Varna University of Management, Bulgaria,  
[stanislav.ivanov@vumk.eu](mailto:stanislav.ivanov@vumk.eu); web: <http://stanislavivanov.com/>

Editors are the first readers of a manuscript. They are the persons who decide to publish it or not. Hence, authors need to know the perspective of the editors when they prepare their manuscripts for publication. This talk presented some of the key issues that editors look for in a manuscript. Addressing them increases the probability of a paper being published.

#### *Topic selection*

Editors look for sexy topics that are attractive, important now but would also be important in five years from the time of publication. Papers need to have a strong theoretical and/or methodological contribution and have applied value for the business. It is important to note that the availability of research funding or the political correctness of a topic does not make it sexy, important or worth investigating.

#### *Title*

It needs to be creative to catch the attention of readers and inform them about the content of the paper. Too long titles and abbreviations should be avoided.

#### *Abstract*

The abstract should properly reflect the content of the paper and follow the journal's guidelines in terms of structure and word count. It must provide specific details about the aim of the study, the methodology and the key findings. It is recommended that the abstract included some important words from the domain of the study to improve the paper's visibility in search engines. In short, the abstract must be readable, understandable and citable.

#### *Introduction*

This section has to provide the rationale of the paper (why is it important) and all the necessary background information that readers need to understand the topic and the context of the research. Aim and objectives have to go beyond the mere description and be analytical.

#### *Literature review*

Editors would expect about 70-80% of references to come from publications from the last five years due to the intensive research in social sciences. This section has to be analytical and provide a critical evaluation of the prior studies. International sources should have priority over local ones. Hypotheses can be formulated in a separate section or be derived

and justified in the Literature review. The authors can add value to this section by developing a conceptual framework in the form of a figure to show the relationships between concepts. They could also prepare a summary table with key details about previous studies.

### *Methodology*

Editors look for complete transparency about data collection (period, population, sampling, recruiting of participant), instrument (questionnaire, interview) description and structure of the sample, methods for data analysis. All good ethical practices in data collection and analysis should be adhered to – editors show no compromises regarding data cleanliness or data fabrication.

### *Results*

This section has to present the findings in a detailed, structured, succinct and analytical manner. It is recommended that authors use tables, figures, charts to visualise the findings. The results should be presented in appropriate and detailed tables and only the most important ones have to be discussed in the text. There is no need to repeat information that is already available on the tables. The language needs to be specific, e.g. state the number, not ‘several’, ‘many’, or ‘a few’. All relevant results have to be reported, not only those that support our hypotheses.

### *Discussion*

In this section, the authors should critically analyse the findings in the context of prior literature. The discussion has to focus initially on the narrow context of the topic of the paper but after that, it has to be widened to other broader/related topics. The discussion can be merged with the Results or the Conclusion sections but it is best if it is a separate section.

### *Conclusion*

An academic paper is not a mystery novel. That is why the Conclusion has to explicitly state the contribution of the paper without overstressing it. In addition, theoretical, managerial, and/or policy implications have to be elaborated. The authors should also acknowledge the limitations and provide relevant directions to future research.

### *Other key issues*

Every manuscript submitted to a reputable journal undergoes a plagiarism check. Editors have no mercy if such unethical practice is found in a manuscript and desk-reject submissions with plagiarism. In extreme cases, plagiarism and other unethical practices may lead to a ban for the author to submit papers to a journal. The style of writing must be succinct, without excessive use of adjectives, analytical and not purely descriptive, and without grammatical and spelling mistakes. All statements have to be supported by data, references and/or logical (or mathematical) argumentation.

I trust these guidelines would help the authors improve the quality of their manuscripts and the probability of positive outcome of the review process.

# How Demographics and Robots will Disrupt Education

## Craig Webster

Associate Professor Editor-in-Chief of Tourism Today Ball State University USA;  
[cwebster3@bsu.edu](mailto:cwebster3@bsu.edu)

Two distinct drivers will have a massive and disruptive impact upon education in the developed countries in the next few decades—the changes in demographics in certain countries and the increased usage / capabilities of automation technologies in the workplace. These two drivers will independently and in concert play a role in shaping the way that education will be delivered in the next few decades, along with other drivers that will contribute to the disruption of future education. In this talk, I will explore the scope of these two drivers and illustrate how we expect that they will impact upon educational systems in the future.

Humanity has grown a great deal numerically in recent centuries. Until the early 19<sup>th</sup> century, the human population was below one billion people. Since reaching that threshold in the first few years of the 19<sup>th</sup> century, the human population has grown and there are well over seven billion people on Earth today. However, the massive increase in human population growth is somewhat uneven in recent decades. Developed countries do not have enough children to ensure that their population sizes will be stable, let alone grow. While there may be substantial population growth in some countries, the general rule for the developed countries is a reduction in population sizes and an aging population.

The impact of declining fertility rates in developed countries will impact the educational systems in several ways. Educational systems will have to plan for lower numbers of students and will have to prepare for some qualitative differences from students in previous decades. Many of the students will be different, in a demographic sense from students in previous decades, since many of them will be immigrants or the children of immigrants. Apart from the differences in the ethno-demographic composition of student populations, there seems to be other characteristics of the youth that suggests students will have shorter attention spans and more issues with their mental health than previous generations of students.

Apart from the qualitative changes of student populations and the size of the pool from which educational institutions draw upon, there are technological issues at play. Automation technologies have increased their capabilities in only a few years. We now have robots and artificial intelligence technologies in many different workplaces. What has enabled the growth of the use of these technologies in the workplace are two major influences—the need to automate labor since there is a declining pool of human labor and the growth in the abilities of automation technologies. We can expect that the workplace will change and the training of employees will have to change because of this. With the growth of the ability of automation technologies many of the dull, dangerous, and dirty tasks in the workplace will be done by robots. In addition, humans will have to be trained to work together with robots and other automation technologies in the workplace, since the technologies will be the co-workers of the humans in the workplace.

All-in-all education will have to adjust to the new reality. The new reality will consist of fewer students and students who are qualitatively different. The students of the future may be different from previous generations of students and will also enter into a workplace that is different from what previous generations of employees have worked in. The educational systems of the developed countries will have to adjust to the new generations of students. The educational systems of the developed countries will also have to adjust to create an educational system that will cater to the issues of the students as well as prepare the students for the workplace. One key element is that the educational system will need to focus on developing emotional intelligence in students, encouraging creativity in students, and developing complex problems solving skills (since current automation technologies cannot yet solve many complex problems). Since the economy will be quite different and the students will be different, education must plan for the new demographic and technological reality it will soon face.

## **Project Study on Beliefs, Knowledge and Practice: Synopsis and emerging recommendations**

### **Prof. Cristina Martins**

Mathematics Department, School of Education Instituto Politécnico de Bragança Portugal;  
[mcesm@ipb.pt](mailto:mcesm@ipb.pt)

This conference focuses on the project Study on Teachers' Beliefs, Knowledge and Practices. The main objective of this project was to understand the beliefs, knowledge and practices of teachers and school leaders. The data collection and analysis took both a qualitative and quantitative approach, using several different instruments: interviews with school leaders (school grouping directors, department coordinators and class/group leaders), questionnaires for teachers and analysis of documents provided by the school groupings. In a total of eleven school groupings, more than 50% of the school leaders belonging to the different bodies of these groupings and 406 kindergarten educators and primary and secondary school teachers participated, more than 25% of the total number.

In this conference the emphasis is placed on the recommendations arising from the articulation of the voices of school leaders and teachers with the perspectives of reference authors. This summary exemplifies the recommendation: Ensure the academic success of students and guarantee an inclusive and quality education for all. Thus, based on the assumption that the fundamental focus of school activity is the development of the curriculum and learning, it is important to recognize the added value of student diversity, finding ways to deal with individual and cultural differences. This implies adapting the teaching and learning processes to the students' characteristics, particularities and individual conditions. From this study the need emerges to reflect upon the concept of success, considering that there is not only a single academic success, there are several forms of school success. It is therefore recommended to ensure and diversify the teaching and learning strategies taking into account the students' involvement and the creation of conditions for the school to become a privileged space of Education for Development/Education for Global Citizenship and on the impact of technologies in human development and its bearing on the teaching and learning processes. It is also recommended to consider pedagogical evaluation as an integral part of the teaching and learning process and the design of concrete strategies for mutual involvement, interaction and communication among school-family-community. For the relevant recommendation, some effective suggestions are presented for its implementation: (i) Creation of classrooms where cooperative work enhances respect for individual differences and rhythms and the spirit of solidary learning is developed; (ii) Collaboration among schools/groups, family, community, higher education institutions and other partners,

enhancing pedagogical change and innovation; (iii) Continuing to develop projects that allow students to reflect upon and build a positive view about difference.

# Smartphone and Educational Mobile Apps Usage in the University Classroom: Students' Perceptions, Attitudes and Behaviours

**Prof. Daniela Buzova<sup>a</sup>, Prof. Yeamduan Narangajavana<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Universitat de València, España, [daniela.buzova@esic.edu](mailto:daniela.buzova@esic.edu); <sup>b</sup> Universitat Jaume I, España, [ynaranga@uji.es](mailto:ynaranga@uji.es)

The use of mobile technology for learning purposes has become an essential component of any higher education degree especially since the beginning of the covid19 pandemic. The usage of mobile devices used to be regarded as secondary with traditional face-to-face learning and teaching methodologies being dominant. However, mobile technologies are increasingly becoming the primary education tool of the new era. Their wide usage has been possible due to the lower costs of their acquisition and the constant improvement of their features. Furthermore, a wide range of educational mobile applications are being developed to improve the learning process and students' skills.

As a result of these technological changes in the education arena, the term M-learning has been coined, which refers to the usage of mobile devices and wireless data transfer technologies in the teaching and learning processes (Behera & Purulia, 2013).

M-learning includes mobile devices such as tablets, smartphones, iPads and other portable devices. The main characteristics of the m-learning process include: ubiquity, portability, immediacy, personalization and interactivity.

The advantages of using mobile technology in the university classroom have been acknowledged by lecturers, but do students also perceive them as relevant and appropriate for the performance of the course tasks and the enhancement of their skills?

To answer this question, we conducted a study with undergraduate business and tourism management degree students at the University of Valencia (4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> year). The study applied the mixed method approach by first conducting a qualitative study (4 focus groups with 20 students) and then a quantitative survey by means of a self-administered questionnaire to 140 students of the above-mentioned degrees. The data was collected in October-November 2020. The results of the research revealed that 94% of the sample have used their smartphone devices in class or to support their learning process, while

91% of the inquired students indicated having used at least once an educational mobile app. Among the motivations to use a smartphone for educational purposes, the students highlighted: looking for information about the concepts studied in class, watching videos

about the course concepts and exercises, accessing the virtual classroom. As for the usage of specific educational apps, the most used one was found to be *Kahoot* (used to review the knowledge acquired at the end of each topic or semester). However, students seem to be mostly unaware of the wide range of existing mobile educational apps that can significantly improve their learning process. Regarding the benefits of using smartphones and educational apps in the university classroom, the students declared that they allow: "more fluid the interaction between lecturer and student", "direct contact with the teacher", "a faster and sometimes more immediate feedback", "greater student-teacher proximity and personalization", among others.

The inquired students agree that using smartphones and educational applications will allow them to reinforce and improve their learning process, as well as break the usual routine of classes, allowing them to be more enjoyable, interactive, participative, and entertaining. The attitude shown by students of both, smartphones and educational applications in the classroom is very positive, being a generally likable idea. Similarly, they show intention to use them both if the lecturer does so.



## **Projeto VIW: contributions to the construction of an inclusive higher education system**

### **Prof. Sofia Bergano**

Research Center of Adult Education and Communitarian intervention Department of Educational Sciences and Supervision, School of Education Instituto Politécnico de Bragança Portugal; [sbergano@ipb.pt](mailto:sbergano@ipb.pt),

Migrations are a theme of unquestionable relevance and its analysis from a gender lens reveals specificities and challenges that need to be known in this area. The VIW project – Voices of immigrant women – has as main objective: to contribute to the construction of an inclusive higher education system, addressing the great societal challenge posed by migration stems and, more specifically, the migratory flows of women in the current European context. It intends to contribute, in this way, to the awareness of the educational community of higher education institutions (HEIs) to this problem. As part of this project, ten routes of migrant women with residence in Portugal were analyzed, which account for their migration projects, the difficulties and challenges they faced, the strategies they mobilized and the results and achievements they achieved. A focus group was also held with technicians who perform functions in supporting immigrants that aimed to identify the main challenges facing the process of inclusion of immigrant populations and more specifically immigrant women. This communication presents the project specifying its structure and the main results obtained. To analyze the information collected, the content analysis of the narratives constructed from in-depth interviews with the women and the Focus Group was used. This analysis highlight aspects such as: the importance of evaluating labor and educational opportunities in the definition of migration projects; the challenges and difficulties identified in the migratory path and in the process of inclusion of immigrant women; the systematic reference to family networks as a strategy mobilized to cope with the difficulties felt of them; and the identity reconfiguration (from a perspective of accommodation to the culture of welcome or resistance) that these women identify as necessary to effect their effort of inclusion. This study aims to contribute to deepen knowledge about the situation of immigrant women in the country and to implement educational training with students of the HEI that aims to raise awareness and inform towards a professional exercise and citizen more promoter of inclusion and greater social justice.

**Keywords:** Gender, Migration, Formation for citizenship, Higher Education, Equal opportunities.



# **La Trampa Académica y su Abordaje a través del Fenómeno del Fraude Empresarial: Una Aproximación Innovadora mediante el Método del Caso**

**Prof. Orlando E. Contreras-Pacheco, Ph.D.**

Experto en ética en entornos cambiantes, y enfoque estratégico/normativo de la sostenibilidad empresarial, Universidad Industrial de Santander, Colombia; [concontrer@uis.edu.co](mailto:concontrer@uis.edu.co)

La corrupción es un flagelo de índole político, económico, social y moral que afecta a todas las sociedades por igual. Para su profundo análisis, especialmente en diferentes contextos educativos relacionados con las ciencias administrativas, este problema se ha venido abordando popularmente a través del tópico del fraude organizacional (Schnatterly, Gangloff, & Tuschke, 2018). Casos como el escándalo de ENRON en el 2001, la estafa financiera de Parmalat en el 2003, o el DieselGate de Volkswagen en el 2015 son ejemplos palmarios de la pertinencia del mencionado tema de estudio; y especialmente de la necesidad de recurrir a la historia con el objeto de aprender de ella. No obstante, a la luz de las prácticas tramposas que los educadores continuamente detectan por parte de algunos estudiantes en el ámbito académico, y dada la urgencia latente de desarrollar dispositivos formativos e informativos que contribuyan a combatir dicho fenómeno (Sureda et al., 2021), se ve posible vislumbrar una oportunidad de conexión entre dichos elementos conceptuales en aras de cubrir simultáneamente competencias de contenido y comportamiento en el aula de clases.

Para ello, es necesario establecer ciertas ideas-marco que guían el razonamiento de lo propuesto en esta disertación. Lo primero que se tiene por aseverar es que, pese a que la sociedad actual esté empezando a considerarlas simplemente como un fenómeno ‘moralmente desagradable’ (Davis, Drinan, & Gallant, 2009), las trampas académicas deben ser juzgadas como conductas deshonestas y corruptas; y por lo tanto han de ser censuradas y penalizadas (Orosz et al., 2018). También es necesario entender que existe una asociación clara entre la trampa académica y los comportamientos deshonestos en el ejercicio profesional, que representa un riesgo de corrupción de los contextos laborales futuros (Harding, Carpenter, Finelli, & Passow, 2004; Mulisa & Ebessa, 2021; Ramos, Gonçalves, & Gonçalves, 2020). Finalmente, es necesario resaltar que con la advenimiento de la pandemia en el año 2020 y la subsecuente adopción de la presencialidad remota (o telemática) forzosa en entornos educativos, las trampas académicas aumentaron considerablemente su visibilidad en todas sus formas y niveles (Bilen & Matros, 2021).

A partir de los estudios de Cressey (1953), el paradigma dominante para efectuar el análisis del fraude organizacional como fenómeno se ha identificado como el Triangulo del Fraude (Schnatterly et al., 2018). Dicha aproximación sugiere que el entendimiento del fenómeno del fraude en las organizaciones pasa por identificar tres factores fundamentales: Presión, Oportunidad y Racionalización. Por razones de conveniencia o imposibilidad de control, la orientación de la propuesta pedagógica presentada descarta la posibilidad de enfocarse en los dos primeros elementos, y en cambio, atender exclusivamente el fenómeno de la racionalización (o ‘justificación interna’ del hecho de cometer fraude) a partir de la introspección. En efecto, entendiendo que la racionalización implica la intervención en el sistema de creencias de los individuos, se persigue un efecto de largo plazo que minimice la probabilidad de ocurrencia de conductas tramposas en el entorno educativo. En ese orden de ideas, la intención de lo aquí presentado consiste, en primera instancia, en abordar, de forma analítica, crítica y reflexiva, el tópico del fraude organizacional. Segundo, la propuesta conlleva la necesidad de aterrizar dicha conceptualización a la realidad estudiantil con el fin de atacar el proceso de racionalización de la trampa académica como paso *sine qua non* para minimizar el riesgo de adopción de conductas fraudulentas en entornos organizacionales futuros.

Para poner en perspectiva lo anteriormente mencionado, se decide confiar una metodología pedagógica, cuya lógica de análisis sea basada en la inducción y cuyo fondo se centre en el fortalecimiento del criterio de los estudiantes. Precisamente, el Método del Caso implica enseñanza activa centrada en el estudiante. En lugar de un aprendizaje convencional, a través de los casos analizados rigurosamente se logra una verdadera ‘preparación para aprender’ (Ellet, 2017). Por otra parte, la idea detrás del método del caso en el ámbito ético es ofrecer al estudiante una oportunidad indirecta para la toma de decisiones, de modo que tanto el juicio moral como el práctico puedan ser ejercitados a través de la discusión (a manera de simulación). De la misma forma, asumiendo un honesto deseo por parte del profesor y los estudiantes en la búsqueda de la perspectiva moral de una situación particular, el método del caso parecería un mecanismo útil, propicio y, en últimas, poderoso para la educación profesional en general (Bartholdson, Molewijk, Molewijk, Blomgren, & Pergert, 2018; Goodpaster, 2017; Husu & Tirri, 2003).

A partir de aquí, la charla gira en torno a la implementación de dicha metodología dentro de la dinámica de la asignatura Talento Humano, perteneciente al pregrado de Ingeniería Industrial de una universidad pública de mucha tradición en Colombia. Igualmente, se exponen los detalles de las actividades llevadas a cabo para que, mediante casos de estudio reales, se pueda impartir un objeto de estudio claramente definido y se puedan orientar esfuerzos de reflexión muy bien direccionados en el marco de la presencialidad remota. Los resultados obtenidos a partir de lo efectivamente desarrollado en terreno dan cuenta de elementos positivos en términos de factibilidad, validación, participación, percepción y *feedback* preliminar. No obstante, la efectividad de la actividad es parte del impacto previsto a partir del

esfuerzo desarrollado, y por tanto se despliega un abanico de posibilidades y escenarios futuros que se antojan bastante interesantes. La discusión, por tanto, queda abierta.

### Referencias:

- Bartholdson, C., Molewijk, B., Molewijk, B., Blomgren, K., & Pergert, P. (2018). Ethics case reflection sessions: Enablers and barriers. *Nursing Ethics*, 25(2), 199–211. <https://doi.org/10.1177/0969733017693471>
- Bilen, E., & Matros, A. (2021). Online cheating amid COVID-19. *Journal of Economic Behavior and Organization*, 182, 196–211. <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2020.12.004>
- Cressey, D. R. (1953). *Other People's Money*. Montclair, NJ: Patterson Smith.
- Davis, S. F., Drinan, P. F., & Gallant, T. B. (2009). *Cheating in School: What We Know and What We Can Do*. Chichester, UK: John Wiley & Sons Inc.
- Ellet, W. (2017). *The Case Study Handbook: How to Read, Discuss and Write Persuasively About Cases*. Boston, MA: Harvard Business School Press.
- Goodpaster, K. E. (2017). Teaching and Learning Ethics by the Case Method. In N. E. Bowie (Ed.), *The Blackwell Guide to Business Ethics* (pp. 117–141). Malden, MA: Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781405164771.ch6>
- Harding, T. S., Carpenter, D. D., Finelli, C. J., & Passow, H. J. (2004). Does academic dishonesty relate to unethical behavior in professional practice? An exploratory study. *Science and Engineering Ethics*, 10(2), 311–324. <https://doi.org/10.1007/s11948-004-0027-3>
- Husu, J., & Tirri, K. (2003). A case study approach to study one teacher's moral reflection. *Teaching and Teacher Education*, 19(3), 345–357. [https://doi.org/10.1016/S0742-051X\(03\)00019-2](https://doi.org/10.1016/S0742-051X(03)00019-2)
- Mulisa, F., & Ebessa, A. D. (2021). The carryover effects of college dishonesty on the professional workplace dishonest behaviors: A systematic review. *Cogent Education*, 8, 1935408. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2021.1935408>
- Orosz, G., Tóth-Király, I., Bóthe, B., Paskuj, B., Berkics, M., Fülöp, M., & Roland-Lévy, C. (2018). Linking cheating in school and corruption. *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*, 68(2), 89–97. <https://doi.org/10.1016/j.erap.2018.02.001>
- Ramos, R., Gonçalves, J., & Gonçalves, S. P. (2020). The unbearable lightness of academic fraud:

Portuguese higher education students' perceptions. *Education Sciences*, 10(12), 1–16.  
<https://doi.org/10.3390/educsci10120351>

Schnatterly, K., Gangloff, K. A., & Tuschke, A. (2018). CEO Wrongdoing: A Review of Pressure, Opportunity, and Rationalization. *Journal of Management*, 44(6), 2405–2432.  
<https://doi.org/10.1177/0149206318771177>

Sureda, J., Touza, M. C., Pozo, M. T., Comas, R., Morey, M., Mut, B., & Curiel, E. (2021). *La Integridad Académica entre el Alumnado de Postgrado*. Universitat de les Illes Balears. Retrieved from <https://iapost.uib.es/es/p/2/acciones-previstas>

## Learning Experience Design: El diseño instruccional centrado en el alumno

**Prof. Dora Luz González Bañales.**

Claustro del Doctorado en Ciencias de la Educación, Instituto Universitario Anglo Español  
Departamento de Sistemas y Computación Tecnológico Nacional de México, México  
[doraglez@itdurango.edu.mx](mailto:doraglez@itdurango.edu.mx)

A nivel internacional resulta evidente que la mayoría de los profesores de educación media superior y superior no han recibido una formación pedagógica formal, sino que han aprendido a enseñar a través del llamado aprendizaje por observación, es decir, aprendieron a enseñar siendo ellos mismos estudiantes y al mismo tiempo tomando como referencia el estilo de enseñanza de sus mejores profesores. Sin embargo, muchos de estos profesores, como ya se mencionó, no han sido formados apropiadamente en el área de diseño instruccional y, por tanto, no solo carecen de las habilidades más fundamentales y necesarias tanto para planificar un curso como para enseñar, y lo que es aún más grave el no dar la debida importancia al Diseño Experiencias de Aprendizaje (*Learning eXperience Design, LXD*).

Dadas las anteriores implicaciones resulta importante que los profesores de todos los niveles educativos, pero particularmente en educación media superior y superior, conozcan y se formen en los aspectos clave que conlleva el Diseño de Experiencias de Aprendizaje, porque el mundo escolar, incluyendo el propio, hay que minimizar o de ser posible eliminar aquellas situaciones de aprendizaje que se recuerdan por haber sido una mala experiencia de aprendizaje a tal grado que, por qué no decirlo, muchos de nosotros pensamos o decimos: “Podré olvidar lo que me dijo o lo que me hizo ese(a) profesor(a)... pero lo que nunca voy a olvidar es cómo me hizo sentir”.

Así, con base en lo anterior, como educadores deberíamos estar más motivados a crear verdaderas experiencias de aprendizaje, donde el recuerdo del alumno esté centrado no solo en lo que aprendió, sino al mismo tiempo en la experiencia que vivió, en cómo le hizo sentir. Hay quienes dirán que diseñar, crear y poner en marcha dicha experiencia resulta difícil, por no decir que imposible, y que eso es “cosa para niños”, pero nada más equivocado, ya que el diseño de una experiencia de aprendizaje puede ser cualquier experiencia de la que se aprende ¡Tan simple como eso!

Dicho lo anterior, llega el cuestionamiento: ¿La experiencia de aprendizaje dónde puede ocurrir? Las posibilidades son infinitas, ya que puede la experiencia de aprendizaje puede tener lugar en la escuela, en el trabajo, en un museo, en casa, al aire libre o en cualquier lugar

que se pueda imaginar, pudiendo ser en el mundo real, en un entorno virtual o una combinación de ambos, y podría derivarse de una experiencia completamente diseñada y premeditada, espontánea, simulada o incluso una mezcla de todo lo anterior.

Hasta este punto pudiese surgir ahora la pregunta ¿Para quién diseñamos una experiencia de aprendizaje?, la respuesta es: diseñamos experiencias de aprendizaje para PERSONAS, más que para que le guste al propio profesor(a), para el visto bueno de una facultad, departamento académico, universidad, proceso de certificación o acreditación.

Y es en este momento donde viene la respuesta a la pregunta ¿Qué es Diseño de Experiencias de Aprendizaje? en pocas palabras se puede decir que es el proceso de creación de experiencias de aprendizaje que permiten al alumno lograr el resultado de aprendizaje deseado de una manera centrada en las personas y orientada a objetivos. A continuación, se describe cada uno de sus componentes:

- **Diseño**

- Al ser Diseño de Experiencias de Aprendizaje una disciplina de diseño significa que utiliza un proceso que normalmente incluye: investigación, experimentación, ideación, conceptualización, creación de prototipos, iteración y pruebas.
- Es importante no perder de vista que no es un proceso sistemático paso a paso, sino un proceso creativo e iterativo con un resultado que es incierto al principio y como al final.

- **Aprendizaje**

- En el Diseño de Experiencias de Aprendizaje se trata de aprender y no tanto de enseñar, instruir o capacitar.
- El enfoque está en el alumno y el proceso (*Journey*) por el que transita el(la) alumno(a).
- Implica entender por qué y cómo aprenden las personas para ser eficaces. El aprendizaje experiencial en particular es parte de la base del Diseño de Experiencias de Aprendizaje.

- **Experiencia**

- Una de las facetas Diseño de Experiencias de Aprendizaje es hacer el esfuerzo por involucrar al alumno y hacerlo partícipe de vivir la emoción de la experiencia, sin que esto signifique vivir la emoción *per se*, ya que saber manejar el tipo correcto de emoción en la experiencia es lo que ayuda al aprendizaje.

- **Centrado en el alumno**

- En Diseño de Experiencias de Aprendizaje, Centrado en el Alumno significa que se debe conocer y comprender a las personas para las que



diseña, descubrir qué los impulsa y cómo puede encender su motivación intrínseca.

- Por eso, es importante ponerse en contacto con el público objetivo (alumnos) a través de entrevistas, observaciones y co-creación.

- **Orientado a objetivos**

- Elegir y formular los objetivos correctos es una parte importante del Diseño de una Experiencia de Aprendizaje.
- Crear actividades que permitan al alumno alcanzar metas específicas es lo que distingue a un buen diseñador de experiencias de aprendizaje de uno excelente.

Ahora vendría la pregunta ¿el Diseño de Experiencias de Aprendizaje es un área para investigar y publicar? La respuesta es SÍ. Y prueba de ello son publicaciones que se pueden encontrar en editoriales como Springer, ISLS Repository, y Association for Learning Technology, solo por mencionar algunas. Por tanto, es un campo en emergente interés para investigar, pero sobre todo para implementarse en la práctica docente.

Si hasta este punto, y con base en lo descrito previamente, pareciera complejo el diseñar y llevar la experiencias de aprendizaje al campo práctico del aula, no lo es, afortunadamente en la actualidad no solo podemos encontrar publicaciones de casos de éxito, sino también el encontrar soluciones prácticas como lo es el “*Learning Experience Canvas*” (<https://lxd.org/learning-experience-canvas/>) que resulta una herramienta práctica para el Diseño de Experiencias de aprendizaje y que abarca los elementos estratégicos para el diseño de dichas experiencias como lo son: a quién va dirigido (perfil del estudiante), productos de aprendizaje (*outcomes*), objetivos de aprendizaje (comportamientos, habilidades, conocimientos), estrategias, entornos (físicos, virtuales, sociales, culturales), si es en un entorno físico dónde ocurrirá la experiencia, restricciones, recursos necesarios para llevar a cabo la experiencia, actividades y los procesos involucrados.

En conclusión, el Diseño de Experiencias de Aprendizaje, si bien para algunos pudiese resultar una nueva práctica en el quehacer docente, resulta un proceso que bien vale la pena investigar, diseñar, implementar, experimentar y vivir junto con los estudiantes, y lo más importante no perder de vista que para el alumno en este camino de experiencia de aprendizaje, el aprendizaje y la experiencia unidos deben ser por sí mismos parte del viaje (*Journey*), por tanto resulta importante dejarle al alumno(a) la posibilidad de navegar, de empujarles a explorar, hacer que descubran, alentarles a preguntar, permitirles experimentar, apoyar su pensamiento y acompañarles en la generación de su propio conocimiento.



# **Posicionamiento estratégico de la universidad del siglo XXI: innovación como base para la generación y transmisión de conocimientos en las universidades**

## **Prof. Vicente Ripoll Feliu**

Presidente de la Asociación Iberoamericana de Control de Gestión (AICOGestión.Org)  
Facultad de Economía Universitat de València, España

La integración social, en busca de soluciones rentables a problemas reales de la humanidad constituye un pilar para el desarrollo económico. Cada sociedad busca la manera efectiva de crear mecanismos de desarrollo, que van desde la creación de nuevas empresas hasta la alianza de actores claves en su entorno.

En este contexto juegan un papel importante las universidades, las cuales si quieren ser de prestigio deben invertir recursos económicos en el profesorado, en instalaciones (ambiente ergonómico) y en los estudiantes (internacionalización, becas, etc)

Su misión es impartir las enseñanzas para la formación de los estudiantes y actualizar permanente el conocimiento, fomentando la investigación. Los retos más importantes con los que nos encontraremos, tratan de: I. Intensificar la proyección en la sociedad y su visibilidad, aumentando la colaboración con las empresas y las instituciones, para favorecer: la inserción laboral, el emprendimiento y la carrera profesional de los estudiantes y II. Evaluación, mejora y ampliación de los títulos de Grado y de los Másteres, garantizando su calidad, excelencia y adaptación a los avances de la ciencia y la tecnología.

Las relaciones de la universidad – empresa (RUE) juegan cada día un papel más relevante en la transferencia de tecnologías, en la comercialización del conocimiento y consecuentemente en el crecimiento económico regional. Muchas Universidades instalan centros de investigación en empresas o crean parques científicos para desarrollar proyectos de investigación. El ámbito económico mundial ha evolucionado y es objeto de discusión. En ocasiones se está analizando el cómo se debe formalizar las RUE a través de convenios de colaboración y en los casos de éxito replicar estas relaciones hacia otras universidades o empresass. Es evidente que el proceso de globalización ubica a las empresas en una posición competitiva que obliga llevar a cabo proyectos de investigación y desarrollo (I+D) en coordinación con las universidades, las cuales han evolucionado en su misión según las demandas del sector comercial y productivo. Hayter & Rooksby (2016). La universidad actual constituye un potencial en la generación y transferencia de conocimiento (TC) que puede ser explotado de manera efectiva para generar crecimiento económico en su entorno,

siendo esta reconocida como la tercera misión de la misma. Fromhold-Eisebith & Werker (2013); Goldstein, Bergman & Maier (2013); Burgos, Ribeiro & Martínez (2016); Bellucci & Pennacchio (2016); Steinmo & Rasmussen (2016).

Los organismos que tratan de dinamizar estas actividades dentro de la Universidad son las Oficinas de Transferencia de Investigación (OTRIs), que tratan de promover, la generación de conocimiento acordes con las necesidades del entorno y facilitar su transferencia. Juega un papel relevante el Estado, dentro de esta relación con la Universidad-Empresa que tiene como objetivo promover la investigación científica, el desarrollo tecnológico e innovación tecnológica, debiendo establecer incentivos tributarios a la inversión privada en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i). Su compromiso debe basarse en la generación de incentivos para la transferencia: 1. Legislación que promueva la innovación y la participación de los investigadores universitarios en las dinámicas de creación de empresas. 2. Subvenciones que orienten a los agentes hacia objetivos prioritarios. 3. Medidas fiscales que incentiven las actividades de I+D+i.

Con la globalización y la economía del conocimiento, las prioridades de los países competitivos se dirigen hacia el crecimiento sostenido del esfuerzo del coste público y privado en I+D+i. En este contexto recesivo, muchos países, y como estrategia para la salida de la crisis, han redoblado la inversión en I+D+i. En la medida que la sociedad perciba que las investigaciones que se realizan tienen resultados que inciden en su desarrollo y bienestar, se afianzarán las bases para destinar mayores recursos públicos y privados para financiar actividades de investigación y desarrollo.

Los Retos que debe afrontar la Universidad del siglo XXI, tiene que ver con los 'rankings' ya que son mecanismos que imponen su ley a la Universidad y son un nuevo motor de las Políticas Públicas Universitarias. Las clasificaciones ganan popularidad e influencia y rendir cuentas ayuda a mejorar la transparencia. Para situar alguna universidad de un país entre las mejores del mundo, se habla básicamente de los rankings internacionales: -Universidad Jiao Tong de Shanghái, ARWU; Times Higher Education (THE) y Ranking QS.

Lo que tiende a una mayor especialización de nuestras universidades, para que no todas hagan lo mismo y generar grandes núcleos de investigación para potenciar verdaderas “universidades de investigación” que escalarían posiciones en los rankings internacionales.

Para informar de las capacidades científicas y tecnológicas de los países, son útiles los indicadores bibliométricos (datos estadísticos basados en el análisis de las publicaciones científicas). Los más utilizados son: número de publicaciones; número de citas y el factor de impacto de la revista de publicación.

Para concluir indicaremos, tal y como menciona el Informe COTEC, que durante los últimos años la universidad española ha mejorado la calidad de la producción científica y su impacto de artículos en revistas del primer cuartil. La mejora de la productividad científica (artículos) ha incrementado en diez años en más del 160 % en revistas del primer cuartil.

## **Projeto VIW: contributos para a construção de um sistema de ensino superior inclusivo**

**Prof. Sofia Bergano**

Instituto Politécnico de Bragança, CEAD/UAlg- Center of Adult Education and Communitarian intervention, [sbergano@ipb.pt](mailto:sbergano@ipb.pt),

As migrações constituem uma temática de inquestionável atualidade e a sua análise a partir de uma lente de género revela especificidades e desafios que importa conhecer para melhor traçar linhas de intervenção neste domínio. O projeto VIW – Voices of imigrante women – tem como objetivo principal: contribuir para a construção de um sistema de ensino superior inclusivo, abordando o grande desafio societal representado pelas migrações e, mais concretamente, os fluxos migratórios das mulheres no atual contexto europeu. Pretende contribuir, desta forma, para a sensibilização da comunidade educativa das Instituições de Ensino Superior (IES) para esta problemática. No âmbito deste projeto foram analisados dez percursos de mulheres migrantes com residência em Portugal, que dão conta dos seus projetos migratórios, das dificuldades e desafios com que se depararam, das estratégias que mobilizaram e dos resultados e conquistas que alcançaram. Foi ainda realizado um Grupo Focal com técnicos que desempenham funções no apoio a imigrantes que visava identificar os principais desafios que se colocam ao processo de inclusão das populações imigrantes e mais especificamente às mulheres imigrantes. Neste trabalho apresentam-se o projeto especificando a sua estrutura e os principais resultados obtidos. Para analisar a informação recolhida recorreu-se à análise de conteúdo das narrativas construídas a partir de entrevistas em profundidade às mulheres e do Grupo Focal. Desta análise ressaltam aspetos como: a importância da avaliação das oportunidades laborais e educativas na definição dos projetos migratórios; os desafios e dificuldades identificados no trajeto migratório e no processo de inclusão de mulheres imigrantes; a sistemática referência às redes familiares como estratégia mobilizada para fazer face às dificuldades sentidas; e a reconfiguração identitária (numa perspetiva de acomodação à cultura de acolhimento ou de resistência) que estas mulheres identificam como necessária para efetivarem o seu esforço de inclusão. A realização deste estudo pretende contribuir para aprofundar conhecimento sobre a situação das mulheres imigrantes no país e concretizar uma formação destinada a estudantes das IES que visa sensibilizar e informar no sentido de um exercício profissional e cidadão mais promotor de inclusão e de maior justiça social.

**Palavras-chave:** Género, Migrações, Formação para cidadania, Ensino Superior, , Igualdade de oportunidades.



## **Projeto Estudo sobre as Crenças, Saberes e Práticas: sinopse e recomendações emergentes**

### **Prof. Cristina Martins**

Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal;  
[mcesm@ipb.pt](mailto:mcesm@ipb.pt)

Esta conferência incide no projeto *Estudo sobre as Crenças, Saberes e Práticas dos Professores*. Este projeto teve como principal objetivo compreender as crenças, saberes e práticas dos professores e das lideranças escolares, seguindo a recolha e análise de dados um cariz qualitativo e quantitativo com recurso a instrumentos diversificados: entrevistas às lideranças escolares (diretores de agrupamento, coordenadores de departamento e diretores de turma ou titulares de turma/grupo), questionários aos professores e análise de documentos disponibilizados pelos agrupamentos de escola. Num total de onze agrupamentos de escolas, participaram mais de 50% das lideranças escolares integrantes dos diferentes órgãos desses agrupamentos e 406 educadores de infância e professores do ensino básico e secundário, mais de 25% do número total.

Nesta conferência coloca-se a ênfase nas recomendações emergentes da articulação das vozes das lideranças e dos professores com as perspetivas de autores de referência. No presente resumo exemplifica-se a recomendação: *Assegurar o sucesso escolar dos alunos e a garantia de uma educação inclusiva e de qualidade para todos*. Desta forma, partindo do pressuposto que o foco fundamental da atividade da escola é o desenvolvimento do currículo e das aprendizagens, importa que se reconheça a mais-valia da diversidade dos alunos, encontrando formas de lidar com as diferenças individuais e culturais. Essa aceção implica a adequação dos processos de ensino e aprendizagem às características dos alunos, às suas particularidades e condições individuais. Emerge, deste estudo, a necessidade de refletir sobre o conceito de sucesso, considerando-se que não existe apenas um sucesso escolar, existem várias formas de sucesso escolar. Recomenda-se, pois, assegurar e diversificar as estratégias de ensino e aprendizagem tendo em conta o envolvimento dos alunos e a criação de condições para que a escola se assuma como um espaço privilegiado de Educação para o Desenvolvimento/Educação para a Cidadania Global e o impacto das tecnologias no desenvolvimento humano e o seu reflexo nos processos de ensino e aprendizagem. Recomenda-se, igualmente, considerar a avaliação pedagógica como parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e a conceção de estratégias concretas de envolvimento mútuo, interação e comunicação da escola-família-comunidade. Para a recomendação relevada, apresentam-se algumas sugestões efetivas para a sua concretização: (i) Criação de

salas de aula onde o trabalho cooperativo potencie o respeito pelas diferenças e ritmos individuais e se desenvolva o espírito de aprendizagem solidária; (ii) A colaboração entre escolas/agrupamentos, família, comunidade, instituições de ensino superior e outros parceiros, potenciadoras da mudança e inovação pedagógica; (iii) Continuar a desenvolver projetos que permitam aos alunos refletir e construir uma visão positiva sobre a diferença.





**ENGLISH**



# Design and Development of a 3D Scanner Using Photogrammetry for the Generative Design of Low-Cost Hand Prosthesis Using Rapid Prototyping Technologies

Jonathan Morales<sup>a</sup>, Roberto Moya-Jiménez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Engineering Physical Sciences and Mathematics, Universidad Central del Ecuador, Ecuador

---

## Abstract

*This study focuses on design and development of a 3d scanner using photogrammetry as the principal technique to build hand prostheses. This work also applies generative design principles, manufacturing knowledge and industrial design concepts to optimize the development of the final product in comparison with existing typologies on the market. The construction of this 3d scanner prototype responds to the necessity of facilitate the creation process of hand prostheses. This device takes advantage of the use of cameras to capture information about the hand features. After that, the 3d scanner digitalizes the information, avoiding wasted time on digital modeling or traditional methods to elaborate hand prostheses. This 3d scanner prototype aims to optimize time, development processes and the cost of hand prostheses through the use of rapid prototyping (RP).*

**Keywords:** 3D scanner, Computer-aided design, Generative Design, Industrial Design, Photogrammetry, Rapid Prototyping.

## Introduction

The RP technologies make it possible to optimize certain processes such as, molds manufacturing, part's digitalization, costs reduction and production times for prosthetic devices (Morillo, 2015). By 2020, the use of RP and reverse engineering have evolved in the last 30 years, beginning to be part of human's daily life. These technologies also generate new opportunities of improvement in different areas for example, medicine, prosthetic development, videogames, product development, art, agriculture, archeology, biology, robotics, among others (Abdel-Bary, 2011). The World Health Organization (2017) indicates that more than 1 billion people suffer some type of disability in the world. it means around 15% of the world's population. In addition, the OMS mentioned that disability is greater in low-income countries than in higher-income ones. So insufficient funding for their requirements and needs is one of the main obstacles faced by this vulnerable population (OMS, 2011). Ecuador, being a developing country, has implemented three workshops for

the production of prostheses. These workshops are equipped with RP technologies, nevertheless, they don't meet current demand that is around 226.000 people with disability in Ecuador (CONADIS, 2020). And it is estimated that around 15.000 people require a prosthesis (GK, 2019). The price of these devices in Ecuador ranges from USD 300 to USD 25.000. And the prostheses construction goes from three days to a week, it depends of what kind of prosthesis is required (El Comercio, 2010). Therefore, it is considered difficult and delinquent to obtain this object.

Technological advances have considerably improved in prostheses manufacture, by replacing traditional methods with faster and more efficient ones. The traditional method uses clay or plaster to create models that are matched to the dimensions and aesthetics of the patient's original upper or lower limb. This allows to the specialist to create a similar model, but it requires too much time and, in some cases, direct contact with the patient, which is not feasible (Silva, Muñoz, Garzón, Landínez, & Silva, 2011). However, CAD programs, Reverse Engineering (RE) and existing machines, such as the 3D scanner, have allowed a non-contact measurement of these extremities, which is why it has taken an important role in the construction of prostheses. Even so, one of the drawbacks of this technology is its cost and acquisition in the country.

This work focuses its study on the process of making prostheses, what has been found in the development of RE and RP projects. Linked to the making of prostheses, has been, for example, the application of ER and RP by Ferreira, Alves & Bartolo (2004) in the development of a hand prosthesis for a person who has lost all 5 fingers of his hand. In this study, good results are obtained using ER through the use of Computed Tomography (CT), a laser scanner for digitization and finally the implementation of RP through 3D printing. However, one of the risks presented by this study was the radiation presented by the CT scans. The sockets, components of the prosthesis to secure and fit it, have also been the focus of application of reverse engineering, in this case, for lower limb prostheses.

Ecuador has not been one of the countries with a broad development in regards to 3D scanners, nevertheless in the last five years, some projects have been developed in Universities. One of them is the low-cost, turntable 3D scanner developed by Casignia and Perugachi (2017). This prototype captures objects between 0.6 - 1.75 meters in height, in an estimated time of 3 minutes. However, this scanner is not very stable and it has a design not consistent to compete with the international market. The Project carried out by Vilatuña (2019), at the Central University of Ecuador is a 3D optical scanner that uses photogrammetry, a technique that allows them to capture images from different angles. The results obtained when they scanned a building were good, however, the device is not designed

in its entirety, since it adapts a cellphone to a drone and only certain parts are modeled by their own.

Once the state of the art existing has been analyzed, and the problems that affect a vulnerable population with scarce resources in Ecuador. The objective of this project is based on the design of a 3D scanner applying photogrammetry for its implementation in the design of hand prostheses, through generative design.

## **Conceptual Framework**

### **2.1. 3D Scan**

3D scanning is intended to collect data from a real-world object or environment and recreate it in the form of a 3D digital model. There are two ways to create a 3D modeling object, one of them is conceptualizing the design from scratch, with its measurements and shapes, while the other way is 3D scanning. When you scan an object, you get a point cloud, usually millions of points in a Cartesian coordinate system in the shape of the scanned object. 3D scanning devices can generally be divided into two main groups (Curless, 2000).

### **2.2. Photogrammetry**

This method, which is going to be implemented in this project, belongs to the non-contact scanning methods. It is a technique used to measure objects through photographs. Around 80 to 120 images are taken, depending on the size of the object and the desired resolution, this technique allows the creation of three-dimensional models from photographs (Ávila, 2016).

### **2.3. Design Process**

There are some design processes where the main idea is to develop a solution that satisfies a necessity or resolve a problem. This project follows the Projectual Methodology of Bruno Munari. This methodology divides on 3 phases: exploratory, development and validation phase. The first step is an investigation, where the problem is defined and the requirements. Finally on this phase it is clear the users and what kind of users the project will have. After that, it starts the development phase, where the main objective is to work on the solution, and finally get a prototype. The last step is the validation phase, where the solution is tested in real situations with real users and scenarios. After that, the product can be commercialized.

## **Methodology**

In the first phase, an investigation was carried out at the Specialized Comprehensive Rehabilitation Center (CRIE). A prosthesis manufacturing center belonging to the Government of Ecuador. Also, as mentioned above, the existing problem in the country was analyzed. There was an interview with CRIE workers, specially with Alexandra Almache (responsible of CRIE) and Miguel Guerrero, specialist on prosthesis elaboration. They told

us that the main method to build prosthesis on CRIE is the classic one, a contact method. Also, they said that even that they have a 3D scanner, they don't use it because it takes a lot of time to scan the patient. And sometimes the person moves which develop on errors on the 3d scan and they have to start again all the process. Another problem is the cost and the maintainance of those machines, they should be calibrated in periods of time and they need a specialist that haven't come in two years. Where did the issue arise: How does the lack of up-to-date printing and reverse engineering technologies affect access to hand prostheses? Concluding that the existing machinery in the country is imported. So, its cost is high, even affecting the cost and time of making prostheses.

Two types of users were defined, a direct and an indirect user, and their respective profiles are created to have a better approach to their way of acting. The direct user is the person who requires an analysis and is going to be subjected to a 3D scan, which in this case would be the scan of their hand. While the indirect user, becomes the specialist who uses the machine to collect patient data. Once each type of user had been defined and studied, the requirements of each one began to be defined, which are presented in Table 1. These requirements are made based on the interaction that this type of user would have with the product.

**Table 1. User Requirements**

<b>User Types</b>	<b>Requirements</b>
<b>Direct (Person who requires a prosthesis)</b>	Comfortable Stable Nice to look at Intuitive Accessible price Fast in the process
<b>Indirect (Specialist)</b>	Quick to use Easy to use Easy to repair Stable Precise Good lighting Light Nice to look at

*Font: Own creation, 2020.*

Once the requirements were defined, we proceeded with the creative design phase. Where various shapes and designs were analyzed based on techniques such as biomimicry or the bad idea technique. This design process goes hand in hand with the requirements specified above, to make a suitable product. The Fig. 1 shows the first design proposals.

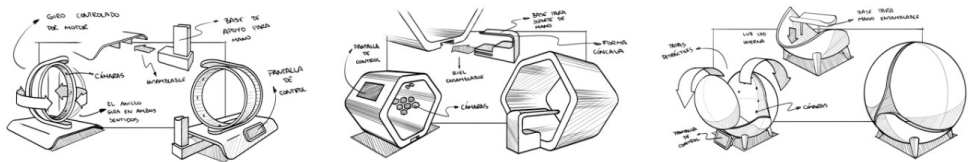


Fig. 1 First 3D scanner designs that use photogrammetry, LED light and a touch screen.

Font: Own creation, 2020

In the development of the first designs, the materials needed for the production process were recorded, as well as a technical sheet that allows understanding the specific operating characteristics of the product. Some materials that are used in this project are; PLA plastic, plastic sponge, cotton fabric and steel. In the other hand, some components are: Raspberry Pi 4, Pi Camera, Arduino Uno and a stepper motor. These characteristics were achieved thanks to constant validation with the different users in the design process. In addition, to performing a typological analysis with similar scanners on the market. Having analyzed all the previous characteristics and materials, we proceed to analyze the scanning process that should require the elaboration of hand prostheses. The development of prostheses with the aforementioned process will be carried out more efficiently and precisely, working with updated and not so expensive technologies. This is what the development of the 3D scanner seeks, which plays a fundamental role in the development of prostheses when acquire data from hand.

## Results

For the development of the final product, the different parts were modeled in SolidWorks™. In Fig. 2 the final design is presented, which is based on the biomimetics of the scorpion, clearly referring to its morphology. While, in operation, it has a turning ring with cameras in different positions inside. This system controlled by Arduino and a stepper motor, allows the cameras to be positioned at different angles and rotate, surrounding the object to be scanned, which in this case is the patient's hand. In addition, the turning system optimizes the time to capture images of the hand. The interior light of led light strip, allows to control the lighting for a better quality in the image's capture. While the support serves as sustenance for the patient, so that he can rest his hand and keep it as fixed as possible.

Inside, it can be seen in figure 2, how the components are distributed. Where the Pi cameras are distributed in the ring and semi ring of the scanner.



*Fig. 2 . EYES 3D scanner.*

*Font: Own creation, 2020*

In this way, the design of the 3D scanner has been carried out considering the functional, economic and aesthetic requirements provided in the survey and interview carried out with the users raised in this work. By validating it with the different users, it was confirmed that it meets the functional, economic and aesthetic requirements of the product. By using a different scanning technique such as photogrammetry, you mostly reduce the cost of components, programming, and process that other types of scanners require.

## **Conclusion**

The development of the 3D scanner was mainly focused on the elaboration of hand prostheses, for which its measurements, techniques, and components were designed for this objective. However, there are other applications that could use the scanner, such as the scan of feet, for the manufacture of prostheses, or scanning objects that do not exceed the scan area specified above. As Ecuador is a country that does not have its own industry that develops this type of devices necessary for various areas of production and research. This 3D scanner represents a great opportunity to start its development in the country, in addition to being below the economic price of similar scanners for these purposes.

The limitations found in this project were the number of cameras to be used and the rotation system used to optimize the process, because photogrammetry requires stability and precision to capture the images. So, this process can cause certain scanning difficulties in case there are strong movements that distort the image. The importance of this work lies in the lack of research and projects related to Industrial Design, Engineering, 3D scanner and prostheses in Ecuador. Since in the research carried out, there are projects that focus mainly on the engineering and techniques for the development of these devices. Fully complying with functional aspects, which in some cases are not desired because its design concept, because users do not see it as a product that can be used or related to it, as they do not see it attractive.



## References

- Abdel-Bary, M. (2011). 3D Laser Scanners: History, Applications, and future. *Review Article*. Assiut University, Assiut, Egypt.
- Ávila, M. (2016). APLICACIÓN DE LA TECNOLOGIA 3D A LA DOCUMENTACIÓN,. *Emerge*, 193. Retrieved from [https://emerge.blogs.upv.es/files/2017/04/LIBRO-ACTAS-EMERGE-2016\\_07\\_04\\_17.pdf](https://emerge.blogs.upv.es/files/2017/04/LIBRO-ACTAS-EMERGE-2016_07_04_17.pdf)
- Casignia, M., & Perugachi, D. (2017). Desarrollo de un escáner 3D de bajo costo y plataforma giratoria. *Trabajo Final de Graduación*. ESPOL, Guayaquil.
- CONADIS. (2020, febrero). *Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades*. Retrieved from Estadísticas de Discapacidad: <https://www.consejodiscapacidades.gob.ec/estadisticas-de-discapacidad/>
- Curless, B. (2000). From Range Scans to 3D Models. *Appears in Computer Graphics*, 38-41.
- Eklund, A. (2016). 3D Scanning With a Mobile Phone and Other Methods. *Degree Thesis*. ARCADA, Helsinki.
- El Comercio. (2010, Marzo 9). La Fundación Hermano Miguel atiende a 1200 pacientes al mes. *Actualidad*. Retrieved from <https://www.elcomercio.com/ediciones-antteriores/2015/1>
- Factum Arte. (2015). *3D Scanning for Cultural Heritage Conservation*. Retrieved from <https://www.factum-arte.com/pag/701/3D-Scanning-for-Cultural-Heritage-Conservation>
- Ferreira, J., Alves, N., & Bartolo, P. (2004). Rapid manufacturing of medical prostheses. *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, 6(6), 567-582.
- Geodetic Systems. (2016). "What is Photogrammetry". Retrieved septiembre 10, 2020, from <https://www.geodetic.com/v-stars/what-is-photogrammetry/>
- GK. (2019, julio 28). GK. Retrieved from GK: <https://gk.city/2019/07/28/protesis-ecuador-discapacidad/>
- GOM. (2008). *Ceramics*. Retrieved agosto 25, 2020, from [https://www.gom.com/uploads/media/ceramics\\_EN.pdf](https://www.gom.com/uploads/media/ceramics_EN.pdf)
- GOM. (2008). *Forensic*. Retrieved agosto 23, 2020, from [https://www.gom.com/fileadmin/user\\_upload/industries/forensic\\_EN.pdf](https://www.gom.com/fileadmin/user_upload/industries/forensic_EN.pdf)
- GOM. (2014). *Injection Mold*. Retrieved agosto 25, 2020, from [https://www.gom.com/fileadmin/user\\_upload/industries/injection\\_mold\\_EN.pdf](https://www.gom.com/fileadmin/user_upload/industries/injection_mold_EN.pdf)
- Khalili, K., & Zeraatkar, M. (2017). Design and Development of a Rotary 3D Scanner for Human Body Scanning. *In Proceedings of the 8th International Conference and Exhibition on 3D Body Scanning and Processing Technologies*, 11-12.

- Lema, H., & Paúl, M. (2017). “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN ESCÁNER 3D BASADO EN VISIÓN ARTIFICIAL ESTÉREO PARA EL MODELADO Y PROTOTIPADO DE PRÓTESIS ORTOPÉDICAS PASIVAS POR DEBAJO DEL CODO”. *Tesis de grado*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba.
- López, C., Bautista, L., & Machuca, J. (2020). Reconstrucción 3D para el desarrollo de prótesis de miembro inferior. *UIS Ingenierías*, 19(1), 73-86.
- Moberg, J. (2017). Accuracy, performance and challenges with a low cost 3d scanning platform. *Degree Project in Technology*. KTH Royal Institute of Technology, Estocolmo.
- Morillo, M. (2015). Digitalización 3D con escáner de luz estructurada aplicada al área de la gestión de calidad y la conservación del patrimonio histórico-artístico. *Trabajo Fin de Grado*. Escuela Técnica Superior de ingeniería de la Universidad de Sevilla, Sevilla.
- OMS. (2011). *Informe Mundial sobre la Discapacidad*. Malta: Organización Mundial de la Salud.
- OMS. (2017, Noviembre). *10 Datos sobre la Discapacidad*. Retrieved from Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/features/factfiles/disability/es/#:~:text=Dato%201%3A%20m%C3%A1s%20de%201000,tienen%20grandes%20dificultades%20para%20funcionar>.
- Silva, C., Muñoz, J., Garzón, D., Landínez, N., & Silva, O. (2011). Diseño mecánico y cosmético de una prótesis parcial de mano. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 30(1), 15-41.
- Vilatuña, M. (2019). Desarrollo de un prototipo de escáner óptico 3D montado en un UAV con cámara 360 utilizando fotogrametría. *Trabajo de Titulación*. Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Virtopsy. (n.d.). *About Virtopsy*. Retrieved agosto 25, 2020, from <https://virtopsy.com/about-virtopsy/>
- Wohlers, T., & Gornet, T. (2016). History of additive manufacturing. *Wohlers Report 2016*. Wohlers Associates, Inc., Colorado.

## The Importance of the Facebook Usage in the Development of Women's Entrepreneurship

Jovana Gardašević<sup>a</sup>, Marko Carić<sup>b</sup>, Sandra Brkanlić<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Novi Sad, Serbia, [j.gardasevic@fimek.edu.rs](mailto:j.gardasevic@fimek.edu.rs), <sup>b</sup> Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad, Novi Sad, Serbia, [macaric@yahoo.com](mailto:macaric@yahoo.com), <sup>c</sup>Faculty of Economics and Engineering Management in Novi Sad; Golden Education, Novi Sad, Serbia, [sbrkanlic@gmail.com](mailto:sbrkanlic@gmail.com).

---

### Abstract

*The subject of the paper is to examine the importance of the use of the social network Facebook in women's entrepreneurship with the aim of encouraging the development or improvement of existing business of women entrepreneurs engaged in SMEs, through the use of this modern interactive and marketing tool. The paper is of a general and overview character and aims to inform all interested parties about the importance and manner of using the social network Facebook in the development of entrepreneurial business, by undertaking marketing and promotional activities and by the possibility of establishing cooperation, participation, collaborations and interactions with different partners in their everyday business environment. In the era of digital technologies, social media marketing has a wide development, offering entrepreneurs cooperation and connection with customers. Social media platform is a vital channel for reaching customers for businesses. Facebook is a kind of public space where all initiatives are welcome. Its technology relaxes all the entry barriers for all entrepreneurs, because starting a small business on Facebook does not require digital or legal expertise, entry costs or even a high level of digital literacy. Women's entrepreneurship refers to women or groups of women who discover new economic opportunities and activities, by actively running and managing a business. Using Facebook as a marketing tool to achieve goals, allows women entrepreneurs to gain greater visibility and popularization in the market, while also avoiding facing business inequality. Through the content analysis, the paper points out the attractiveness of the social network Facebook, as a modern digital communication space, which provides fast and viral dissemination of information for various purposes, and thus women entrepreneurs can find their*

*way to their customers or other partners, to promote and sell their products or services, with the ultimate goal of surviving and improving their business.*

**Keywords:** *Social Networks, Facebook, Entrepreneurship, Women's Entrepreneurship, Growth and Development.*

## **Introduction**

The paper contains four subsections. In the first subsection we deal with the definition of the social networks and point out the importance of using social networks in the context of economic potential. Social networks are a place of mutual interaction for all economic entities and are no longer used only for communication or marketing. The social networks have great business potential and have revolutionised the activities of many companies, regardless of their size or scale of activity (Lupa-Wojcik, 2020). The second subsection covers the key characteristics and dilemmas of the social network Facebook usage, in general. The social networks such as Facebook and Instagram are very powerful marketing tools for promotion and advertising (Perčić, Perić, Kutlača, 2019, pp.65-66). The third subsection is oriented towards the general usage of social networks in entrepreneurship, and it emphasizes the economic benefits in business for entrepreneurs, which are a consequence of the usage of the social networks. Entrepreneurs need to engage in the use of new internet technology to reach their target markets, boost productivity and gain a competitive advantage (Ogbari, Eberhibekhole, Olokundun, Ogunnaike, Atolagbe, 2018). The fourth subsection is the essence of the paper, which emphasizes the connection and importance of the social network Facebook usage in the women's entrepreneurship in order to show to women entrepreneurs how to manage their business, whether it is about surviving or improving it. With the development of technology, and the transition from classic marketing to digital marketing, women entrepreneurs see their chance for growth and development in the market (Gardašević, Lalović, Fimić, 2020, 109). In the emerging business environment and with the rapidly growing contemporary business trends, the concepts of entrepreneurship and entrepreneurs tend to adapt to the new circumstances of business practice (Gardašević, Brkanlić, Kostić, 2020). The aim of this paper is to present the most important theoretical framework that emphasize the correlation between the Facebook usage in developing the women's entrepreneurship, with the general aim of strengthening women's entrepreneurship (from surviving to improving) especially in this challenging time.

## Theoretical Framework

### 2.1. The Social Networks and their Economic Potential

Social networks are gaining popularity around the world. As of January 2020, 3.8 billion people had active social media accounts, representing 49% of the world's population. Compared to the same period in the previous year, this number had increased by 321 million (9.2% increase) (Lupa-Wójcik, 2020). Social networks are a vital channel for reaching customers for businesses. Social networks are increasingly relevant in the e-commerce area, especially (but not only) for the B2C relationship (Chaffey, 2015; Cirlugea, Faragó, Hintea, 2020). It can be assumed that social networks are online platforms (websites or applications) whose functions are primarily to create, process, play, share, and receive visual and audio content (e.g. text, images, movies, games) (Heymann-Reder, 2011) by various entities (individual and/or institutional) and respond to them in various forms. In collaboration with customers, in finding out their opinions about the products and services, media can also be an issue if consumers gain too much power over the information and the marketing process (Arrigo, 2018). On social media, there are very complex interactions between various types of economic entities that have a real economic dimension. Figure 1. shows the interaction between various entities on social media.

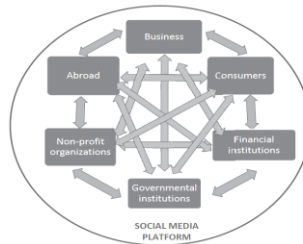


Fig. 1. The interaction between various entities on social media.

Source: Lupa-Wójcik, 2020.

Networking has been recognized as a crucial entrepreneurial activity, for both male and female entrepreneurs, helping them to gather valuable information and advice, to identify opportunities and access critical resources for business creation, maintenance, development and entrepreneurial success (Aldrich et al, 1989; Andersson, Evensson, 2001; Baines, Wheelock, 1998; Doyle, Young, 2001; Hall, Bennett, 2000; Hampton et al, 2009; Mankelow et al, 2002; Manolova et al, 2007; Veltz, 2002).

## 2.2. The Facebook

The phenomenon of the social network Facebook is reflected in an increasing number of academic articles. This topic arouses interest among scientists from various disciplines such as Law, Economics, Psychology, Sociology, Information Technology, and the volume of research is growing rapidly (Wilson, Gosling, Graham, 2012). They also play an important role in modern marketing activity and are an inevitable tool in modern marketing communication (Gardašević, Ćirić, Carić, 2018). Everyone is on the Facebook, from the youngest to the oldest, from the most technologically literate to those without great technological knowledge (Zarella, 2013, pp 77). The Facebook also finds its application for business purposes. Many marketing professionals have started to conduct advertising campaigns on social networks, not only because of the large audience (*so-called base of future clients*), but also because social networks allow very specific targeting of selected individuals who fall under previously defined characteristics (Girona, Korgaonkar, 2014, pp. 572). In addition to advertising on Facebook, business pages and advertisements on the social network Facebook also serve as a means for marketers to increase brand awareness (Delgado-Ballester, Navarro, Sicilia, 2012). Business pages on the Facebook are also an extremely convenient platform for consumers to spread information from word of mouth (*Word of mouth*) and thus provide, among other things, companies with key information about the values of consumers themselves (Dobele, Lindgreen, 2011). Figure 2. shows an example of one Business Page.



Fig. 2. Example of one Business Page.

Source: Official Facebook Business Page of Pew Research Center, 2021.

Business pages contain all the essential details that are important to users. On the Home page, there is a retrospective of news, current information that is placed in real time.

## 2.3. The General Role of the Social Networks in an Entrepreneurship

Entrepreneurship is recognized as a multi-dimensional concept that revolves around risk and uncertainty, innovation, or value creation, and that generally involves the common idea of

individuals exploiting market opportunity through innovation (Van Stel et al., 2005; Venkataraman, 1997). At the crossroads of digital technologies and entrepreneurship, digital entrepreneurship calls for a totally new approach of entrepreneurship theories (Zaheer et al., 2019). As an illustration, digital infrastructure i.e. “digital technology tools and systems (e.g. cloud computing, data analytics, online communities, social media, 3D printing, digital makerspaces, etc.) that offer communication, collaboration, and/or computing capabilities” (Nambisan, 2017, p.4) enables the entrepreneurial process, leading to the democratization of entrepreneurship in the past decade (Aldrich, 2014). From a company’s point of view, social media have become a relatively inexpensive and effective marketing channel, and their low promotion costs represent a real economic benefit. Economic benefits for business can also result from the use of social media to improve communication within a company, the organisation of work, file and document exchange, online meetings, remote work support, etc (Lupa-Wójcik, 2020).

## **2.4. Facebook Usage and the Women’s Entrepreneurship**

Women's entrepreneurship refers to women or groups of women who discover new economic opportunities and activities, by actively running and managing a business (Dangi, 2014). Women entrepreneurs are defined as women who are involved in independent business decision-making related to running a business (Sutcliffe-Braithwaite, Lawrence, 2019), and they would achieve this by developing, identifying and nurturing the vision and turning it into innovative ideas, thus creating chances for better development and performance of the business itself (Iwu, Nsengimana, Robertson, 2019). Several authors made an important statement that women's entrepreneurship focuses and is based on the power to control their business by creating innovative ideas and products required by the market, monitoring and absorbing as much information as needed and also improving relationships with other employers, producers and consumers (Setini, Yasa, Supartha, Giantari, Rajiani, 2020). Women’s groups are created online to offer networking support through providing them, and especially entrepreneurs and executives, with information and lists of contacts (Constantinidis, 2011). In an research conducted by the author Constantinidis (2011) she reveals that in terms of objectives, when using Facebook, women consider it important to share advice and experiences with other self-employed women, to make women’s entrepreneurship known and to meet other women entrepreneurs. Her analyses reveal significant differences between women in male, female and mixed sectors in terms of new clients gained through Facebook. Significantly larger numbers of women in female sectors of activity have gained clients via Facebook, compared with women in male or mixed sectors.

Hence virtual networking seems to open up new opportunities and ways of doing business for women entrepreneurs, who can use it to target markets, publicize their products and services, and establish, maintain and develop relations with new or existing customers (Constantinidis, 2011, p. 267).

## **Methodology**

Our intention in this paper was to present the crucial and the latest overview of the literature based on the content analyses which is in a connection to the actual problem. Through methods of analysis, synthesis, induction, deduction, content analysis, positivism, we have presented the most modern attitudes of authors regarding to the use of the social networks, the Facebook, their economic potential and their importance in the entrepreneurship, especially women's entrepreneurship, in order to give an overview which will empower women to use Facebook for survival or improving their businesses.

## **Results**

According to the authors Aral, Dellarocas, Godes (2013) mentioned in the paper of author Lupa-Wójcik (2020), some of the crucial economic aspects associated with the use of the social media in business activities are:

1. Concentration of a large number of users;
2. Discussion by users regarding company products and their activities, which require social media monitoring;
3. Possibility of user segmentation due to various criteria;
4. Possibility of using various forms of marketing;
5. Development of tools supporting business on social media. These factors have revolutionised the activities of many economic entities in the world, regardless of their size or scale of activity.

Entrepreneurs see their chance to gain competitiveness by promoting their companies on social networks, so we can see every day on Facebook or Instagram how they try to attract their consumers and increase the visibility of their products, and ultimately result in final sales (Gardašević, Lalović, Fimić, 2020). In order to be functional and successful for marketing strategies, it is necessary to know how to use their key factors to create a successful marketing campaign. The key factors are the need to understand the various social networks and the how they work, to know the motives for the use of social networks by users, and to understand their preferences (Gardašević, Ćirić, Carić, 2018, p. 311).

Networking has been recognized as a crucial entrepreneurial activity, for both male and female entrepreneurs, helping them to gather valuable information and advice, to identify



opportunities and access critical resources for business creation, maintenance, development and entrepreneurial success (Constantinidis, 2011).

Women have mainly used the Facebook and other new communication technologies to create and develop virtual communities, within which they can now share experiences, concerns, beliefs and common interests. Growing numbers of women venture capitalists, business owners and consumers use the Facebook to interact with and support each other, becoming key players in the online landscape (Herring, 2001).

## **Conclusion**

By applying adequate and relevant literature in this paper, we have tried to emphasize the importance of developing women's entrepreneurship, the potential it brings and the ways in which it can be achieved. With the development and advancement of technology, the transition from classic marketing to digital and internet marketing, women entrepreneurs see their chance for growth and development in the market itself. By analyzing the importance of using the social network Facebook in the domain of the development of women's entrepreneurship, we have shown how important Facebook really is in modern business. The innovativeness of modern marketing business and the use of Facebook as a modern marketing tool to achieve goals, allows women entrepreneurs to gain greater visibility and popularization on the market, also helping them to avoid business inequality. Finally, it is important to emphasize the chance that Facebook gives women entrepreneurs to communicate together, create communities and organizations, which will significantly strengthen them, advance them and increase their chances for success. By communicating, connecting and creating networks of new partners, they both gain in importance and visibility, both in the narrower and in the wider environment. We can conclude that the social network Facebook, as a tool for application in business, is really one of the fundamental internet platforms for advertising, increasing the visibility of business and making a profit, as well as a great chance that women entrepreneurs can use for their success and progress.

## **References**

- Aldrich, H. (2014). The democratization of entrepreneurship? Hackers, makerspaces, and crowdfunding. Annual Meeting of the Academy of Management (Vol.10). Philadelphia.
- Aldrich, H., Reese, P. R., & Dubini, P. (1989). Women on the verge of a breakthrough: Networking among entrepreneurs in the United States and Italy. *Entrepreneurship & Regional Development*, 1(4), 339-356.

- Andersson, Å., & Evensson, C. (2001). The personal networks of women entrepreneurs in the IT trade. Doctoral Thesis. Karlstad : Karlstad University.
- Aral, S., Dellarocas, C., & Godes, D. (2013). Introduction to the special issue – social media and business transformation: a framework for research. *Information Systems Research*, 24(1), 3–13.
- Arrigo, E. (2018). Social media marketing in luxury brands, *Management Research Review*, 41(6), 657-679.
- Baines, S., & Wheelock, J. (1998). Working for each other: gender, the household and micro-business survival and growth, *International Small Business Journal*, 17 (1), 16–36.
- Chaffey, D. (2015). Digital business and E-Commerce anagement, Marketing Insights Limited, UK.
- Cirlugea, M., Faragó, P., & Hintea, S. (2020). Statistical Study of Small Business Customers using Facebook Ads and Google Analytics. In 2020 43rd International Conference on Telecommunications and Signal Processing (TSP) (pp. 212-215). IEEE.
- Constantinidis, C. (2011). How do women entrepreneurs use the virtual network Facebook? The impact of gender. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, 12(4), 257-269.
- Dangi, N. (2014). Women entrepreneurship and growth and performance of MSMEs in India. *International Journal*, 2(4), 174-182.
- Delgado-Ballester, E., Navarro, A. & Sicilia, M. (2012). Revitalizing brands through communication messages: The role of brand familiarity. *European Journal of Marketing*, 46 (1), 31–51.
- Dobele, A. & Lindgreen, A. (2011). Exploring the nature of value in the word-of-mouth referral equation for health care. *Journal of Marketing Management*, 27(3–4), 269–290.
- Doyle, W., & Young, J. D. (2001). Entrepreneurial networks in the micro-business sector: examining differences across gender and business stage, *Journal of Small Business and Entrepreneurship*, 16 (1), 40–55.
- Gardašević, J., Brkanlić, S., & Kostić, J. (2020). Entrepreneurship, national culture and the Republic of Serbia. *Ekonomija: teorija i praksa*, 13(1), 85-96.
- Gardašević, J., Ćirić, M., & Carić, M. (2018). Understanding the motives for using social networks in the function of improving communication with consumers. *Marketing*, 49(4), 311-320.
- Gardašević, J., Lalović, P., & Fimić, N. (2020). The importance of using the social network Instagram in the development of women's entrepreneurship. *Ekonomija: teorija i praksa*, 13(4), 99-113.
- Gironda, J. & Korgaonkar, P. (2014). Understanding consumers' social networking site usage. *Journal of Marketing Management*, 30 (5-6), 571–605.

- Hall, D., & Bennett, D. (2000). *The Hallmarks for Successful Business*, Management Books, Brighton.
- Hampton, A., Cooper, S., & McGowan, P. (2009). Female entrepreneurial networks and networking activity in technology-based ventures. *International Small Business Journal*, 27, (2), 193–214.
- Heymann-Reder, D. (2011). *Social Media Marketing: Erfolgreiche Strategien für Sie und Ihr Unternehmen*. München: Addison-Wesley Verlag.
- Iwu, C. G., Nsengimana, S., & Robertson, T. K. (2019). The Factors Contributing to the Low Numbers of Women Entrepreneurs in Kigali. *Acta Universitatis Danubius. OEconomica*, 15(6).
- Lupa-Wójcik, I. (2020). The Role of Social Media in Entrepreneurship: a Conceptual Case Study. *Przedsiębiorczość-Edukacja*, 16(2), 176-188.
- Mankelov, G., Mundie, F., & Thompson, M. J. (2002). The role of network by Australian small business owners, 47th International Council for Small Business Conference, 16–19 June, San Juan, Puerto Rico.
- Manolova, T. S., Carter, N. M., Manev, I. M., & Gyoshev, B. S. (2007). The differential effect of men and women entrepreneurs' human capital and networking on growth expectancies in Bulgaria. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 31(3), 407–426.
- Nambisan, S. (2017). Digital entrepreneurship: Toward a digital technology perspective of entrepreneurship. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(6), 1029-1055.
- Official Facebook Business Page of Pew Research Center, Retrieved May 11, 2021, from: <https://www.facebook.com/pewresearch>
- Ogbari, M. E., Esho, E., Olokundun, M. A., Ogunnaike, O. O., & Atolagbe, T. M. (2018). Technology Entrepreneurship: Pathway to Industry-University Engagement. *Covenant Journal of Entrepreneurship*, 1(3), 59-71.
- Perčić, K., Perić, N., & Kutlača, Đ. (2019). The adoption of internet media as marketing innovations in Serbia. *Management*, 24(2), 63-72.
- Setini, M., Yasa, N. N. K., Gede Supartha, I. W., Ketut Giantari, I., & Rajjani, I. (2020). The Passway of Women Entrepreneurship: Starting from Social Capital with Open Innovation, through to Knowledge Sharing and Innovative Performance. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 6(2), 25.
- Sutcliffe-Braithwaite, F., & Lawrence, J. (2019). Power and Its Loss in *The Iron Lady*. In *Biography and History in Film* (pp. 295-317). Palgrave Macmillan, Cham.
- Van Stel, A., Carree, M., & Thurik, R. (2005). The effect of entrepreneurial activity on national economic growth. *Small business economics*, 24(3), 311-321.

- Veltz, P. (2002). *Des lieux et des liens: Le territoire français à l'heure de la mondialisation*, Éditions de l'Aube, La Tour d'Aigues, France.
- Venkataraman, S. (1997). The distinctive domain of entrepreneurship research. *Advances in entrepreneurship, firm emergence and growth*, 3 (1), 119-138.
- Wilson, R. E., Gosling, S. D., & Graham, L. T. (2012). A review of Facebook research in the social sciences. *Perspectives on Psychological Science*, 7, 203–220.
- Zaheer, H., Breyer, Y., Dumay, J., & Enjeti, M. (2019). Straight from the horse's mouth: Founders' perspectives on achieving 'traction' in digital start-ups. *Computers in Human Behavior*, 95, 262-274.
- Zarrella, D. (2013). *The Science of Marketing: When to Tweet, What to Post, How to Blog, and Other Proven Strategies*, New Jersey, Hoboken: John Wiley and Sons, Inc.

## Practical example on how to plan and develop a participatory group dynamic through an online platform, in the pursuit of Sustainable Development Goal number 4 "Quality Education"

Vicente Guerola-Navarro<sup>a</sup>, Raul Oltra-Badenes<sup>a</sup>, Hermenegildo Gil-Gomez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València (SPAIN).

---

### **Abstract**

*In the current conditions of university teaching, derived from the COVID-19 pandemic, one of the most complicated activities to develop are group dynamics. Taking advantage of the teaching content of the university subject "Organizational Behavior and Change Management", a plan has been designed and executed to ensure that students are actively involved and participate in a practical session set out precisely as group dynamic. It is specifically the game of the atomic bunker.*

*This activity is linked to the implementation of initiatives aimed at achieving Sustainable Development Goal (SDG) number 4, defined as "Quality Education", which is based on the firm conviction that education is one of the engines more powerful and proven to ensure sustainable development.*

*The conclusions show that, despite the fact that the a priori difficulties were great, with a prior planning of communicative actions (sharing information about the principles and objectives of the session) towards the students, asking the students themselves for advice on possible energizing actions of the session, and with sufficient motivation (based on the self-conviction of the students that they themselves have participated in the design of the activity), the activity has been developed successfully and achieving results comparable to those of other courses in which it had been developed in a face-to-face format.*

**Keywords:** *Organizational behavior; Change management; Group dynamic; Online teaching; Sustainable Development Goals; Quality education.*

### **Introduction**

This study aims to design and empirically test an action plan so that the practical activity on "The Underground Shelter", applied in the teaching of the subject "Organizational Behavior

*Practical example on how to plan and develop a participatory group dynamic through an online platform, in the pursuit of Sustainable Development Goal number 4 "Quality Education"*

and Change Management" is developed in an online teaching environment through of a technological platform for videoconferencing meetings. This activity is circumscribed in the initiative to promote the Sustainable Development Goals (SDG). The initial and basic objective of the practical class has traditionally been to determine how stereotypes influence decision-making, but in this case the need to adapt the format to a non-face-to-face environment has been taken into account and therefore to the need to use all kinds of accelerators and facilitators so that the involvement and active participation of the students is at least comparable to what has traditionally been obtained in face-to-face environments.

### **1.1.- Sustainable Development Goals (SDG)**

In line with the global trend to seek initiatives that make all types of activity sustainable, respectful, and environmentally friendly, this study is directly related to the Sustainable Development Goals (SDG). The United Nations (UN) is promoting, in line with the trend of achieving a better life for planet Earth and for future generations that inhabit it, an initiative called Sustainable Development Goals (SDG) focusing on "17 Goals to Transform Our World" (UN, 2020c). The Sustainable Development Goals are basically a call for action by all agents from all countries to promote prosperity while protecting the planet. It is recognized that ending poverty must go hand-in-hand with strategies that build economic growth and address a range of social needs including education, health, social protection, and job opportunities, while tackling climate change and environmental protection. More important than ever, the goals provide a critical framework for COVID-19 recovery (WHO, 2020).

Among these SDGs (UN, 2020a), this work is circumscribed within the scope of "Goal 4 "Quality Education" (UN, 2020b). What is intended with this objective is that the education offered at all educational levels is of quality, inclusive, and conducive to the sustainable development of society. Precisely with the activity proposed in this study, it is intended to verify which are the accelerators that can allow group dynamics to be carried out in the online format, with which this type of training activity could reach wide spectra of the population to which the difficulties of presence can deprive them of it.

### **1.2.- "Organizational Behavior and Management of Change" University subject**

This activity has been developed and performed within the planning of the " Organizational Behavior and Change Management " University Subject, located in the 3rd year of the Degree in Informatics Engineering in Escuela Politècnica Superior de Alcoi (EPSA).

The study of Organizational Behavior (OB) concerns the study of behavior and psychological processes in contexts usually related to work. Individual, group and organizational variables are part of the global scenario that may lead to improve performance (Robbins et al., 2013).

What people do in an organization in order to facilitate the understanding of the complexity of the interpersonal relationships and people interactions, is the base to construct hypothesis about how that behavior affects the performance of the organization. It covers the following variables:

<b>Individual</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• perception</li><li>• learning and change of attitudes</li><li>• motivation and satisfaction</li><li>• design and stress at work</li></ul>
<b>Group</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• group work</li><li>• group communication</li><li>• leadership and conflict</li></ul>
<b>Organizational</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• politics</li><li>• climate and culture</li><li>• organizational change</li></ul>

The teaching guide of the subject includes the following competencies that should be gathered by the students at the end of the course:

1. Ability to understand and apply the principles of risk assessment and apply them correctly in the preparation and execution of action plans.
2. Ability to integrate Information Technology and Communications solutions and business processes to meet the information needs of organizations, allowing them to achieve their objectives effectively and efficiently, thus giving them competitive advantages.
3. Ability to understand and apply the principles and practices of organizations, so that they can act as a link between the technical and management communities of an organization and actively participate in the training of users.
4. Locate relevant information from different sources and investigate technological developments in their field of work and related areas.
5. Reason in an abstract, analytical and critical way, knowing how to elaborate and defend arguments in their area of study and professional field.
6. Know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and possess the skills that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study.

The fact that this subject focuses on the development of the capacities of students around the management of personal assets, and the acceptance of diversity and the challenges of interpersonal relationships at work, greatly facilitates the use of this academic environment to plan and check how people can overcome the difficulties of relating in virtual non-contact environments. This is the reason why this subject and its students have been selected for the study.

### **1.3.- Bunker and atomic disaster practice**

The practice of atomic disaster tries to test what is the influence of stereotypes in people's decision-making. It is, therefore, one of the practical cases in which the personal, group, and social character of the criteria for the management of interpersonal relationships can best be evaluated. This activity fits perfectly within the learning methodology known as Project Based Learning (PBL). PBL is a modern successful way to make students be key part of their own learning (Boud and Feletti, 2013; Araújo et al., 2014; Ponsa et al., 2009).

The exercise consists in assuming that, due to an atomic disaster, a group of survival persons remains (with different and marked stereotypes), and among them they have to decide which five persons will enter the bunker and be saved, being the beginning of a future existence on Earth. In this practice, students are put in a position to make decisions under stressful conditions, with a view to the survival of the spice. The global subject learning project is therefore progressing in a practical way towards covering the third and maximum dimension of Organizational Behavior, which is the social one.

The main learning traditionally pursued in this practice is to evaluate the influence of stereotypes in decision-making involving interpersonal relationships. In addition, and in order to learn how to extend this modus operandi to the virtual non-presential environment, the necessary accelerators have been included to make the activity more dynamic and prevent the difficulty of being absent from attending the session.

### **Methodology**

The methodology followed in this study is made up of both the dynamics of the bunker game itself, and the accelerators introduced so that it works properly in the remote format.

#### **2.1.- Bunker practice normal development.**

The main objective of this practical exercise is to simulate and evaluate how personal circumstances affect group decision-making. More specifically, this practice aims to evaluate how certain conditions (specifically related to stereotypes) influence such decision making:

- ❖ gender perspective
- ❖ age
- ❖ sexual orientation
- ❖ personality and psychological background

The work scenario is as follows: there has been a nuclear disaster and in the only atomic bunker that is open only five places remain. At the door, wanting to enter, are the ten people



listed below. It is about each student adopting a role corresponding to one of these ten characters, and after a dramatized debate between them, they must choose (by consensus if possible) in order of preference, the five that will be saved.

The list of participants (the ten characters wanting to enter the underground bunker) that is proposed to the students is:

- ❖ A somewhat neurotic widowed biologist (woman).
- ❖ A professor of History and Philosophy, with 70 years (man).
- ❖ A 30-year-old doctor (woman).
- ❖ The doctor's husband who just got out of the asylum. The two want to be together, inside or outside the shelter.
- ❖ A missionary novice (woman).
- ❖ A 35-year-old prostitute (woman).
- ❖ A murderer of 25 years (man).
- ❖ A 33-year-old astronomer who wants to come in with his rifle (man).
- ❖ A 40-year-old lesbian painter (woman).
- ❖ A 12-year-old boy with Down syndrome

The students are aimed to introduce and add some other characters, trying always to make emphasis on the specific personal features that make them different and relevant for the specie survival.

## **2.2.- Game dynamics and accelerators in non-face-to-face environment.**

The plan is to try to carry out a practice of the type of participatory group dynamics, in the environment of the online teaching format due to the need for social distancing due to the COVID-19 pandemic. It is specifically the practice of the atomic bunker.

In order to simulate an environment comparable to the face-to-face environment, where all the participants in the game see each other's faces and have a greater incentive to participate in the theatrical dynamics, in the online format, all kinds of accelerators that favor participation must be used. active.

Trying to activate the interest of the students, the following global and comprehensive plan for the development of actions favoring the realization of group dynamics through an online platform of videoconferences and remote meetings is proposed:

- 1) Information to participants, in order that participants come to the session aware and determined to participate actively:
  - a) The objective that is intended with the realization of the game: to empirically verify the influence of stereotypes in decision-making under stress. In this case, after a nuclear disaster, a few people remain alive, with very special characteristics, and

- they must decide between them who enters a bunker with limited capacity, and who stays outside.
- b) The rules of the game: each participant must assume a role from among those available, or propose an additional highly stereotyped one, and act as such during the dramatized discussion.
  - c) The factors that can make the game fail or succeed: fear of ridicule, lack of interest, fear of difference, shame, lack of alignment with the objectives of the game (not understanding them or not seeing the causal relationship between the dynamics of the game and the intended objectives.
- 2) Prior selection of roles and preparation of the dynamics, encouraging the participants to get involved in the choice of roles, and thereby trying to increase their interest in actively participating:
- a) The director of the dynamics (the teacher in this case) makes available to the students a list of the available characters, and each participant (the students in this case) chooses one of them.
  - b) Each student prepares their arguments, depending on the character chosen and their personal criteria (survival, common good, etc.), as well as their strategy to defend their entrance (or non-entrance) to the bunker, and therefore on their survival and on the of the other characters.
- 3) The dynamics director prepares the dynamics accelerators, to increase motivation and active participation:
- a) Offer 2 participants to act as facilitators, promoting the active participation of the rest of the members.
  - b) It offers 2 participants who are the vigilant soldiers of the bunker, who have a voice and vote in the discussion.
  - c) Categorize the result (and the mark of the practical session) according to the development of the session itself, according to:
    - i) Active participation
    - ii) Results obtained (not so much for the roles selected to enter the bunker as for the conclusions obtained)
- 4) After the session, the participants share and discuss their conclusions.

With this planning and accelerators, the aim is to obtain the same results that would have been obtained in a face-to-face format.

### **2.3.- Goal to obtain.**

With this planning and accelerators, it is about obtaining the same results that would have been obtained in a face-to-face format, or at least that they are comparable and valuable in evaluating the influence of personal stereotypes.

With this planning and accelerators, it is about obtaining the same results that would have been obtained in a face-to-face format, or at least that they are comparable and valuable in evaluating the influence of personal stereotypes. Specifically, the objectives pursued in this type of dynamic, and also in the non-face-to-face format, are to determine:

- What is the value that the participants have assigned to each of the more representative parameters (sex, age, profession, sexual orientation, and psychological component) in this decision making.
- What is the reason for having made those decisions.
- How the fact that it was done in a non-presential format has influenced the dynamics
- Which of the accelerators:
  - have facilitated the execution of the session,
  - which have not contributed anything,
  - and which could have helped if they had been applied

Between these three conclusions, the teacher must make students reflect on the motivation and effectiveness of these conclusions, as well as the social justice they represent, in the field of the SDGs.

### **Results**

After carrying out the practice, an ordered list of characters who should enter the atomic bunker after the nuclear disaster has been reached as expected:

1. A 30-year-old doctor (woman).
2. The doctor's husband who just got out of the asylum. The two want to be together, inside or outside the shelter.
3. A missionary novice (woman).
4. A 35-year-old prostitute (woman).
5. A somewhat neurotic widowed biologist (woman).
6. A 12-year-old boy with Down syndrome
7. A 40-year-old lesbian painter (woman).
8. A murderer of 25 years (man).
9. A 33-year-old astronomer who wants to come in with his rifle (man).
10. A professor of History and Philosophy, with 70 years (man).

*Practical example on how to plan and develop a participatory group dynamic through an online platform, in the pursuit of Sustainable Development Goal number 4 "Quality Education"*

These results are slightly different from those obtained in previous sessions, but they do not denote (and this is confirmed by the participants) that this was influenced by the fact of not having been face-to-face.

In decision making, and in this order, these factors have intervened:

1. Gender
2. Profession
3. Age
4. Sexual orientation
5. Psychological background and stereotype

Regarding motivation, these results are identical to those of the last two face-to-face performances, and very similar to the previous ones, only points 3 and 4 differ.

Regarding the use of accelerators to facilitate the development of the practice, and try to overcome the difficulties of the remote format:

- 60% of the participants believe that the result has been better than expected, having achieved greater dynamism than it would have been if no accelerators had been introduced.
- 90% of participants confirm that sharing information prior to the session has helped students to participate more actively.
- 80% of the students consider that the greatest motivation to participate actively has been to have energizing students, stating that seeing their own classmates get involved has led them to be more active.
- 20% of the students would have preferred that they had been given the option of not participating and having done a job instead. They state that this is not due to the non-face-to-face format or accelerators, but rather to the nature of the practice that has been uncomfortable for them.

The result has therefore been more than satisfactory, although the general comment of the participants is that a group dynamic is always more enriching in face-to-face format.

## **Conclusions**

As a general conclusion, it can be said, observing the results obtained, that it is necessary to interpose some accelerators in the event that a highly participatory practical session is intended to be carried out through a remote platform. If not, the participants themselves predict that not only would the results have been very poor, but that it would probably have been a waste of time and an absolute failure.

Despite the difficulties, the evaluation of the participants has been positive, since most of them have been motivated and results very close to those obtained in face-to-face sessions carried out previously have been achieved.

The most important factor as a facilitator for a group dynamic carried out in an online format has turned out to be the provision of prior, clear and concise information on the objectives and development patterns of the session.

The motivation of the participants has been obtained through the active participation of the director (teacher) and students, this positive reinforcement being much more valued than any other linked to evaluations of practice or any coercive effect.

Since the practice could not have been carried out in online format, and even though the environment could be improved and other accelerators could be assimilated, the participants mostly showed their satisfaction with the development of the practice and the results obtained and accepted this methodological proposal as the second best option. after a face-to-face format.

This study has the limitations of the group of students and the chosen subject, as well as the practical session, but at the same time it has the virtue of having developed precisely in a subject in which students learn to value the human factor, for which presence (and non-presence) are indeed determining factors.

## **References**

- Araújo, U. F., Fruchter, R., Garbin, M. C., Pascoalino, L. N., & Arantes, V. (2014). The reorganization of time, space, and relationships in school with the use of active learning methodologies and collaborative tools. *ETD: Educação Temática Digital*, 16(1), 84-99
- Boud, D., & Feletti, G. (2013). *The challenge of problem-based learning*. Routledge.
- Ponsa, P., Amante, B., Román, J. A., Oliver, S., Díaz, M., & Vives-Gràcia, J. (2009). Higher education challenges: introduction of active methodologies in engineering curricula. *International Journal of Engineering Education*, 25(4), 799-813
- Robbins, S. P., Judge, T. A., & Pineda Ayala, T. A. *Comportamiento organizacional*. México: Pearson Educación, 2013
- United Nations (UN) (2020a). *The Sustainable Development Goals: Our Framework for COVID-19 Recovery*. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/>
- United Nations (UN) (2020b). *Goal 4: Quality Education*. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/education/>

*Practical example on how to plan and develop a participatory group dynamic through an online platform, in the pursuit of Sustainable Development Goal number 4 "Quality Education"*

United Nations (UN) (2020c). Sustainable Development Goals. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

World Health Organization (WHO) (2020). WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Retrieved from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>.



## Two different approaches to Organizational Behavior from the perspective of Digital Humanism in the search of Sustainable Development Goal number 8 “Decent work and economic growth”

Vicente Guerola-Navarro<sup>a</sup>, Raul Oltra-Badenes<sup>a</sup>, Hermenegildo Gil-Gomez<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València (SPAIN).

---

### **Abstract**

*Digital Humanism is one of the most relevant trends within the Digital Transformation processes in companies that carry out their activity based on the motivation and empowerment of the group's potentialities over individualities. This trend of humanistic management in an increasingly technical business environment is directly linked to the management theories of Organizational Behavior.*

*Taking advantage of the potential for the development of practical activities within the university subject "Organizational Behavior and Change Management", a contrast plan has been designed and executed for two management models of personal assets, both real and operational in two real companies. The objective is to detect which are the pillars on which both companies build their mechanisms for loyalty of their employees and of taking advantage of their capacities within the corresponding work teams. This activity is linked to the implementation of initiatives aimed at achieving Sustainable Development Goal (SDG) number 8, defined as "Decent work and economic growth".*

*The conclusions show that, despite the fact that both approaches (of success contrasted by the low turnover rate of its employees) are different, there is a nexus of union and convergence through certain common elements, among which are: Communication, Participation, Motivation and trust.*

**Keywords:** *Organizational Behavior; Change Management; Digital Transformation; Digital Humanism; Sustainable Development Goals; Decent work.*

## **Introduction**

Digital Humanism can be defined as an area that applies the knowledge of new technologies to the problems of the human sciences, at the same time that it values the relevance of the human aspect within the application of new technologies. It is not just about integrating new tools into the field of the humanities, but about establishing a dialogue between disciplines that gives rise to a unifying and welcoming movement (Swearengen, 2017).

Hartley (2020) brilliantly explains a topic of current relevance in business and in today's education: the importance of ethics, the humanities and social skills in an imminently technological world and its application in the technologies that will dominate the world in the future of work: big data, artificial intelligence, or robotics. It shows us that it is those trained in the humanities who play a key role in the development of business and technologies because they analyze problems and offer the best approaches to solve them by providing fundamental skills such as management, leadership, or communication. . Cases like those of the founders of the most important Silicon Valley companies such as Apple, Google, PayPal or LinkedIn, which have incorporated the humanities to become globally successful companies, show the relevance of Digital Humanism.

Barnová and Krásna (2018) explain that digital technologies have been developed to help people achieve their goals and to make their lives easier, and that therefore they can be used both in the educational field and in the productive or professional field. Knowing which are the human abilities or capacities that can be enhanced through the consideration of human assets as key in the development of valuable activities is key to the success of any initiative to improve organizational efficiency.

Żuromski et al. (2018) raises the debate about whether new technologies can have a negative impact on human relations and bring us closer to dehumanization. Finding the balance between the modernization of today's world and the need to maintain the focus on the relevance of the human factor and its impact on sustainable development is one of the objectives that digital humanism has within the humanistic and social sciences.

In line with the evaluation and enhancement of the human factor, and within the objectives set by the SDGs, this research work aims to find similarities and differences between two real and operational approaches of two highly technical companies, and draw conclusions about which ones they are the factors that favor said enhancement of human assets, personal capacities and interpersonal relationships.

Then, the objective of this study is, taking advantage of two practical sessions of the subject "Organizational Behavior and Change Management", to inquire about the pillars of digital humanism, understood as the most humanistic conception of personal interactions in a world



as technified as today . The study has been adapted to the initiative to promote the Sustainable Development Goals (SDGs). The main objective pursued has been to compare two personal asset management models, belonging to two highly digitized and technological companies, comparable and similar in everything except the geographic location and sectorization of their clients. To achieve the objective, the work will be structured as follows: Next, a brief theoretical framework is presented, in which reference will be made to the SDGs and the university subject in which the research is carried out is framed. Subsequently, the methodology that has been carried out in the work is presented, to go to the Results and finally finish with the conclusions of the work

## **Theoretical Framework**

### **2.1. Sustainable Development Goals (SDG)**

One of the most modern initiatives with which a call has been made from the United Nations (UN) to society to action, are the Sustainable Development Goals (SDG). It is about promoting prosperity and protecting the planet, through economic growth and the provision of means that meet social needs and environmental protection. The United Nations (UN) is promoting through SDG, in line with the trend of promoting the sustainability of our way of life to achieve a better life for planet Earth and for future generations that inhabit it, focusing on "17 Goals to Transform Our World" (UN, 2020c). The Sustainable Development Goals are a call for action by all countries to promote prosperity while protecting the planet. They recognize that ending poverty must go hand-in-hand with strategies that build economic growth and address a range of social needs including education, health, social protection, and job opportunities, while tackling climate change and environmental protection. More important than ever, the goals provide a critical framework for COVID-19 recovery (WHO, 2020).

Among these SDGs (UN, 2020d), this work is circumscribed within the scope of Goal 8 "Decent work and economic growth" (UN, 2020b), more specifically in the "Priority 8.2. Achieve higher levels of economic productivity through diversification, technological upgrading and innovation, including through a focus on high-value added and labour-intensive sectors" (UN, 2020a).

The main motivation in choosing this SDG as the focus for this work is to study, from the point of view of the company and employees, how relevant it is perceived: the care, development, and empowerment of personal assets both at the level of their physical and intellectual capacities, as well as their interpersonal relationships.

## **2.2. "Organizational Behavior and Management of Change" University subject**

This study has been performed in the workplace of " Organizational Behavior and Change Management ", a University Subject qualified as optative, with a load of 4.5 credits, which is placed in the 3rd year of the Degree in Informatics Engineering in the Universitat Politècnica de València (UPV). This study takes part concretely in the campus that UPV has in Alcoi, formerly Escuela Politècnica Superior de Alcoi (EPSA).

The subject of Organizational Behavior (OB) treats about behavior and psychological processes in contexts related to work. Individual, group, social, and organizational variables are part of the global scenario that may lead to improve firm performance (Robbins et al., 2013). Everything that people may do in an organization in order to facilitate the understanding of the complexity of the interpersonal relationships and people interactions, constructs the base of the hypothesis about how that behavior affects the performance of the organization.

The main variables covered by this subject are:

1. personal: perception, learning and change of attitudes, motivation and satisfaction, design, and stress at work.
2. grouped: group work, group communication, leadership and conflict.
3. organizational and social: politics, climate and culture and organizational change.

Besides, the following competences are developed during the subject course:

- Ability to understand and apply the principles of risk assessment and apply them correctly in the preparation and execution of action plans.
- Ability to integrate Information Technology and Communications solutions and business processes to meet the information needs of organizations, allowing them to achieve their objectives effectively and efficiently, thus giving them competitive advantages.
- Ability to understand and apply the principles and practices of organizations, so that they can act as a link between the technical and management communities of an organization and actively participate in the training of users.
- Locate relevant information from different sources and investigate technological developments in their field of work and related areas.
- Reason in an abstract, analytical and critical way, knowing how to elaborate and defend arguments in their area of study and professional field.
- Know how to apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and possess the skills that are usually demonstrated through the elaboration and defense of arguments and the resolution of problems within their area of study.

Given the objectives of the subject, as well as the competencies established for the students, and this subject being eminently focused on preparing students to face the challenges of teamwork in their immediate and next stage of personal and professional development, participation of external professionals seems a good reference activity in the teaching of this subject (Guerola-Navarro et al., 2019).

## **Methodology**

The research work has been carried out based on the realization of two practical sessions within the teaching planning of the Organizational Behavior and Change Management subject, using the active learning methodologies and collaborative tools (Araújo et al., 2014; Ponsa et al., 2009). Following Boud and Feletti (2013), and applying problem-based learning methodology, both practical sessions have been developed in the format of the general approach of the project and coordinated development through the active participation of the students, using the necessary accelerators by the teacher.

### **3.1. Research development plan**

The procedure followed for the development of the investigation is detailed below. The work has been developed during two practical sessions of four hours each. Both sessions have had:

- a presentation by an external professional
- a time for questions from the students to the speaker
- a time of debate between students, speaker, and teacher
- a session closure with the consolidation of conclusions
- an elaboration of a summary report, with both the presented arguments and the conclusions obtained, all seen through the critical criteria of the students.

The speakers have been carefully chosen as:

- responsible for relevant departments in their companies
- with high responsibility in the management of personal assets
- belonging to companies in the same sector, specifically the Information and Communication Technologies (ICT) consultancy sector, characterized by high technification, both internally and in the provision of their services; this is very relevant as the work tries to confront and / or combine the technological reality and the personal reality of modern business management
- the companies being comparable in their size and in their highly sectorized target market (only differing in their geographical location)
- with a recognized ethical and moral behavior regarding the management of its human resources

In each of the two sessions, an external speaker of recognized prestige and experience in digital humanism and in the management of personal assets (Human Resources), has followed the following scheme in his presentation:

- 1) the professor introduces the speaker, including details about his professional experience and the reason why he has been selected to participate in the session and share his experiences on digital humanism and its relevance within Organizational Behavior
- 2) the speaker states:
  - a) Self-presentation of the speaker as a person (values, family, something that makes the speaker a person "close" to the students who are going to listen to him) and as a professional (studies, work experience, current profession, and professional future expectations).
  - b) Presentation of the company to which it belongs
  - c) What is "Organizational Behavior" for the speaker? What is "resistance to change" for the speaker? (All within the framework of a company, and from the point of view of the speaker as head of department and therefore with people under his charge to motivate, direct, and coordinate the staff)
  - d) How does the speaker manage organizational behavior, and resistance to change? (with practical examples as real as possible)
  - e) How does the speaker see the future of human asset management in the future (inside and outside the covid situation and telework "imposed" by the COVID-19 pandemic)?
- 3) The students ask the speaker. The teacher acts as a facilitator.
- 4) The teacher activates the debate on what is the new perception that students now have about "Organizational Behavior" and "Change Management", based on the practical experience presented by the speaker.
- 5) Conclusions are obtained and a descriptive, comparative, and critical work is elaborated in groups on both models of digital humanism management

With the conclusions obtained by the 6 working groups, considered as the results of the research work, we proceed to the comparison of the results and obtaining the general conclusions of the study.

## **2.2.- Goal to obtain**

The primary objective in this work is to differentiate and value two personal asset management models, which have shown recognition in their respective professional fields, which is reflected in:

- high degree of employee satisfaction (through anonymous and periodic surveys)
- low employee turnover rate, and therefore high employee loyalty

- awards and public recognition obtained.

More specifically, and in each of the models, it is intended to identify and evaluate for each model:

- the principles, priorities, and basic factors on which both models are based
- the criteria followed when prioritizing one or other actions in the balance between technology and humanism
- the control and recognition mechanisms, both in case of success and failure
- the ultimate goal that each model pursues with these tools and initiatives

Based on the methodology followed and the objectives pursued, we now present the results on which the general conclusions are based.

## **Results**

The results obtained from the study are structured based on the key points identified in each digital humanism management model analyzed.

### **3.1.- Model A.**

In the case of the first model analyzed, after the presentation and the debate between the speaker and the students, four key factors have been identified for the management of interpersonal relationships within a highly technical company with a high commitment to ethical and moral management of personal assets:

1. Communication:
  - a. Without a high flow of information, both horizontally (between people of the same hierarchical level) and horizontal (between people of different hierarchical levels), it is very difficult for employees to feel that they are part of a team and that they are personally involved in the objectives of the company.
  - b. This communication must be effective, respectful, and sincere, so that it serves decision makers and all levels of the organization efficiently and effectively.
2. Participation:
  - a. It's very important to encourage the participation of all employees in the processes that affect organizational behavior increases the bond of employees with the organization, and with it their functioning as a team and their collective productivity.
3. Consistency and Coherence
  - a. Human resource management policies must be known and shared.

- b. The satisfaction of employees and their pride of belonging will largely depend on the coherence of the measures to find the balance between technology and the human factor.
4. Commitment and Motivation
    - a. Related to all of the above, the greater the participation of employees in decision-making, the better the flow of information, and the greater the coherence in personnel management policies, the greater the commitment that each employee will reach with the ultimate goals of the company, and the greater the motivation of each employee to work in the same direction and as a compact team.

Based on these principles, the company of model A ensures that with all this it has managed to reinforce the commitment of its employees to the objectives of the company, through greater motivation, and in search of greater collective global productivity.

### **3.2.- Model B.**

After analyzing the second model, after the presentation and the debate, four key factors have been identified for the management of digital humanism, again within a highly technical company with a high commitment to ethical and moral management of personal assets:

1. Trust:
  - a. A relationship of trust between two or more people guarantees an adequate flow of information, based on empathy and respect.
  - b. Trust arises the ability to work as a team and face challenges with the security of being on the right track.
2. Belonging and Community
  - a. It is key for a company, and even more so if the technical component is the most relevant, that personal assets have the conviction that they belong to a team, and that they are part of a whole.
  - b. The conception of the company as a community of people favors the bond and pride of belonging, and with this the commitment of the employee with his team and the company in general is favored.
3. Team
  - a. The firm conviction of belonging to a work team, in which each individual feel respected and an important part of it, prints the character determined to work for the common good, resulting in a greater probability of success as a group and as a collective

#### 4. Emotionality

- a. It is not possible to retain employees and generate an ethical, moral, healthy and sustainable work environment, if it is not counted on that people are emotional and emotional.
- b. Empathy and care for the emotional factor leads companies to generate a climate of trust, respect, and highly effective motivation in the search for group and collective productivity.

Based on this model, the main motivation in the area of digital humanism is based on the conviction that a compact and emotionally healthy team must lead to a management model that prioritizes the bond and commitment of its employees, and thus obtaining of better results as a team and as a collective.

### **Conclusions**

This study, of an eminently practical and empirical nature, and with the joint participation of university students and professionals from the business world, has shown the relevance of digital humanism within the modern management models that are a trend in highly technical companies.

A first conclusion shows that, despite the fact that there is not always the awareness of applying the principles of digital humanism, the participants in the study intuit that probably all companies that have a high component in personal assets, and that are intensive in technology, they are applying the criteria of this management trend.

It is also concluded, in second place, and considering both the results of the study and the employee satisfaction rankings of the leading technology companies, that digital humanism is key to generating a good work environment, as well as for the feeling of Team membership leads to a compact and cohesive functioning that leads to better collective results.

From the comparison of results obtained in the study of both models, it is inferred that for a good functioning as a team, in the search for increased business productivity, the following are key:

- Employee commitment to the organization
- Feeling of belonging and pride in the social impact of work activity
- Motivation of employees, both in terms of personal and professional development

Key factors to achieve all these determining components for good group functioning, it is concluded that they are, following and consolidating the results of both models:

- Empathy, putting yourself in the other's place
- Trust in the rest of the team members

*Two different approaches to Organizational Behavior from the perspective of Digital Humanism in the search of Sustainable Development Goal number 8 "Decent work and economic growth"*

- Fluid communication both horizontally and vertically
- Promotion of the active participation of all members of the company

As a general conclusion, and after the critical analysis of the results obtained, it can be affirmed that both models are compatible and coherent with each other, since through different paths both converge in the interest of involving all employees in the objectives of the company and the personal asset management model itself, thereby achieving greater commitment and motivation and better group and collective functioning.

The study has the limitation that only two companies have been compared, but at the same time it has the virtue that both are an example of the most relevant characteristic of Spanish technological SMEs with a high level of satisfaction and commitment on the part of their employees.

## Reference

- Araújo, U. F., Fruchter, R., Garbin, M. C., Pascoalino, L. N., & Arantes, V. (2014). The reorganization of time, space, and relationships in school with the use of active learning methodologies and collaborative tools. *ETD: Educação Temática Digital*, 16(1), 84-99
- Barnová, S., & Krásna, S. (2018, November). Digital humanism in education—Meaningful use of digital technologies. In *2nd International EMI Entrepreneurship & Social Sciences Congress Fulltext E-Book*. Aksaray: Dilkur Akademi.
- Boud, D., & Feletti, G. (2013). *The challenge of problem-based learning*. Routledge.
- Guerola-Navarro, V.; Oltra-Badenes, R.F.; Gil-Gómez, H.; & Herrero-Casanova, M. (2019). Experience of external collaboration in Organizational Behavior and Change Management subject in practical lesson. In *12th International Conference of Education, Research and Innovation (ICERI 2019)*. (pp. 289 - 294). Sevilla, España: IATED.
- Hartley, S. (2020). *Menos tech y más Platón*. Editorial Almuzara.
- Ponsa, P., Amante, B., Román, J. A., Oliver, S., Díaz, M., & Vives-Gràcia, J. (2009). Higher education challenges: introduction of active methodologies in engineering curricula. *International Journal of Engineering Education*, 25(4), 799-813
- Robbins, S. P., Judge, T. A., & Pineda Ayala, T. A. *Comportamiento organizacional*. México: Pearson Educación, 2013
- Swearengen, J. (2017). Technology VS. Humanity: The Coming Clash between Man and Machine. *Perspectives on Science and Christian Faith*, 69(2), 125-128.
- United Nations (UN) (2020a). Achieve higher levels of economic productivity through diversification, technological upgrading and innovation, including through a focus on high-value added and labour-intensive sectors. Retrieved from: [https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2016/08/8\\_Why-It-Matters-2020.pdf](https://www.un.org/sustainabledevelopment/wp-content/uploads/2016/08/8_Why-It-Matters-2020.pdf)





United Nations (UN) (2020b). Goal 8: Decent work and economic growth. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/economic-growth/>

United Nations (UN) (2020c). Sustainable Development Goals. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/>

United Nations (UN) (2020d). The Sustainable Development Goals: Our Framework for COVID-19 Recovery. Retrieved from: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/sdgs-framework-for-covid-19-recovery/>

World Health Organization (WHO) (2020). WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard. Retrieved from: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/q-a-coronaviruses>.

Żuromski, D., Fedyniuk, A., & Marek, E. M. (2018). Can new technologies make us more human? An inquiry on VR technologies in social cognition. *Frontiers in psychology*, 9, 705.



## Visual telerehabilitation in the Covid-19 era: tradition meets innovation

G. Perasso<sup>a</sup>, C. Baghino<sup>b</sup>, E. Capris<sup>c</sup>, E. Cocchi<sup>d</sup>, S. Dini<sup>e</sup>, V. Facchini<sup>f</sup>, A. Panizzi<sup>g</sup>, V. Salvagno<sup>h</sup>

<sup>a</sup>University of Milano-Bicocca, Milano, Italy, [g.perasso@campus.unimib.it](mailto:g.perasso@campus.unimib.it), <sup>b</sup>David Chiossone Institute, Genoa, Italy, [baghino@chiossone.it](mailto:baghino@chiossone.it), <sup>c</sup>David Chiossone Institute, Genoa, Italy, [capris@chiossone.it](mailto:capris@chiossone.it), <sup>d</sup>David Chiossone Institute, Genoa, Italy, [cocchi@chiossone.it](mailto:cocchi@chiossone.it), <sup>e</sup>David Chiossone Institute, Genoa, Italy, [dini@chiossone.it](mailto:dini@chiossone.it), <sup>f</sup>David Chiossone Institute, Genoa, Italy, [facchini@chiossone.it](mailto:facchini@chiossone.it), <sup>g</sup>David Chiossone Institute, Genoa, Italy, [panizzi@chiossone.it](mailto:panizzi@chiossone.it), <sup>h</sup>David Chiossone institute, Genoa, Italy, [salvagno@chiossone.it](mailto:salvagno@chiossone.it)

---

### Abstract

*Visual telerehabilitation is crucial to rise to the challenges of Covid-19 in order to advocate impaired individuals' adaptation and social inclusion. The present research aims at detecting the predictors of the visual telerehabilitation protocol's best outcome, also exploring variables' interactions. The protocol by Chiossone Institute (Italy, Genoa) was administered in 2020 (March-May). Patients weekly video-called the orthoptists (by tablet or PC) to follow a personalized program on residual vision and diagnosis. The sample included seventy-five visually impaired individuals, across different age ranges (n=46 children and n=29 adults), who had all begun in person rehabilitation before pandemic. To detect the predictors of visual telerehabilitation effectiveness, orthoptists completed a self-report sheet with evaluation of the reaction time, participants socio-demographical data, diagnosis, residual vision, telematic session time-length, compliance level. Descriptive, linear regression, and moderation analyses were implemented. Children's reaction time was predicted by age, sessions' time-length, and compliance. Adults' reaction time was predicted by sessions' time length, without significant moderators. These findings encourage the combination of traditional setting elements and technological innovation.*

**Keywords:** telerehabilitation, orthoptist, visual disability, children, adults.

## **Introduction**

The Coronavirus is challenging the healthcare system to provide remote rehabilitation for individuals with disabilities in a global emergency context (Martinez et al., 2020). The worldwide crisis has led to a new synergy between traditional elements of rehabilitation and the innovational components provided by the Internet Communication Technology (ICTs). Across different fields and diagnoses, the need for adapting pre-existing rehabilitation protocols to the telematic environment has become a priority for rehabilitation professionals (Das & Christy, 2021), including orthoptists. All the rehabilitation services for individuals with low vision commonly aim to prevent patients' vision loss and to help them maintaining autonomy and psychosocial wellbeing (Bittner et al., 2020). Visual telerehabilitation protocols have the advantage to enable visually impaired individuals to overcome daily life physical barriers (e.g., transportation), but the problems in the use of the technology that may arise from a visual impairment (Saltes et al., 2018). Accordingly, a systematic review by Bittner et al. (2020) stresses out the importance of exploring patients' ability to access the Internet and their preferences for in-person versus telematic visual rehabilitation, suggesting alternating the two modalities. Notwithstanding this recommendation, the pandemic socio-behavioral restrictions have led orthoptists to pioneering tools entirely developed online (Senjam et al., 2021), since visual impairments are risk factors for social isolation (Cochrane et al., 2008) that may increase with the pandemic. In this sense, visual telerehabilitation protocols have been developed to advocate visually impaired individuals' social inclusion and autonomy. The lack of international guidelines and the difficulties in the use of technology by visually impaired individuals (Saltes et al., 2018) have emphasized the importance to understand the features that make visual telerehabilitation effective. This study aimed at exploring which factors predicted telematic visual rehabilitation protocol's best outcomes (in terms of reaction time) among a constellation of factors including socio-demographical factors, residual vision, disability, rehabilitation time-length (i.e., duration of each session), and compliance level. Low residual vision and pluri-disability were expected to negatively impact on the outcome. Rehabilitation time-length and compliance level were, instead, expected positively predicting reaction time.

## **Method**

### **2.1 The visual telerehabilitation protocol**

The visual telerehabilitation protocol by Chiossone Institute (Italy, Genoa) was implemented between March 2020 and May 2020. The patients received one session per week. During the sessions, patients had to be connected through a video call (e.g., Skype, Google Meet, Zoom, etc.) with a orthoptist using a tablet or a PC, positioning at 30-40 cm from the screen. In line with previous studies on the choice of telerehabilitation apps (Panesi et al., 2020), each participant followed a program based on her/his residual vision and diagnosis (i.e., visual

impairment due to acquired brain injury, congenital brain injury, congenital pathologies of the eye).

The visual telerehabilitation protocol included different exercises in the following areas: i. Fixation stability: the patient was required to stare at a static target on the screen (see Fig. 1); ii. Visual pursuit: the patient was required to gaze-follow a target on the screen (Fig. 2); iii. Visual search and exploration: the patient was required to visually search for a target on the screen, that disappeared and re-appeared in another position (Fig. 3); iv. Saccadic eye movements: the patient was asked to stare at a target on the screen and then to stare at another one (Fig. 4); v. Visual attention: A static scene was presented on screen, then a sudden change happened, and the patient had to verbally report the alterations (Fig. 5); vi. Visual-spatial-motor coordination: the patient was asked to describe the spatial orientation of a target (e.g., stimuli that appeared rotated from their normal orientation) (Fig. 6); vii. Eye-hand coordination: the patient had to indicate with the index finger the position of a static or mobile target on the screen (Fig. 7); viii. Aid-training use: the patient was remotely trained in the use of aid devices (e.g., eyeglasses, speech synthesis instruments, visual magnifier) (Fig. 8).



Fig. 1 Fixation stability example.

Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))



Fig. 2 Visual pursuit example.

Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))



Fig. 3 Visual search and exploration example.  
Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))



Fig. 4 Saccadic eye movements example.  
Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))



Fig. 5 Visual attention example  
Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))



Fig. 6 Visual-spatial-motor coordination example.  
Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))

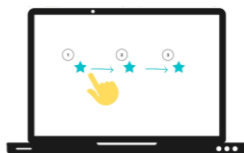


Fig. 7 Eye-hand coordination example.  
Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))



Fig. 8 Visual aid-training example.  
Font: realized ad-hoc with Canva ([www.canva.com](http://www.canva.com))

## 2.2 Sample

The study included  $n=75$  visually impaired participants. The sample includes  $n=46$  children (37% Females) and  $n=29$  adults (58% Females). All the participants had already started a traditional rehabilitation program with Chiossone institute's orthoptists before pandemic.

## 2.3 Measures

Orthoptists completed a self-report sheet by annotating participants' gender, age, diagnosis, residual vision (in tenths), type of disability (i.e., 1=mono-disability, 2=pluri-disability), telematic session time-length in minutes, reaction time (i.e., 0=not sufficient, 1=sufficient, 2=good), compliance level. Compliance was the sum of the help received by caregivers (i.e., 1= not-helped, 2=helped) plus the level of collaboration with the orthoptist (i.e., 1=not collaborative, 2=medium collaborative, 3=highly collaborative).

## 2.4 Analytic plan

The statistical analyses were conducted separately for children and adults with SPSS (IBM) and Process (Hayes, 2012). In linear regression models, the independent variables were inputted as: gender and age in block 1, residual vision and level of disability in block 2,

telematic rehabilitation time-length in block 3, compliance level in block 4. Reaction time was inputted as dependent variable. Moderation models were explored to test if session length and residual vision impacted the relationship between compliance (X) and reaction time (X)

## Results

Descriptive analyses showed the samples main characteristics (Table 1.1).

**Table 1.1. Descriptive Statistics**

Descriptive statistics		
	Children (n=46, 37% females)	Adults (n=29, 58% females)
<b>Mean Age (years)</b>	7.48±3.86 (min=2, max=16)	72.66±11.83 (min=33, max=89)
<b>Mono-disability</b>	25	27
<b>Pluri-disability</b>	21	2
<b>Mean Residual Vision (tenths)</b>	2.46±2.53 (min=0, max=10)	1.36±1.58 (min=0, max=7)
<b>Mean Session Time Length (minutes)</b>	36.2±6.51 (min=30, max=45)	38.79±4.36(min=30, max=45)
<b>Level of Rated Compliance</b>	3.8 (Good)	4.34 (Good)
<b>Level of Evaluated Reaction Time</b>	1.32 (Sufficient)	1.74 (Sufficient)

In the children sample (n=46), linear regression model resulted statistically significant  $F(6,39)=9.48$ ,  $p<.001$ , explaining 53% of variance ( $R^2=.53$ ). The reaction time resulted associated with age  $\beta =-.27$ ,  $p < .05$ , telematic rehabilitation session time length  $\beta =.29$ ,  $p < .05$ ,  $\beta =.34$ , and compliance  $\beta =.68$   $p < .001$  (Table 2). Moderation model resulted significant at  $F(5,40)=11.78$ ,  $p<.001$  (explaining 59% of variance,  $R^2=.59$ ) showing that the level of compliance (X) significantly predicts reaction time (Y) ( $B=2.23$ ,  $t=2.88$ ,  $p<.05$ ,  $LLCI=.66$ ,  $ULCI=379$ ). The relationship between X and Y is moderated by telematic rehabilitation session time length ( $B=-.04$ ,  $t=-2.12$ ,  $p<.05$ ,  $LLCI=-.09$ ,  $ULCI=-.01$ ) as the interaction between compliance and telematic rehabilitation session time length is significant ( $p<.05$ ). No moderation effect emerged for residual vision ( $B=-.31$ ,  $t=-1.41$ ,  $p=.15$ ,  $LLCI=-.75$ ,  $ULCI=.12$ ) (Fig. 9).

**Table 2.1. Linear Regression: factors predicting children’s reaction time**

Independent Variables	Regression Coefficient (unstandardized)		Standardized Coefficient Beta	t	p value
	B	SD error			
Constant	-4.30	.77		-5.58	.00
Gender M=0 F=1	.02	.23	.01	.07	.94
Age	-.07	.03	-.27*	-2.13	.03
Residual Vision	.03	.04	.07	.67	.50
Disability	.03	.23	.02	.15	.87
Session time lenght	.04	.02	.29*	2.12	.04
Compliance	.74	.14	.68***	5.29	.00

Note: p<.000\*\*\*, p<.01\*\*, p<.05\*.

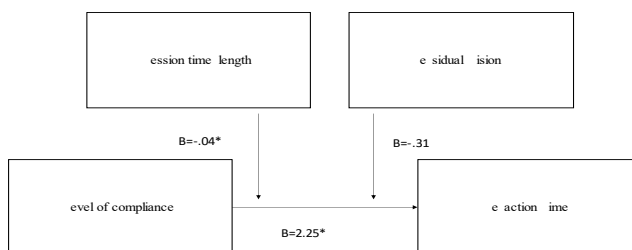


Fig. 9. Moderation model: child's level of compliance predicts child's reaction time with the moderation of session's time length.

Font: realized ad hoc with Microsoft Power Point

In the adults' sample (n=29) linear regression model resulted statistically significant  $F(6.22)=5.21$ ,  $p<.01$ , explaining 47% of variance ( $R^2=.47$ ). The reaction time only resulted associated with telematic rehabilitation session time length  $\beta =.73$ ,  $p<.01$  (Table 3.1). Moderation model resulted significant  $F(5.23)=5.23$ ,  $p<.01$  (explaining 53% of variance.  $R^2=.53$ ). Moderating interactions did not result significant (Fig. 10).

Table 3.1. Linear Regression: factors predicting children's reaction time

Independent Variables	Regression Coefficient (unstandardized)		Standardized Coefficient Beta	t	Sig.
	B	SD error			
Constant	-5.53	1.89		-2.92	.00
Gender M=0 F=1	.26	.23	.21	1.14	.26
Age	.01	.01	.23	1.19	.24
Residual Vision	.05	.07	.12	.71	.48
Disability	-.36	.45	-.14	-.81	.42
Session time lenght	.11	.03	.73**	3.29	.00
Compliance	.16	.22	.12	.74	.46

Note: p<.000\*\*\*, p<.01\*\*, p<.05\*.



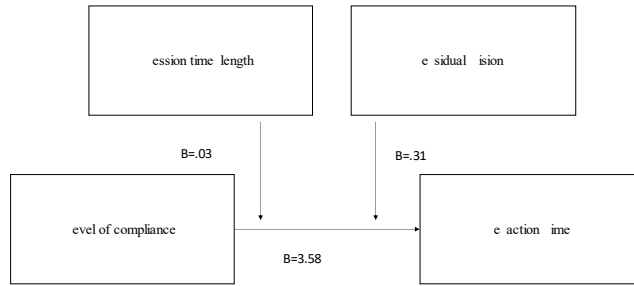


Fig. 10. Moderation model: adult's level of compliance does not predict reaction time. No moderation effects by residual vision and session time length emerge.  
Font: realized ad hoc with Microsoft Power Point.

## Discussion

The protocol of David Chiossone's institute raised to the challenges of Covid-19 pandemic in the field of rehabilitation (Das & Christy, 2021). The present research investigated the factors predicting good reaction times of patients administered with visual telerehabilitation between March and May 2020. Findings highlight that younger children, with higher compliance, undergoing longer sessions of telerehabilitation are likely to have better reaction time as outcome. Telematic rehabilitation session time-length moderates the association between children's compliance and reaction time. This data highlights the primary importance of the orthoptist-child alliance in the telematic setting. The results from the adults' sample, instead, reveal that patients that receive longer sessions are likely to have better reaction time as outcome. In telerehabilitation, the duration of the sessions emerges to be an influential factor both for adults and children, an element that should be kept as similar as possible to the traditional setting. Since no significant variables' interactions emerged among adults, increasing this sample's size will be crucial for further testing. In both samples, neither being mono or pluri-disabled not associate with the outcome confirming that telerehabilitation provides all patients with equal opportunities (Bittner et al., 2020).

## Conclusion

The study presents limitations. Given Covid-19 emergency, participants recruitment was based on convenience-sampling and no a-priori power analysis was conducted. Plus, the present study is based on self-report measures by the orthoptists with a risk for social biases. Due to the lack of proper equipment at orthoptists' home, the time was assessed qualitatively. No longitudinal assessment was designed. Future studies should include quantitative data and longitudinal data for a deeper investigation of the phenomenon. Statistical comparisons with a control group (not undergoing rehabilitation) and with a traditional rehabilitation group are suggested.

Visual telerehabilitation session's time length and patient compliance predict better reaction times in the protocol trainings and exercises. These outcomes encourage orthoptists to maintain crucial elements of the traditional setting (e.g., sessions' time length, therapeutic alliance) in telerehabilitation. Conclusively, the experience of David Chiossone Institute raised to the challenges of pandemic crisis, combining tradition and innovation through knowledge and enthusiasm.

## References

- Bittner, A. K., Yoshinaga, P. D., Wykstra, S. L., & Li, T. (2020). Telerehabilitation for people with low vision. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (2).
- Cochrane, G., Lamoureux, E., & Keeffe, J. (2008). Defining the content for a new quality of life questionnaire for students with low vision (the Impact of Vision Impairment on Children: IVI\_C). *Ophthalmic epidemiology*, 15(2), 114-120.
- Das. A. V., & Christy. B. (2021). Commentary: Conquering insurmountable challenges: The importance of tele-rehabilitation. *Indian journal of ophthalmology*, 69(3). 729.
- Hayes, A. F. (2012). *PROCESS: A versatile computational tool for observed variable mediation, moderation, and conditional process modeling*. <https://www.processmacro.org/index.html>
- IBM Corp. (2011). *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0*. Armonk, NY: IBM Corp.
- Martinez. M. S., Robinson. M. R., & Arora. V. M. (2020). Rethinking Hospital-Associated Disability for Patients With COVID-19. *Journal of Hospital Medicine*, 15(12).
- Panesi. S., Caruso. G., Earp. J., Ferlino. L., & Dini. S. (2020). *Visually-impaired children and apps: sharing informal and formal information to guide choice*. INNODOCT 2019, Valencia, 6th-8th November 2019.
- Saltes. N. (2018). Navigating disabling spaces: challenging ontological norms and the spatialization of difference through 'Embodied Practices of Mobility'. *Mobilities*, 13(1), 81-95.
- Senjam. S. S., Manna. S., Vashist. P., Gupta. V., Varughese. S., & Tandon. R. (2021). Tele-rehabilitation for visually challenged students during COVID-19 pandemic: Lesson learned. *Indian journal of ophthalmology*, 69(3), 722.

## Innovating Marketing Undergraduate Curriculum: How Integrating Courses at the Undergraduate Level Enhance Skills and Competencies for New Hires Entering the Workplace

Erick J. Larson<sup>a</sup>, Sanjay R. Sisodiya<sup>b</sup>

<sup>a</sup>University of Idaho, Moscow ID USA, [erickl@uidaho.edu](mailto:erickl@uidaho.edu)

<sup>b</sup>University of Idaho, Moscow ID USA, [sisodiya@uidaho.edu](mailto:sisodiya@uidaho.edu)

---

### **Abstract**

*The marketing field continues to evolve as the functions within organizations are constantly changing. New hires are finding that along with the evolving landscape they need to be able to master their field of expertise to work well with others both inside and outside their respective organizations. This dynamic environment is increasing pressure on how universities prepare undergraduate students for careers in marketing.*

*The purpose of this study is to investigate how revisions to marketing undergraduate curriculum can better prepare undergraduate students for careers (e.g., career readiness). Based on field interviews, managers note that gaps exist in undergraduate curriculum as it is intended to prepare students for the workplace, more importantly as students advance their careers. While there have been many proposed changes to curriculum, we take a broader look at how curriculum can be adapted and be made adaptable to the dynamic environment.*

*Our study focuses on two areas. First, we explore the knowledge new hires need to be successful in their roles in marketing. For domain knowledge, we investigate specific marketing expertise and how marketing topics integrate (thus bolstering cross-functional expertise) from a marketing knowledge standpoint. Second, we study how integrative curriculum better provides new hires the skills and competencies essential for when working with others in the workplace. Similar to previous research considering skills and competencies of undergraduate students, we use the The Tailored Design Method to administer a survey to gather data in order to investigate these research questions further.*

**Keywords:** *marketing management, marketing education, skills, competencies, and curriculum.*

## **Introduction**

Aspiring marketers often consider seeking undergraduate education to develop skillsets considered necessary for the workplace. Accordingly, undergraduate business programs generally offer curriculum to enhance the career readiness of these applicants. Yet some practitioners contend that graduates from such programs lack particular skillsets to be successful in the workplace, thus increasing the need for employers to increase their investments in new hires due to additional training being needed.

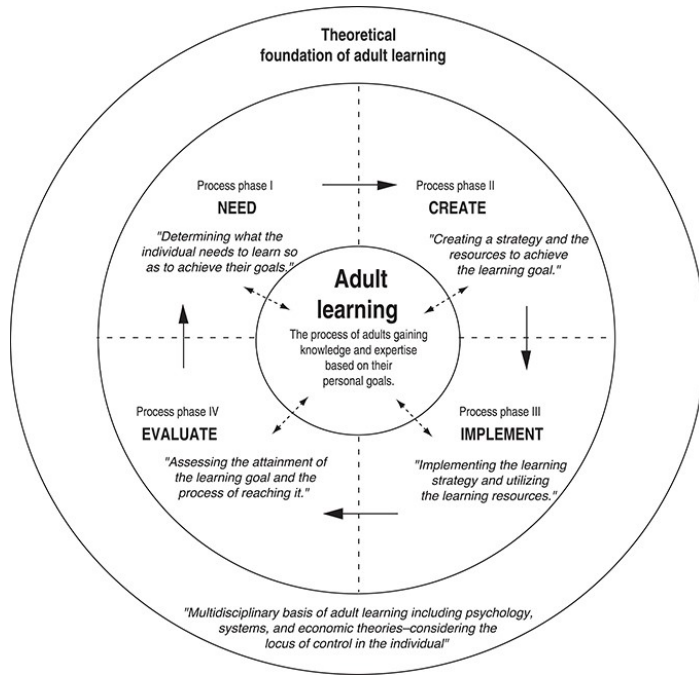
In this study, we explore whether a gap exists between what academics believe are the critical skillsets needed by marketing undergraduates upon completion and what employers consider the requisite skillsets these undergraduates need upon commencement of employment. We explore the domain of adult learning in higher education and human resource development by employers by comparing and contrasting the skill sets that academics believe are important for students and the skill sets that employers seek not only for career readiness, but also career advancement.

## **Conceptual Framework**

### **2.1 Human Resource Development**

Broadly, within an organization the human resource development function is responsible for the development on employee growth as well as helping the organization achieve its goals. Thus, there is a clear connection to both the input side for the firm for talent acquisition and the development of such talent. Accordingly, the process of selecting appropriate new hires is critical from an investment standpoint and also from the perspective of the additional investment needed in bringing new hires up to speed for the needs of the organization.

The concept of adult learning is important to consider when not only determining gaps in knowledge bases, but also how adults learn. As shown in Figure 1 (c.f., Knowles, Holton, Swanson, and Robinson, 2020), there are four phases in the adult learning process. From the figure, phase 1 involves needs, and includes the learning needed to aid in the achievement of goals. Create (phase 2) is the development of strategy and accrual of resources to achieve the goals from the previous phase. Implement (phase 3) is the execution of the strategy and application of resources to achieve the learning goal. Finally in phase 4, evaluate is the assessment on whether learning was achieved.



**Figure 1. Phases of Adult Learning**

Ideally, new hires will have personal goals that are consistent with those of the firm when starting but may also aspire for career enhancement. It would be reasonable to assume that new hires would want skill sets that aid functional knowledge as well as those needed to aid in advancing one’s own career. For this paper, we focus on the pertinent aspects of need, create, and implement to the development of talent at educational institutions and the hiring by employers.

When employers seek out new hires with undergraduate degrees, they are aligning their need (phase 1) with higher education systems’ ability provide assistance in working with undergraduates in performing phases 2 and 3. Employers stand to have reduced human resource development costs when new hires from undergraduate programs have the knowledge and skills needed. For the purpose of the remaining paper, new hires include those individuals who have recently graduated students from undergraduate marketing programs.

Though firms seek to hire new hires for specific tasks in mind, increasingly firms are requiring employees to have a better understanding not only of the holistic marketing function but also the how marketing activities also fit within the broader activities of the

organization. This is challenging due to the rapid rate that marketing is evolving and running up against the often slow and cumbersome process of curriculum design and delivery. From the perspective of employers hiring new hires who have taken marketing management,

*Proposition 1a: employers find that new hires are increasingly lacking in functional expertise in marketing.*

*Proposition 1b: employers find that new hires are deficient in their understanding on how marketing activities have an effect on the broader organization.*

*Proposition 1c: employers find that new hires need additional training to develop the skills needed to transition into managerial positions.*

Interestingly the argument made by employers regarding graduates is flipped for the new hires themselves, as new hires often overestimate their knowledge, skillsets, and abilities. When evaluating themselves,

*Proposition 2a: new hires who have taken a marketing management course believe they have functional expertise in marketing.*

*Proposition 2b: new hires who have taken a marketing management course believe they have an understanding on how marketing activities effect the broader organization.*

*Proposition 2c: new hires who have taken a marketing management course believe they already have the skills needed to transition into managerial positions.*

It is unclear what is driving the gap between employers and new hires. Thus, it may be beneficial to study the curriculum itself from the perspective of academics. Previously it has been discussed marketing academics might not interact with practitioners as much, and in the case of market research there is a gap between the delivery of content to the needs perceived by employers (Stern and Tseng, 2002). Thus, we believe the same holds true also for coursework in marketing management. Accordingly,

*Proposition 3a: academics believe current marketing management curriculum prepares new hires with adequate functional expertise in marketing.*

*Proposition 3b: academics believe current marketing management curriculum prepares new hires with an understanding on how marketing activities effect the broader organization.*

*Proposition 3c: academics believe current marketing management curriculum prepares new hires with the skills needed to transition into managerial positions.*

To study this gap further, we contend that programs that have explicit mechanisms to enhance integration (e.g., McCollough and Shook, 2017) and/or either application or experiential learning (e.g., Bridges, 1999; Craciun and Corrigan, 2010) will have trained undergraduates who not only better meet functional needs by employers but will also have faster career trajectories due to a more holistic understanding of marketing. Thus, when compared to programs with less obvious integration and fewer applied and experiential learning opportunities,

*Proposition 4a: employers hiring undergraduates from programs with greater integration, applied learning, and experiential learning in marketing management, find that the new hires have greater functional expertise in marketing.*

*Proposition 4b: employers hiring undergraduates from programs with greater integration, applied learning, and experiential learning in marketing management have better understanding on how marketing activities have an effect on the broader organization.*

*Proposition 4c: employers hiring undergraduates from programs with greater integration, applied learning, and experiential learning in marketing management need less additional training to develop the skills needed to transition into managerial positions.*

Within integrated and highly applied undergraduate marketing programs, academics are better connected with employers and are able to tailor the foundational knowledge in courses and seek out relevant applied learning opportunities. Thus,

*Proposition 5a: academics delivering marketing management curriculum that has greater integration, applied learning, and experiential learning are better able to prepare new hires with adequate functional expertise in marketing.*

*Proposition 5b: academics delivering marketing management curriculum that has greater integration, applied learning, and experiential learning are better able to prepare new hires with an understanding on how marketing activities effect the broader organization.*

*Proposition 5c: academics delivering marketing management curriculum that has greater integration, applied learning, and experiential learning are better able to prepare new hires with the skills needed to transition into managerial positions.*

## **Methodology**

Using field interviews, we first tested the nomological network with a group of practitioners to verify the relationships being considered. Accordingly, we began the development of the survey instrument, and using the Total Design Method (Dillman, 2007), we develop the instrument to maximize respondent participation. This methodology has been used before when assessing undergraduate competencies (e.g., Zekeri, 2004). We pretested the survey instrument with a group of seven marketing faculty and practitioners involved with the hiring of marketing undergraduates. Any changes proposed were incorporated into the final survey instrument.

For data collection, our methodology is consistent with previously performed research exploring the gap between academia and employers (e.g., Stern and Tseng, 2002) by gathering data from both employers and academics. We augment the process further, by also gathering data from new hires who have recently completed undergraduate marketing programs. During summer 2021, we have worked to complete the survey instrument and pretesting it with a sample of academics and practitioners. We adapt existing scales for our use. For Fall 2021, we will contact 500 marketing managers and marketing faculty within the United States to solicit participation in the study. The sample of marketing managers will be selected from a commercially available list of firms. Marketing faculty (all ranks) will be sought from accredited business institutions.

## **Conclusion**

While we are still conducting the study, we are finding results that support our propositions that there are differences between what academics believe undergraduate students need and what the marketplace is seeking from undergraduates.



## **Acknowledgments**

The authors would like to thank Dr. Steven R. Shook for his comments on an earlier draft of this paper and also for input on methodology.

## **References**

- Bridges, E. (1999). Experiential learning and customer needs in the undergraduate marketing research course. *Journal of Marketing Education*, 21 (1), 51-59.
- Bridges, E. (2020). The undergraduate marketing research course: Two decades of change. *Journal of Marketing Education*, 43, 1-13.
- Craciun, G., & Corrigan, H. B. (2010). An integrative experiential learning project in the undergraduate branding course: Creating a marketing department brochure. *Journal of Marketing Education*, 32 (2) 116-127.
- Dillman, D. A. (2007). *Mail and internet surveys: The tailored design method* (2<sup>nd</sup> ed.). Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Knowles, M. S., Holton III, E., F., Swanson, R. A., & Robinson, P. A. (2020). *The adult learner* (9th ed). New York: Routledge.
- McCullough, M. A., & Shook, S. R. (2017). Integrating the marketing research and marketing strategy courses. *Journal of the Academy of Business Education*, 18, 187-200.
- Stern, B. L., & Tseng, L. P. D. (2002). Do academics and practitioners agree on what and how to teach the undergraduate marketing research course? *Journal of Marketing Education*, 24 (2), 225-232.
- Zekeri, A. A. (2004). College Curriculum Competencies and Skills Former Students Found Essential to Their Careers. *College Student Journal*, 38 (3), 412-422.



## Digitalisation to Support Competences Acquisition: Experiences at the Faculty of Business Administration and Management

Blanca de-Miguel-Molina<sup>a</sup>, María de-Miguel-Molina<sup>b</sup>, Daniel Catalá-Pérez<sup>c</sup>, Beatriz García-Ortega<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, Department of Business Organisation, València, Spain, [bdemigu@omp.upv.es](mailto:bdemigu@omp.upv.es). <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, Department of Business Organisation, València, Spain, [mademi@omp.upv.es](mailto:mademi@omp.upv.es). <sup>c</sup>Universitat Politècnica de València, Department of Business Organisation, València, Spain, [dacapre@ade.upv.es](mailto:dacapre@ade.upv.es). <sup>d</sup>Universitat Politècnica de València, Department of Business Organisation, València, Spain, [beagaror@doctor.upv.es](mailto:beagaror@doctor.upv.es).

---

### Abstract

*This work presents the design of tasks in two courses at the Faculty of Business Administration and Management between 2020–2021. Because on-campus learning was limited, the tasks were designed to enable students to use digital tools. The learning outcomes were defined to ensure that students acquired both STEAM and soft competences. The STEAM competences in these subjects focused on developing curiosity (S: science), using technology (T), solving problems (E: engineering) and communicating in a visual manner (A: arts).*

*In the first course, the task, which was implemented across two lessons, required the students to review a service. The students used digital tools to trace the customer journey, including pain points (negative opinions about the experience) users indicated, solutions to address those pain points and the main challenges involved in the solutions' implementation. The use of digital tools added the technology competence to the competences students had already acquired in previous years (science, engineering, arts).*

*In the second course, students worked on their bachelor's degree theses, which they will be required to present both orally and in writing to three professors of the faculty. The task designed in this subject involved a screencast video produced by each student. Each student's video was required to follow the format of the actual presentation of his or her thesis. This task added the technology and arts competences to the competences they had acquired in previous courses (science and engineering).*

*This paper presents the results obtained from the two courses. These include the evaluation of learning outcomes in relation to previous years, the advantages and disadvantages of the tools selected in each subject and improvements to be incorporated in future years.*

**Keywords:** *Digitalisation, competences, STEAM, visual communication.*

## **Introduction**

On a daily basis, both individuals and firms rely on essential digital skills to use software, applications and devices connected to the Internet. COVID-19 compelled people in all professions to evaluate their skill mismatches and revealed the need for schools and universities to encourage the development of digital skills in students and teachers. According to Eurostat (2020), the digitalisation of the European Union means that, currently, 72% of people aged 25–34 years use online banking while 79% use the Internet to order goods or services. Moreover, online interactions between citizens and public authorities have also increased, and approximately 53% of the adult population (ages 16–74 years) interacts in this way. This environment incentivises students to become involved in digital society and requires a nurturing environment in which they can expand their skills.

STEAM (science, technology, engineering, arts and mathematics) strategies can be an effective way to encourage students' digital skills through subjects that combine diverse competences. Examples of these competences are curiosity (B. De-Miguel-Molina et al., 2020), creativity (Santamarina et al., 2020), decision-making (Segarra-Oña et al., 2020) and evaluating alternatives (Peiró-Signes et al., 2020). This paper presents two tasks designed to enable the simultaneous acquisition of digital skills and STEAM competences (M. de-Miguel-Molina et al., 2020; Van Laar et al., 2020). The paper seeks to answer the following research question: What competences are more likely to correlate with each other? To answer this question, the paper examines two example tasks in two courses.

The structure of the paper is as follows. Following this introduction, the second section defines the main STEAM and digital skills identified by previous works. Then, the third section describes the activities' design process, and the fourth section analyses the results. The last section discusses the main conclusions.

## **STEAM strategies and digital skills in business education**

STEAM competencies enable the acquisition of skills, such as creativity, problem-solving and critical thinking (B. de-Miguel-Molina et al., 2020), that modern firms require. Because these competences involve multiple disciplines, they facilitate the analysis of complex problems from different viewpoints. Vuorikari et al. (2016) define five competence areas for digital skills: information, communication, creation, safety and problem-solving. The authors then connect these competence areas with the five cognitive domains: remembering,

understanding, applying, evaluating and creating. Furthermore, they contend that this last domain, creating, suggests that a person is able to resolve complex problems and propose new ideas. The capability to solve complex problems is also at the centre of STEAM strategies.

Van Laar et al. (2020) define six digital skills, which they apply to information and communication technology (ICT) tasks. Meanwhile, M. de-Miguel-Molina et al. (2020) apply STEAM skills to different fields in the social sciences and humanities. For example, they link science skills with encouraging curiosity (B. De-Miguel-Molina et al., 2020) while they assert that arts and design skills promote creativity (Santamarina et al., 2020). The engineering strategy applies decision-making methods to enable students to evaluate various alternatives to solve a problem (Segarra-Oña et al., 2020), and mathematics allows students to evaluate the costs and future benefits of the solution proposed (Peiró-Signes et al., 2020). According to the authors, STEAM skills nurture the development of soft skills, including teamwork, communication and critical thinking. These soft skills are likewise evident in Van Laar et al.'s (2020) list of digital skills, which includes skills necessary 'to use software or operate a digital device'. Therefore, STEAM strategies can be designed in combination with digital skills.

Table 1 presents a compilation of digital and STEAM skills, as defined by Van Laar et al. (2020) and M. de-Miguel-Molina et al. (2020). The table's organisation indicates potential connections between the two types of abilities.

**Table 1. Digital and STEAM skills**

Digital skills	Goals	STEAM skills	Goals
Van Laar et al., 2020		M. de-Miguel-Molina et al., 2020	
Information	Locate, evaluate and organise digital information	Technology	Use technology tools
Communication	Engage in social interactions through email, social networks and other means	Technology	Use technology tools
Collaboration	Use collaboration software	Maths	Evaluate a proposal's costs and future benefits
Critical thinking	Critically reflect about online information	Science	Exhibit curiosity
Creativity	Create content	Arts & Design	Propose creative solutions that could have a social impact
Problem-solving	Find solutions to problems	Engineering	Apply decision-making methods to compare different alternatives

Sources: Van Laar et al., 2020 and M. de-Miguel-Molina et al. 2020

## **Designing tasks combining STEAM and digital skills**

This section presents example tasks designed for two courses. The first task required students to utilise the customer journey tool while the second required them to create a video.

### **3.1. Task: The customer journey map**

The objective of the task required students to select a service from a company and locate users' opinions about the service. To organise the relevant information, the students employed the customer journey map, which "maps out the stages that customers go through when they use a service" (Reason et al., 2016) and describes customers' experiences at every point of their contact with the company (Villani, 2019). Thirty-nine students were enrolled in the course, which is offered in the eighth semester of the business administration and management degree programme. The task described here is the first task students present in a report during the course and accounts for 20% of their final grade. Evaluation of the students' work on the task includes the following: a) the objective of the report, b) the students' analysis of reviews uploaded by users on a webpage or social network, c) the completion of approximately 10 interviews with users and the students' analysis of the information collected, d) the customer journey map, including pros and cons of the customers' experiences, e) ideas to improve the customers' experiences and f) problems to consider in implementing the proposed improvements.

The first step for the students was to select a service and then analyse the positive and negative aspects of customers' experiences with it based on users' reviews. In completing this task, students were precluded from using methods that might raise ethical concerns, such as web scraping, because the collection of information was limited to only a few reviews and the aim was to identify myriad options to find information related to customers' experiences with a service. Students were required to organise the information they gathered into a table while considering whether each review indicated a positive or negative aspect of a customer's experience before, during or after the service. Next, they were required to use an application (e.g. miro.com, Piktochart) to create the customer journey map. A sample customer journey map, which the students received, appears in Figure 1. After including the pain points (negative opinions about the experience) and benefits (positive opinions) in the map, the students were asked to brainstorm solutions the service could apply to reduce or eliminate users' pain points. In completing this portion of the task, the students were encouraged to search for inspiration among competitors and substitutes.

Table 2, which connects the digital skills and STEAM strategies included in Table 1, identifies the competences students acquired via Task 1. It is important to consider that the course for this task was part of a business degree programme. Thus, the skills were adapted to the learning outcomes defined for this programme.

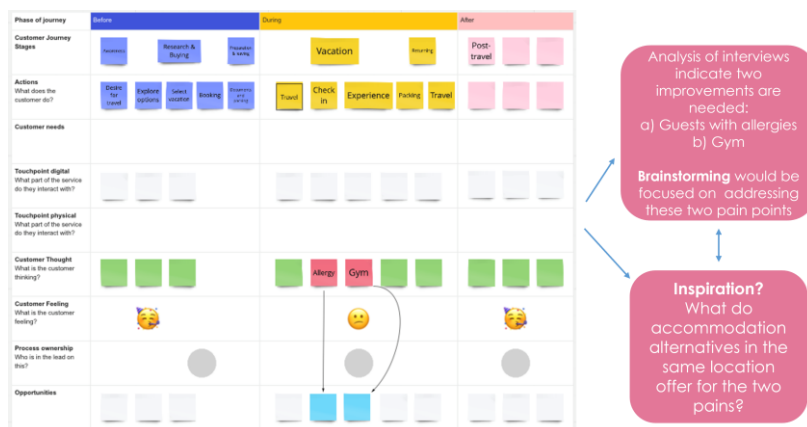


Figure 1. Customer journey map  
Source: Elaborated with miro.com

Table 2. Digital and STEAM skills for the task “Customer Journey”

Dimension	Resource-STEAM strategy	Task	Skill to acquire
Information	Technology (T)	Identify the opinions of users on a website and extract information	Information + Technology
Critical thinking	Science (S)	Identify problems from users' opinions	Critical thinking + Science
Problem-solving	Engineering (E)	Evaluate causes for the problem and list potential solutions	Problem-solving + Engineering
Creative	Arts & Design (A)	Use a customer journey tool to propose ideas	Creative + Arts & Design
Communication	Technology (T)	Communicate ideas in a visual way	Communication + Technology
Collaboration	Maths (M)	Evaluate costs and benefits of solutions proposed	Collaboration + Maths

Source: Authors' elaboration

### 3.2. Task: Screencast video

The task was intended to improve the communication skills students employ while using digital technologies. More concretely, the students were instructed to create a video—in screencast format, including slides and voice along with student’s image—summarising the work they had been preparing for their final thesis degrees. In completing this task, the students were required to select from and use various applications available at their university while following specific processes to upload the final video. The required duration of the video was 15 minutes. Slides supporting the video were to include an index, the objective, the method, the main results and the conclusions. Thirty-eight students were enrolled in the course, which is offered in the seventh semester of both the business administration and management and the public administration degree programmes. The task described here is

the last task students present in a video during the course and accounts for 30% of their final grade. Evaluation of the task considers the following: a) the content in the slides and oral presentation, b) the effectiveness of the student’s communication, c) the student’s use of time (near 15 minutes), d) the design of slides supporting the video, e) the structure of the slides and the student’s oral communication and f) the digital skills employed in the design of the slides and video.

**Table 3. Digital and STEAM skills for the Task “Screencast video”**

Items	Dimension	Resource–STEAM strategy	Task	Skill to acquire
Content	Critical thinking	Science (S)	Apply critical thinking skills to content	Critical thinking + Science
Content	Problem-solving	Engineering (E)	Evaluate problems and give solutions	Problem-solving + Engineering
Digital & Design	Creative	Arts & Design (A)	Produce a video in screencast format	Creative + Arts & Design
Communication, Structure & Time	Communication	Technology (T)	Communicate ideas in a visual way	Communication + Technology

*Source: Authors’ elaboration*

## Results

This section presents the results obtained to answer this paper’s research question. Table 4 shows the correlations among the competences for Task 1 while Table 5 shows the correlations among the competences for Task 2. As Table 4 indicates, the first task’s design facilitated linkages among the skills. For example, a positive correlation exists between science and engineering and thus between critical thinking and problem-solving. In terms of the task design, this means that students whose documents included not just analyses of users’ online reviews but also interviews offered more and better ideas than did students who documents included only analyses of users’ reviews. With the exception of digital skills related to the use of applications to complete and upload the video, Table 5 likewise indicates high correlations among the skills graded in Task 2.

**Table 4. Digital and STEAM skills acquired through Task “Customer journey”**

Items	Skills	Objective	Users’ reviews	Interviews	Customer journey	Ideas	Implementation problems
Objective			-0.182	0.227	-0.114	0.384*	0.205
Users’ reviews	Information + T; Critical thinking + S			-0.077	0.653**	-0.173	-0.291
Interviews	Critical thinking + S				0.120	0.524**	0.630**
Customer journey	Creative + A; Communication + T					-0.035	-0.125
Ideas	Problem-solving + E						0.821**
Implementation problems	Collaboration + M						

\* Sig. < 0.05; \*\* Sig. < 0.01



Source: Pearson correlations obtained with SPSS 16 software

**Table 5. Digital and STEAM skills acquired through Task "Screencast video"**

Skill	Content	Communication	Time	Design	Structure	Digital
Content		0.781**	0.472**	0.670**	0.677**	0.410*
Communication			0.400*	0.535**	0.581**	0.201
Time				0.438**	0.586**	0.232
Design					0.818**	0.241
Structure						0.196
Digital						
* Sig. < 0.05; ** Sig. < 0.01						

Source: Pearson correlations obtained with SPSS 16 software

## Conclusions

This paper outlines the design and results of two tasks aimed to improve business school students' digital skills. The tasks required students to incorporate different applications to present a more effective visual result and to improve the qualitative of images that accompanied their oral presentation. Each case was different, but both tasks were designed to achieve the specific skills described above. The results from the analyses indicate that the skills in each task tended to correlate with each other. Thus, each task facilitated the development of more than one skill. However, the Task which required students to create a video, proved more challenging because it involved the combination of a greater number of digital and creative tasks. The results from the projects—directed by the university and business schools during the past two years—highlight the advances that students in two degree programmes made in terms of their soft skills. Nevertheless, additional efforts are essential to promote students' digital skills. For example, this study's results will help to increase the support and explanations related to Task 2 and to incorporate an even greater number of digital tasks in these subjects in the future.

## Acknowledgements

This paper was written as part of two innovation and educational improvement projects (PIME) with the support of the Universitat Politècnica de València (Institute of Educational Sciences, ICE). The first project, entitled 'Applying STEAM strategies in the areas of social sciences and arts through service-learning activities', is coordinated by Professor María de-Miguel-Molina. The second project, entitled 'Infographics: Using ICT in the visual and

creative representation of teaching content', is coordinated by Professor María-Angeles Carabal-Montagud.

## References

- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S. & Van Den Brande, G. (2016) DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- De Miguel Molina, B., de Miguel Molina, M., Segarra-Oña, M. & Santamarina-Campos, V. (2020) Encouraging curiosity through STEAM strategies: incorporating the 'science' competence into the social sciences field. *ICERI2020 Proceedings*, pp. 4754–4759.
- De-Miguel-Molina, M., Catalá-Pérez, A., Peiró-Signes D. & Segarra-Oña, M. (2020) STEAM education at Master level. *INTED2020 Proceedings*, pp. 1260–1264.
- Eurostat. (2020) Eurostat regional yearbook, 2020 edition. Publications Office of the European Union, Luxembourg. Available at: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3217494/11348978/KS-HA-20-001-EN-N.pdf/f1ac43ea-cb38-3ffb-ce1f-f0255876b670>
- Peiro-Signes, A., Segarra-Oña, M., Catalá Pérez, D. & Carabal-Montagud, M.A. (2020) Using experiential learning activities for STEAM competencies. *ICERI2020 Proceedings*, pp. 2766–2771.
- Reason B, Lovlie L., & Brand Flu, M. (2016) Service Design for Business. Wiley and Sons, New Jersey and Canada..
- Santamarina, V., de-Miguel-Molina, M., De-Miguel, B. & Carabal M.A. (2020) Art thinking as a catalyst for STEAM strategies. Towards a divergent thinking. *INTED2020 Proceedings*, pp. 766–774.
- Segarra-Oña, M., Peiro-Signes, A., de Miguel Molina B. & Santamarina-Campos, V. (2020) Instrument for monitoring and applying STEAM competencies in a business management course. *ICERI2020 Proceedings*, pp. 2761–2765.
- Van Laar, E., Van Deursen, A.J.A.M., Van Dijk, J.A.G.M. & de Haan, J. (2020) Determinants of 21<sup>st</sup>-century skills and 21<sup>st</sup>-century digital skills for workers: a systematic literature review. *SAGE Open*, January–March: 1–14.

## Active methodologies in the university classroom: Motivation towards learning in accounting disciplines

Carmen Tamarit-Aznar<sup>a</sup>, Ana Cristina Urquidi-Martín<sup>b</sup>

<sup>a</sup>University of Valencia, Valencia, Spain. [carmen.tamarit@uv.es](mailto:carmen.tamarit@uv.es), <sup>b</sup>University of Valencia, Valencia, Spain. [ana.c.urquidi@uv.es](mailto:ana.c.urquidi@uv.es)

---

### **Abstract**

*Currently, the student is the centre of the teaching-learning process, focusing studies on the competences that the recent graduate should possess and enhancing the student's know-how.*

*Thanks to the evolution of Information and Communication Technologies (ICT), active learning methodologies have been developed, since, through virtual scenarios and mobile digital devices, teacher-directed activities are reduced in favour of independent or collective activities.*

*Although the concept of motivation is broad, most authors who study the learning process differentiate between intrinsic and extrinsic motivation. Intrinsic motivation allows a strong involvement with the content, from which new ideas can be connected to previous content, data can be related to conclusions and the logic of arguments can be examined. Extrinsic, on the other hand, is related to getting good grades, gaining recognition from others, avoiding failure, etc.*

*The use of active learning as a teaching methodology in accounting subjects is very useful, because its use improves student attention and motivation, in addition to experiencing cognitive gains, specifically in topics related to critical thinking, problem solving and decision-making.*

*The aim of this study is to empirically validate student motivation towards learning through the implementation of active methodologies. For this purpose, a descriptive quantitative research has been carried out in a group of students of the Faculty of Economics of the University of Valencia, during the academic year 2020-2021. In order to objectively quantify the assessments of this group, the Learning Strategies and Motivation Questionnaire (LSMQ) was used, which was completed anonymously in a digital format.*

**Keywords:** *ICT, motivation, active methodologies, university education.*

## **Introduction**

The educational consequences of the COVID-19 pandemic are well known and have affected the entire world. More than 100 countries have closed their educational institutions for months, leading to the massive use of online technology to enhance distance learning (Wang et al., 2020).

Moreover, the current pedagogical approach of universities places the student at the centre of the teaching-learning process, focusing studies on the competences that the recent graduate should possess, promoting the student's know-how, initiative and autonomous learning, as set out in the Dublin descriptors (Joint Quality Initiative, 2004). As Borghesi (2005) states, to educate is to turn knowledge into experience and information into life.

The set of methods, techniques and strategies that place the student at the centre of learning, promote teamwork and encourage a critical spirit, leaving aside the rote processes of repetition of the contents taught in class; this is what is called Active Methodology (Sher et al., 2020).

The techniques that can be used in the classroom following the principles of active methodologies are diverse and can be used in both face-to-face and non-face classes, examples of which are: co-assessment or peer assessment, screencasts and videos, Serious Games (SG), problem solving through problem-based learning, creating projects with project-based learning, and encouraging critical thinking through Thinking-Based Learning (BTL).

The use of active learning as a teaching methodology in accounting subjects is very useful, mainly because its use improves student attention and motivation, and allows the student to experience cognitive gains, specifically in topics related to critical thinking, problem solving and decision making (De Lange et al., 2010; Ruhanen, 2020).

Therefore, the aim of this study is to empirically validate student motivation towards learning through the implementation of active methodologies. To this end, this methodology has been implemented in an undergraduate course at the Faculty of Economics of the University of Valencia, during the 2020-2021 academic year.

## **Motivational aspects in the learning process**

Although the concept of motivation is broad, most authors who study the learning process differentiate between intrinsic and extrinsic motivation, stating that different motivational orientations will have different consequences on learning (Donolo et al., 2004).

Intrinsic motivation is defined as the interest generated by the activity itself, which is seen as an end in itself and not as a means to other goals (Deci and Ryan, 1985; Ryan and Deci, 2000). It allows for a strong engagement with content, from which new ideas can be

connected to previous content, data can be related to conclusions and the logic of arguments can be examined. It is therefore related to constructive and deep learning (Chiang, 2021; Vos et al., 2011).

Extrinsic motivation, on the other hand, is defined as that which leads the individual to perform a certain action to satisfy other reasons that are not related to the activity itself, but rather to the achievement of other goals. In the teaching-learning process, they are usually related to obtaining good grades, achieving recognition from others, avoiding failure, etc. This type of motivation is often associated with the behaviourist concept of learning and is related to the perceived usefulness of the task, expectations in the achievement of the reward and/or the attractiveness of the incentive (McClelland et al., 1976; Rockich-Winston, 2017).

Another variable linked to motivation is task appraisal, since a positive appraisal of tasks leads students to become more involved in their educational process (Pintrich, 2004; Wolters et al., 2017). Thus, when academic tasks are perceived as interesting, important and useful by students, they will be more willing to make efforts towards their goal, and will be able to self-regulate their learning (Bong, 2001).

## **Research methodology**

To achieve the objective proposed in this work, a descriptive quantitative research was carried out. To objectively quantify the students' evaluations, we used the Strategies and Motivation for Learning Questionnaire (MSLQ), which the students completed anonymously in a digital format.

This questionnaire has been chosen because it has a solid theoretical structure, which has been adapted to different populations, maintaining or reinforcing its factorial structure (Curione and Huertas, 2016; Giuliano, 2021; Jackson, 2018; Lee et al, 2010; Yilmaz, 2017).

Given that the aim of our work is to provide empirical evidence on student motivation towards learning based on the implementation of active methodologies, we have analysed three scales, as shown in Table 1.

The target population of our study is 81 undergraduate students enrolled in the Faculty of Economics of the University of Valencia, during the academic year 2020-2021.

To measure the reliability of the scale and check the internal consistency of all indicators, Cronbach's alpha coefficient was used. The items analysed in the adaptation and validation study showed good psychometric behaviour, offering reliability values between 0.69 and 0.81 in the different dimensions.

**Table 1. Motivation scale**

SUB-SCALE	ITEMS
Intrinsic motivation	VI1 In class I prefer to receive material that really challenges me, as I learn new things.
	VI16 In class, I prefer to receive material that increases my curiosity, even if it is difficult to learn.
	VI22 What I find most satisfying in class is to understand the content as deeply as possible.
	VI24 When I have the opportunity, I choose tasks from which I can learn, even though I am not sure if I will get a good return.
Extrinsic motivation	VE7 Getting good grades is what satisfies me the most at the moment.
	VE11 At the moment, the most important thing for me is to get good grades to improve my average.
	VE13 I would like to get better grades than my classmates.
	VE30 I want to do well in class because it is important to me that others recognise my abilities.
Value of the task	VT4 I believe that what I learn in this subject (class) I will be able to use in other subjects.
	VT10 I consider it important to learn the content of this subject (class).
	VT17 I am very interested in the content of this subject.
	VT23 I find the content of this course useful because it allows me to learn.
	VT26 I like the content of this subject.
	VT27 Understanding the content of the subject is important to me.

## Results

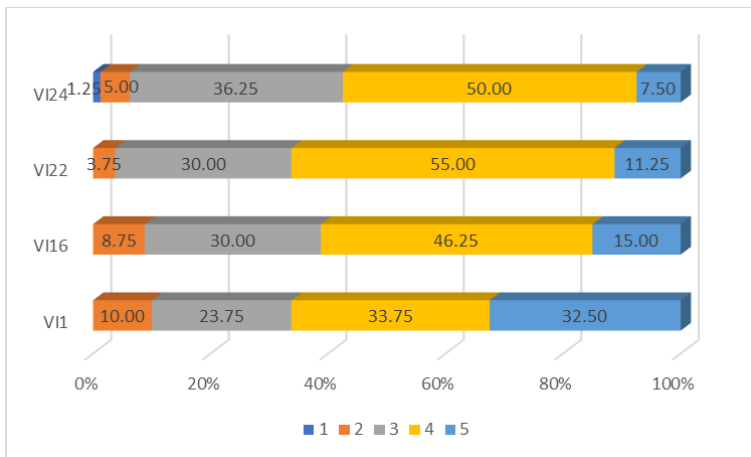
### Intrinsic motivation

The results obtained show the interest generated by the activities themselves, which are seen as an end in themselves and not to achieve other goals. As can be seen in Fig. 1, the highest value (66.25%) refers both to the materials that students prefer when studying, agreeing (33.75%) or strongly agreeing (32.50%) that they prefer materials with which they can learn new things (VI1), and that the most satisfying thing in the course is to try to understand the content as thoroughly as possible (VI22) (55% agree and 11.25% strongly agree). Furthermore, it is worth noting the high degree of agreement among participants that they prefer materials that arouse their curiosity, even if it is difficult to learn (VI16) which reaches 61.25% (46.25% agree and 15% strongly agree).

As for the lowest rated aspect by students, VI24 When I have the opportunity in this class, I choose the course assignments I can learn, even though I am not sure if I will perform well;

while more than half of the students (57.5%) said they agreed or strongly agreed with this statement, about 36% of the respondents remained neutral and only one respondent said he strongly disagreed with the statement, which was not the case for any other variable.

It is observed that all the variables related to intrinsic motivation are highly valued by the students and in a homogeneous way in all of them, the arithmetic mean of the valuations is close to 4 in all the variables.

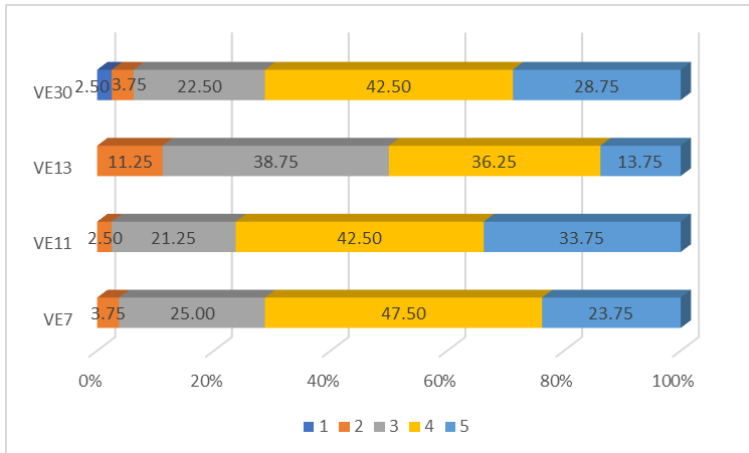


1: do not agree at all, 2: slightly agree; 3: neutral; 4: agree; 5: strongly agree

Fig. 1 Intrinsic Motivation

### Extrinsic motivation

When analysing the motivation that leads the individual to perform a certain action to satisfy other reasons that are not related to the activity itself, but rather to the achievement of other goals, we obtain, as can be seen in Fig. 2, in general a broad agreement of the respondents with all the related variables. 76.25% of students consider it most important to achieve a good grade point average (VE11). 71.25% agree (47.50%) or strongly agree (23.75%) that the most satisfying thing is to get a good grade in the subject (VE7). In equal weight (71.25%) they value social recognition (VE30), agreeing (42.50%) or strongly agreeing (28.75%) that it is important for them to show their skills to family, friends, employer or others.



1: do not agree at all, 2: slightly agree; 3: neutral; 4: agree; 5: strongly agree

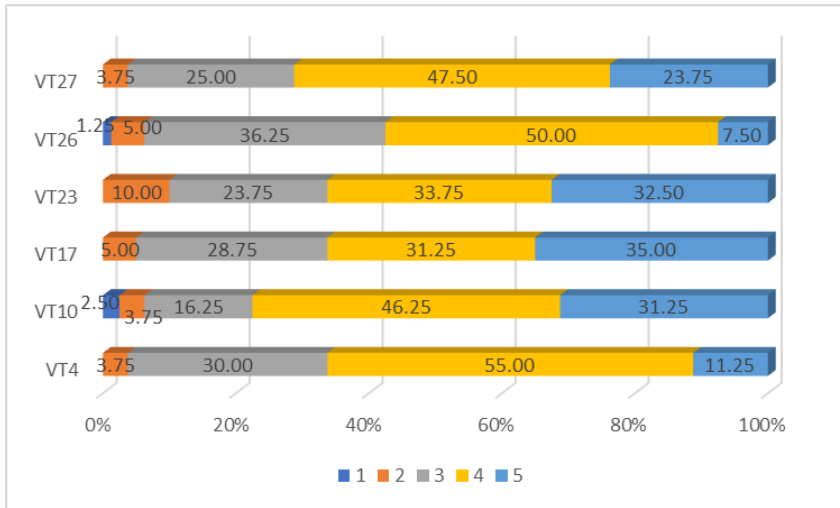
Fig. 2 Extrinsic Motivation

Significantly, 38.75% of the respondents remain neutral to the statement I want to get better grades in this class than most other students (VE13), with 11.25% disagreeing to this statement. This indicates that 50.00% of the respondents would agree (36.25%) or strongly agree (13.75%) with the statement, while for the other 50.00% it is not a priority in their learning.

### Value of the task

Task value relates to students' interpretations of the difficulty of the task and their ability to perform it (Eccles et al, 1983), so the task value variable analyses beliefs about the intrinsic importance of a task and its interest and usefulness to the subject. Fig. 3 suggests that students consider the tasks performed in the course to be important.





1: do not agree at all, 2: slightly agree; 3: neutral; 4: agree; 5: strongly agree

Fig. 3 Value of the task

Regarding the perceived usefulness of the task, 77.5% agree or strongly agree that it is important to learn the content of the subject (VT10) and 71.25% consider it important to understand the content of the subject (VT27). 66.25% agree or strongly agree that they are very interested in the content of the subject (VT17), that the content of the subject is useful because it allows them to learn (VT23) and that they could use what they have learnt in other courses (VT4). Finally, 57.50% agree or strongly agree that they like the content of the subject (VT26), and it is noteworthy that this item is the lowest rated aspect, with more than 36% of students being neutral.

## Conclusions

Given the situation experienced in the last academic year, it is important to provide empirical evidence on the results obtained from the use of active methodologies in the area of accounting. To this end, active teaching tools have been validated using the Strategies and Motivation for Learning Questionnaire (MSLQ) based on the perceptions of undergraduate students.

Active learning has been found to be widely applicable in higher education and significantly motivating and therefore enhances learning. Students perceive that the use of these methodologies captures their attention and awakens their interest in the topics presented. By having to generate their own models, they ask questions and seek answers, rather than waiting for the teacher to solve them.

The students surveyed significantly agree with the statements that the activities carried out increase their motivation (intrinsic and extrinsic) for the subject, their understanding of the

content, and that they attach a high value to the tasks. Motivation is the engine that drives them to engage in an activity and is an indispensable element to activate, initially, the factors involved in the acquisition of competences.

They also point out that these activities, taken as a whole, favour the relationship between different concepts, help to understand business reality and the importance and need for correct economic-financial information in companies. In addition, they improve group work skills, encourage a positive attitude towards the subject, awaken curiosity and interest in accounting, and boost interest in continuing to study subjects related to accounting.

The increase in the information available to the students through the sharing of information, explaining the tactics used, leads to the generation of new ideas and positions analysed from different angles. Trying to decide solely based on true premises is no longer an option for them, as they are now able to formulate questions and solve problems more clearly and precisely, collect and evaluate information effectively and, on the basis of this, propose reasoned solutions.

## References

- Bong, M. (2001). Between and within domain relations of academic motivation among middle and high school students: self-efficacy, task-value and achievement goals. *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 23-34.
- Borghesi, M. (2005). *The absent subject. Educación y escuela ante el nihilismo y la memoria*. Fondo Editorial (Madrid).
- Chiang, C., Wells, P.K., & Xu, G. (2021). How does experiential learning encourage active learning in auditing education?. *Journal of Accounting Education*, 54 100713.
- Curione, K., & Huertas, J.A. (2016). Review of the MSLQ: Twenty-five years of motivational assessment. *Journal of Psychology*, 12(24), 55-67.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self determination in personality. *Journal of Research in Personality*, 19, 109-134.
- De Lange P., Suwardy, T., & Mavondo, F. (2010). Integrating a virtual learning environment into an introductory accounting course: determinants of student motivation. *Accounting Education*, 12(1) 1-14.
- Donolo, D., Chiecher, A., & Rinaudo, M. C. (2004). Students in traditional and distance environments: Motivational profiles and perceptions of context. *Journal of distance education*, 10.
- Giuliano, C., Martirosov, A.L., Lipari, M. Wilhelm, S., Salinitri, F., Lahiri, M., & Binienda, J. (2021) Incorporating verbal defense into problem-based learning. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 13(2), 109-115.
- Jackson C. R. (2018). Validating and Adapting the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) for STEM Courses at an HBCU. *AERA Open*, 4(4), 1-16.

- Joint Quality Initiative (2004). European Higher Education Area. Bologna Process. Available online at:[http://archive.ehea.info/folder?year\\_selected=4&issued\\_by=349](http://archive.ehea.info/folder?year_selected=4&issued_by=349) (accessed December 2020). '
- Lee, J. C-K., Zhang, Z., & Yin, H. (2010). Using multidimensional Rasch analysis to validate the Chinese version of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ-CV). *European Journal of Psychology of Education*, 25, 141-155.
- McClelland, D.C., Atkinson, J. , & Clark, R. (1976). *The Achievement Motive*. New York: Irvington Publishers, Inc. Researching the psychology of cognitive style and learning style: Is there really a future? PetersonaStephen G.RaynerbSteven J.Armstrongc.
- Pintrich, P. (2004). A conceptual Framework for assessing motivation and Self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 16(4), 385-407.
- Rockich-Winston, N., Train, B.C. Rudolph, M.J., & Gillette, C. (2017). Faculty motivations to use active learning among pharmacy educators. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 10(3), 277-284.
- Ruhanen, L. Axelsen, M., & Bowles, L. (2020). Engaging students through authentic learning: Connecting with international tourism partners. *Journal of Hospitality, Leisure, Sport & Tourism Education*, 100291.
- Ryan, R.M., & Deci, E.L. (2000). Self-Determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-behavedness. *American psychologist*, 55(1), 68-78.
- Vos, N., Van der Meijden, H., & Denessen, E. (2011). Effects of constructing versus playing an educational game on student motivation and deep learning strategy use. *Computers & Education*, 56(1), 127-137.
- Sher, V., Hatala, M. , & Gašević, D. (2020). Analyzing the consistency in within-activity learning patterns in blended learning. LAK '20: Proceedings of the Tenth International Conference on Learning Analytics & Knowledge March 2020.
- Wang, C.J., Ng, C.Y., & Brook, R.H. (2020). Response to COVID-19 in Taiwan: big data analytics, new technology, and proactive testing. *JAMA* 323 (14), 1341-1342.
- Wolters, C.A., Won, S. , & Hussain, M. (2017). Examining the relations of time management and procrastination within a model of self-regulated learning. *Metacognition and Learning*, 12, 381-399.
- Yilmaz, R. (2017). Exploring the role of e-learning readiness on student satisfaction and motivation in flipped classroom. *Computers in Human Behavior*, 70, 251-260



## On the use of gamification tools for blended learning approaches in Thermodynamics courses

Gabriela Bracho<sup>a</sup>, Pedro Martí-Aldaravi<sup>b</sup>, Jorge García-Tiscar<sup>c</sup>, Josep Gomez-Soriano<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Universitat Politècnica de València (España, [gbracho@mot.upv.es](mailto:gbracho@mot.upv.es)), <sup>b</sup> Universitat Politècnica de València (España, [pedmar15@mot.upv.es](mailto:pedmar15@mot.upv.es)), <sup>c</sup> Universitat Politècnica de València (España, [jorgarti@mot.upv.es](mailto:jorgarti@mot.upv.es)) and <sup>d</sup> Universitat Politècnica de València (España, [jogosol@mot.upv.es](mailto:jogosol@mot.upv.es))

---

### Abstract

*During the last year 2020, education in European universities has suffered a challenging transformation from an established pedagogical model to a digital one. The face-to-face formal lectures have been replaced to on-line sessions and blended learning approaches. The courses related to the Thermodynamics subject of two Bachelor of Science Degrees (Mechanical Engineering and Automatic and Industrial Electronic Engineering) have been also adapted to the blended learning approach, in this case combining the use of screencast videos, interactive slides with comments, synchronous on-line lectures and tutorials, and virtual laboratories. This recent methodology has been demonstrated to be effective due to its flexibility and ubiquitous characteristics. However, one of the difficulties is tracking the engagement and the evolution of the students due to the reduced direct interaction between them and the instructors.*

*Among the technological tools that are used to benefit the learning process of students, gamification tools have been demonstrated to be effective and positive for academic performance. The aim of this study is to implement and evaluate the effectiveness of the gamification in the Thermodynamics courses where the proposed blended learning approach is used. One of the goals is to identify the specific competences acquired by the students after watching the audio-visual content (videos and slides). For this purpose, a Kahoot was played before starting the on-line lecture (synchronous), and according to the score, the instructor could recognize the level of understanding of the concepts. Based on the results, the instructor was able to focus more on the weaker learning objectives, capturing their attention during the session. At the end of the session the Kahoot was played again to recognize if the concepts were interiorized during the lesson. The results show that the use of this gamification tool achieved high levels of engagement and improved the attention and participation of the students.*

**Keywords:** *Gamification tools, Online teaching, blended learning approach, Kahoot, engagement.*

## **Introduction**

Teaching practice requires planning activities in order to satisfactorily establish the steps of the learning process (Landøy, 2020). In the last years, the education model has been suffering a challenging transformation from a traditional pedagogical method to a digital one. The blended learning approach is replacing the face-to-face formal activities, since this recent methodology has been demonstrated to be effective due to its flexibility and ubiquitous characteristics, allowing a more personalized system for instruction. Recent research shows that it is important to introduce virtual tools in the educational system. Moreover, this study concludes that the combination of online resources with face-to-face lessons is very valuable (Castro-Rodríguez, Y., & Lara-Verástegui, R., 2018). It combines the positive aspect of synchronous lessons (direct work and proximity) with the best of digital learning process (accessibility to information and speed of communication), enriching the education process and embracing more learning objectives (Días & Diniz, 2014). In this framework, a new methodology is proposed based on the blended learning approach (Graham, 2013) that involves the use of pre-recorded videos and interactive slides with synchronous on-line lectures and tutorials. This methodology is well aligned with the ability of the new generations in the use of Information Technology (IT). To promote the commitment of the students during the course, online gamification techniques were implemented to track and identify the competences acquired by the students after watching the audio-visual content. A real application of this methodology was employed in Thermodynamic courses of two different Engineering degrees at the Universitat Politècnica de València (UPV).

The content of this manuscript is divided into 5 sections. After this introduction, the second section summarizes the characteristics of blended education and gamification tools. Afterwards, the methodology is described, presenting the case of study and the survey. Later, the results of the Kahoots and surveys are explained, and finally the conclusions of the work.

## **Blended Learning and Gamification**

Blended education combines face-to-face with online learning experience, under the hypothesis that both methods will complement each other, making use of their particular strengths (Yigit et al., 2014). The target is to use online technology not only as a complement, but to improve and transform the learning process. Studies have shown that this combination is helpful in increasing retention rates and motivation (Melton et al., 2009). However, some works have reported that the students could feel isolated because of a lack of interaction and communication with fellow learners and teachers and request tools to feel more integrated (Abdol Latif, 2009; Castro-Rodríguez & Lara-Verástegui, 2018; Días & Diniz, 2014). The advancement in technological infrastructure in universities together with the fact that most

students bring digital devices to the classroom has motivated new ways of interacting during the lessons (Wang and Tahir, 2020). The communication and interaction between the professor and the students can be done implementing new alternative techniques. One of these is gamification, which is the application of game-design elements and environments in non-game contexts (Licorish et al., 2018). Although this method is widely used in many fields, it is still emerging in education. (Bicen and Kocakoyun, 2017).

In contrast to traditional teaching methodologies where the acquisition of competences is promoted through cognitive processes of simple retention, gamification is a tool that, well designed and used, can have a positive impact on student learning (Dicheva et al., 2015). This is related with meaningful learning, where the ability of the student to use the knowledge learned is focused on solving problems and issues associated with didactic content (Mayer, 2002). Therefore, the main conditioning factors for meaningful learning are, on the one hand, that the learning material has a link with the previous knowledge of the students, and on the other, that they have a predisposition for learning (Moreira, 2012). With the gamification tools, these conditions tend to be fulfilled, since, in a friendly and fun context, the student adopts an active role where they must interact and cooperate to solve questions related to the content of the lesson (Zhao, 2019).

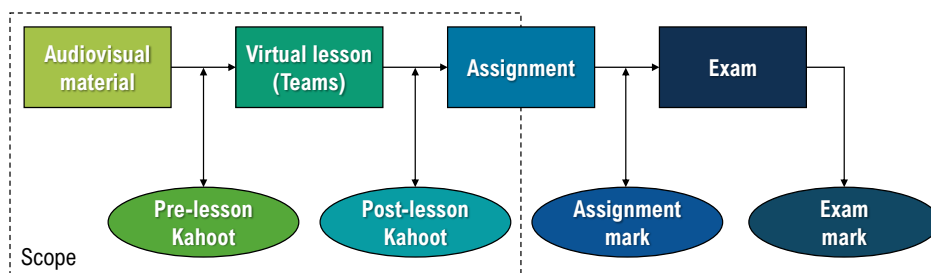
The tools available for gamification in the classroom and in on-line lectures allow to answer interactive questionnaires and short quizzes using any digital device, including the smartphone. Some of the applications developed for gamification are Quizizz, Socrative and Kahoot, among others. In this study, the Kahoot tool was chosen, which is a free online game-based platform that allows to create and configure educational multiple-choice assessments that are prepared to attend the necessities of the students as well as the requirements of the content of the subjects. With this tool the questionnaire is formed by questions and multiple-choice answers, that appear on the screen of the used device, where the student selects the answer and score points. The accumulated score can be seen on-line and can be shared with all the students, promoting interest, engagement, and a competitive environment.

## **Methodology**

This study implements a blended approach combining synchronous on-line sessions, screencast videos prepared by the teaching staff, interactive slides with comments and virtual laboratories. Figure 1 shows the flowchart of the complete methodology that is divided in 4 main blocks: in the first one, the students should visualize an audio-visual material with a compilation of the main concepts of the didactic unit. After this, they attend the on-line lecture, where the instructor remarks the highlights of the content and solves exercises and applied questions. The third step focuses on the consolidation of the learned content, by means of a short assignment, and finally the evaluation. These blocks are represented by the rectangles in Figure 1. Following each block, a control activity is executed: two of them are

interactive tasks based on the Kahoot tool, the third one is the evaluation of the assignment with a feedback to the students (so they can learn from the correct answers and the mistakes), and the final mark after the exam. The overall target of these blocks and actions is to track the learning process from an early stage (for both the student and the instructor). For the sake of brevity, this document only focuses on the first two blocks (marked by the dashed line in the diagram).

Specifically, the first 2 activities try to recognize the competences acquired by the students after watching the videos prior to the lesson. Then, the initial Kahoot was played before starting the on-line lecture, and according to the score, the instructor could recognize the understanding level of the concepts by the students. Based on the results, the instructor was able to focus more on the notions that had lower scores, capturing their attention during the session. At the end of the on-line lecture, the Kahoot was played again to recognize if the concepts were consolidated during the lesson.



*Fig. 1 Methodology of blended learning.*

### **3.1. Case of application**

The study was realized on two courses related to Thermodynamics: Thermal Engineering (2<sup>nd</sup> course of Mechanical Engineering Degree, named group A) and Thermodynamics (2<sup>nd</sup> Course of Automatic and Industrial Electronic Engineering Degree, named group B) at the Universitat Politècnica de València (UPV). The first group was formed by 41 students and the second one by 21. In both groups the same interactive Kahoot quiz was used. The average number of attendants (sum of face-to-face and connected on-line) per lesson is about 25 in group A and 14 people in group B.

### **3.2. Survey**

Figure 2 shows an example of the structure of the Kahoot. Each item was a multiple-choice question with one right and three wrong answers. These two examples correspond to the didactic unit related to radiation heat transfer. The students have 60 seconds to answer each question. Usually, each Kahoot activity was formed by 4 different questions.



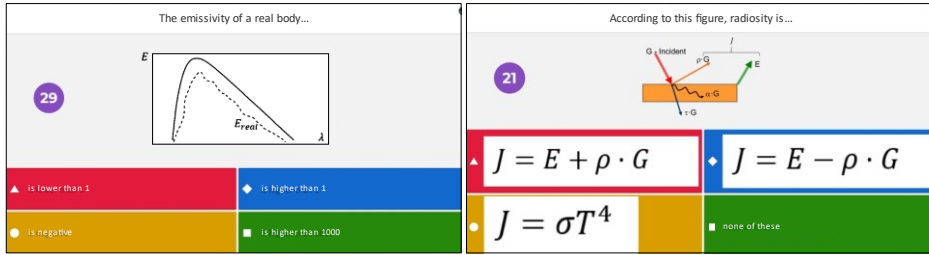


Fig. 2 Example of the Kahoot used in Thermodynamics.

The dynamics for playing the Kahoots consisted of sharing the link to all the students, and when all of them were connected to the platform, the time started. After the time runs out, the screen showed the score table and all the classmates congratulated the winners. After that, the instructor reviewed each question explaining the correct and wrong answers and providing suitable feedback.

## Results

Tables 1 and 2 summarize the results obtained for the Kahoot before and after a lesson, for both Engineering degrees. The initial questionnaire reveals that more than half of the class have gained some knowledge from the initial block of the methodology, that contains the videos and audio-visual material.

Table 1. Results of Kahoot Before and After the Lesson (Group A).

Overall performance (before the lesson)		Overall performance (after the lesson)	
Total correct answers	63.89%	Total correct answers	93.75%
Total incorrect answers	36.11%	Total incorrect answers	6.25%
Average score (points)	2362.9 points	Average score (points)	4093.8 points

Nonetheless, there are still some contents of each didactic unit that should be remarked during the on-line session. Since the results of the activity appear automatically, the teaching staff can recognize this immediately and adapt in real-time the dynamic of the lecture. Moreover, the results of the second Kahoot (after the lesson) show an improvement in the right answers (from 64 to 93% in group A, and from 57 to 79 % in group B), being an indicator of the level of attention and learning during the lecture.

Table 2. Results of Kahoot before and After the Lesson (Group B).

Overall performance (before the lesson)	Overall performance (after the lesson)

Total correct answers	57.14%	Total correct answers	79.1%
Total incorrect answers	42.86%	Total incorrect answers	20.83%
Average score (points)	1708.71 points	Average score (points)	2918.67 points

As mentioned before, the implementation of gamification on blended learning is useful for the teaching staff since it allows the instructor to track the weak and strong points of the contents understood by the students. Also, it is a methodology that promotes the student motivation (proved below) since they feel involved in the learning process. And, last but not least, this is a tool for the self-assessment of the students themselves.

Nonetheless, in this case, 2 to 4 people still get a follow-up question incorrect. Two distinct factors could explain this. The first one, there has been some misunderstanding of the explanations given by the professors, easily solved by reviewing the class and notes after the live session or discussing the survey results with the professor or fellow students. The second one is the lack of interest in this type of activity (verified next), making the students not actively participating in the survey.

#### 4.1. Student satisfaction survey

To assess the perception of the students about the use of gamification tools in the subjects, it was necessary to create a survey at the end of the course that collected the interest and the utility aspects of the students in relation to the use of the gamification. It was specified that the participation was voluntary and that their responses would be treated confidentially and for academic purposes. For a matter of time, it was only possible to apply it to the Group A. A total of 18 students agreed to participate in the survey, out of 41 who regularly attended class. The results of the survey are presented in Figure 3.

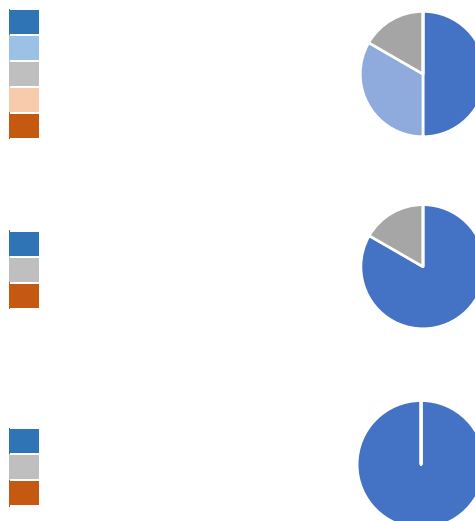


Fig.3 Results of the student's opinion about gamification.

The results from the first question show that the majority of the students find it useful or very useful (33,33% and 50% respectively), and the 16,67% were careless about the game.

According to the results of the second question, 83,33% of the students considers it is a fun activity, meanwhile the other 16.67% is indifferent to it (in agreement with the same percentage of the previous answer). The last question, asked if the score was improved the second time they played the game, after the lesson, and satisfactorily, the 100% answered that they improved the score. This reflects that the content related with items asked in the Kahoot were clarified and reinforced during the lesson.

The analysis of these results corroborates that the majority of the students value positively this type of activity, considering it useful and fun, which is an indicator of motivation. It somehow promotes the engagement during the lesson, since the students pay attention during the lesson, evidenced in the improvement of correct answers at the end of the session. Lastly, *even though Kahoot is synchronous by nature, a similar gamification approach could be implemented for asynchronous courses, in which the students would be offered timed questions, which would in turn be tallied into a common leaderboard.*

## Conclusions

A gamification activity has been introduced in the Thermodynamics course of two different degrees at UPV as part of the teaching plan. The main goal of this activity was to increase the engagement of students, depleted by the reduced direct interaction. The results of this innovation show that:

- Pre-recorded videos are not enough for a complete acquisition of the specific competences by the students. Live sessions, even on-line, are necessary to clarify some concepts.
- Gamification tool is useful for weakness identification and adaptation of the live session to strengthen them.
- Gamification not only enhances the engagement of the students, but also improves the teaching-learning process itself.

The conclusions obtained serve to encourage the teaching staff to consider the use of innovative gamification tools so that students can participate more in the learning process. One limitation of the study was the sample size. Therefore, it is proposed to continue with this type of activities in successive courses in order to have more data available for the analysis. In the future, increasing the student's proactive role in the activity could be proposed as a way to further enhance engagement, for example, asking them to rate the questions of the survey or to propose new/improved questions for future students of the course.

## **Acknowledgments**

This work has been done in the framework of the innovative teaching group EICE CONMAGIA promoted by the Instituto de Ciencias de la Educación.

## **References**

- Abdol Latif, L., Sumalee, S., Bahroom, R. (2009). Managing Retention in ODL institutions: A case study on Open University Malaysia and Sukothai Thammathirat Open University. *ASEAN Journal of Open and Distance Learning*, 1(1), 1-10.
- Bicen, H., and Kocakoyun, S. (2017). Determination of University Students' Most Preferred Mobile Application for Gamification. *World Journal on Educational Technology*, 9(1), 18-23
- Castro-Rodríguez, Y., and Lara-Verástegui, R. (2018), Percepción del blended learning en el proceso enseñanza aprendizaje por estudiantes del posgrado de Odontología. *Educación Médica*. Elsevier. 19(4), 223-228
- Días, S.B. and Diniz, J.A. (2014), Towards an enhanced learning management system for blended learning in higher education incorporating distinct learners' profiles. *Educational Technology & Society*, 17(1), 307-319
- Graham, C. R. (2013). Emerging practice and research in blended learning. In MG Moore (Ed.), *Handbook of distance education*. New York, NY: Routledge. pp. 333–350
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G., Angelova, G. (2015). Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
- Landøy, A.; Popa, D.; Repanovici, A. (2020). *Collaboration in Designing a Pedagogical Approach in Information Literacy*. Springer. ISBN 978-3-030-34258-6.
- Licorish, S.A., Owen, H.E., Daniel, B., George, J.L. (2018). Students' perception of Kahoot!'s influence on teaching and learning. *RPTEL* 13, 9. <https://doi.org/10.1186/s41039-018-0078-8>.
- Melton, B., Graf, H., Chopak-Foss, J (2009). Achievement and satisfaction in blended learning versus traditional general health course designs. *International Journal for the scholarship of Teaching and Learning*. 3(1).
- Wang A.I.; Tahir, R. (2020). The effect of using Kahoot! for learning – A literature review. *Computers & Education*, Elsevier, 149. 103818.
- Yigit, T.; Koyun, A.; Sinan, A., Arda, I. (2014). Evaluation of Blended Learning Approach in Computer Engineering Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 141, 807-812.

## A gamified approach for enhancing learning on SDGs

Nuria Chaparro-Banegas<sup>a</sup>, Pau Sendra-Pons<sup>a</sup>, Norat Roig-Tierno<sup>b</sup>, Alicia Mas-Tur<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Corporate Finance, Faculty of Economics (University of Valencia), Avda. de los Naranjos, s/n, 46022, València ([nuchaba@alumni.uv.es](mailto:nuchaba@alumni.uv.es), [pau.sendra-pons@uv.es](mailto:pau.sendra-pons@uv.es)) <sup>b</sup> Department of Economics and Social Sciences, Faculty of Business Administration and Management (Polytechnic University of Valencia), Camino de Vera, s/n, 46022, València ([norat.roig@upv.es](mailto:norat.roig@upv.es)) <sup>c</sup> Department of Business Management “Juan José Renau Piqueras”, Faculty of Economics (University of Valencia), Avda. de los Naranjos, s/n, 46022, València ([alicia.mas@uv.es](mailto:alicia.mas@uv.es))

---

### **Abstract**

*Learning about the Sustainable Development Goals (SDGs) as a framework for strategic decision-making has gained prominence in higher education (see, Sendra-Pons et al, 2021). The SDGs, adopted by United Nations Member States in 2015 and expected to be achieved by 2030, respond to challenges related to poverty, planet, peace and prosperity and seek the achievement of environmental, economic and social sustainability through 17 goals and 169 targets.*

*It is vitally important that students of economics and business administration, as future leaders in companies around the world, learn this sustainable decision-making framework so that they are able to approach the challenges they face in their daily lives in a comprehensive manner, i.e., considering not only the economic benefit but also the impact their decisions have on the environment and society.*

*The educational methodologies employed by the faculty in the learning process seem not stimulate students' development of motivational and cognitive skills who, in this context, are limited to reproduce and apply the new information explained in the lecture (Boekaerts, 1997; Konopka et al., 2015). Higher education has undergone profound transformations since not only the environment in which it operates has changed due to technological innovations, but also the faculty and students have modified their preferences and interests. Consequently, higher education institutions have been forced to incorporate innovative pedagogical strategies and effective tools to capture students' attention (Fujitai et al., 2016; Da Silva et al., 2018).*

*By integrating traditional learning with other activities such as debates and teamwork, active learning methodologies place the student as the cornerstone of the learning process (Prince, 2004; Recatalá, 2016; Sendra-Pons et al., 2020). In this way, students abandon passive attitudes and adopt a behavior based on collaboration, communication between individuals, cooperation, and problem-solving. In recent years, the faculty is employing new innovative learning techniques such as gamification and role-playing to engage students' participation (see, e.g., Çakiroğlu et al., 2017; or Martínez & Ruiz, 2019). In the field of education and learning, gamification is defined as the introduction of a series of processes and activities that, through the use and application of game mechanics, solve challenges related to teaching (Kim et al., 2018). Similarly, role-playing includes representational games where individuals act according to different roles and situations while developing critical thinking, professional knowledge, and moral values (Vizeshfar et al., 2016).*

*The innovative education experience presented here introduces gamification and role-playing as active learning methodologies to immerse participants in strategic decision-making that resembles reality by constraining their action to the limitations of their role and available resources. In this way, students not only apply the formal knowledge acquired in class but also develop soft skills such as teamwork and problem solving when cooperating between the different roles within a company.*

*The results of this innovation, evaluated through a survey with Likert, rating and open-ended questions as well as word maps with which the students gave their impressions on this educational experience, show high levels of student satisfaction with the methodologies employed, considering them particularly suitable for learning about the SDGs. Additionally, students claimed that higher participation and cooperation were achieved compared to traditional methodologies of education. Based on the detailed analysis of the usefulness of this activity derived from the evaluation methods mentioned above, the use of gamification and role-playing in higher education is recommended even though it is necessary to replicate this activity to confirm results.*

**Keywords:** *Sustainable Development Goals (SDGs); role-playing; gamification; innovative education.*

Norat Roig-Tierno wishes to thank Project [GV/2019/063], funded by the Generalitat Valenciana, for supporting this research.

## References

- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and instruction*, 7(2), 161-186.
- Çakıroğlu, Ü., Başıbüyük, B., Güler, M., Atabay, M., & Memiş, B. Y. (2017). Gamifying an ICT course: Influences on engagement and academic performance. *Computers in human behavior*, 69, 98-107.
- Da Silva Macedo, K. D., Suffer Acosta, B., Silva, E. B. D., Santini de Souza, N., Colomé Beck, C. L. & Dames da Silva, K. K. (2018). Active learning methodologies: possible paths to innovation in health teaching. *Escola Anna Nery*, 22(3).
- Fujitai, J. A. L. D. M., Carmonai, E. V., Shimoi, A. K. K., & Mecena, E. H. D. (2016). Uso da metodologia da problematização com o Arco de Maguerez no ensino sobre brinquedo terapêutico. *Revista Portuguesa de Educação*, 29(1), 229-258.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B., & Burton, J. (2018). What is gamification in learning and education? In *Gamification in learning and education* (pp. 25-38). Springer, Cham.
- Konopka, C. L., Adaime, M. B., & Mosele, P. H. (2015). Active teaching and learning methodologies: some considerations. *Creative Education*, 6(14), 1536
- Martínez Jimenez, R., & Ruiz Jiménez, C. (2019). Invirtiendo el aula en asignaturas de Gestión de Empresas utilizando diferentes herramientas metodológicas. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época*, (2), 49-67.
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223 – 231.
- Recatalá, D. (2016). Using active learning methodologies in physical chemistry in CLIL contexts. *Multidisciplinary Journal for Education, Social and Technological Sciences*, 3(1), 71-83.
- Sendra-Pons, P., Mas-Tur, A., and Roig-Tierno, N. (2020). Kinesthetic learning in higher education. In REDINE (Ed.), *Conference Proceedings CIVINEDU 2020*. Adaya Press.
- Sendra-Pons, P., Mas-Tur, A. & Roig-Tierno, H. (2021). Raising awareness on Sustainable Development Goals (SDGs) through Lego Serious Play (LSP). In Garrigós Simón, F. J., Estellés Miguel, S., Lengua Lengua, I., and Narangajavana, Y. (Eds.), *Proceedings INNODOCT/20. International Conference on Innovation, Documentation and Education*. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Vizeshfar, F., Dehghanrad, F., Magharei, M., & Sobhani, S. M. J. (2016). Effects of applying role playing approach on nursing students' education. *International Journal Humanities and Cultural Studies*, 1772-1781.





## Does hybrid learning hinder academic performance?

Pau Sendra-Pons<sup>a</sup>, Nuria Chaparro-Banegas<sup>a</sup>, Alicia Mas-Tur<sup>b</sup>, Norat Roig-Tierno<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Department of Corporate Finance, Faculty of Economics (University of Valencia), Avda. de los Naranjos, s/n, 46022, València ([pau.sendra-pons@uv.es](mailto:pau.sendra-pons@uv.es), [nuchaba@alumni.uv.es](mailto:nuchaba@alumni.uv.es)) <sup>b</sup> Department of Business Management “Juan José Renau Piqueras”, Faculty of Economics (University of Valencia), Avda. de los Naranjos, s/n, 46022, València ([alicia.mas@uv.es](mailto:alicia.mas@uv.es)) <sup>c</sup> Department of Economics and Social Sciences, Faculty of Business Administration and Management (Polytechnic University of Valencia), Camino de Vera, s/n, 46022, València ([norat.roig@upv.es](mailto:norat.roig@upv.es))

---

### Abstract

*Given the constant digital transformations experienced by society in different fields and, more specifically, in education, higher education institutions have been forced to incorporate technological innovations in their teaching strategies with the aim of stimulating active student participation (Dziuban et al., 2018). Traditional learning is based on the explanation by the faculty team of a particular concept in class, where students can participate both face-to-face and synchronously (Tran, 2016). In contrast, online learning employs educational contents and materials through the Internet (Singh, 2021).*

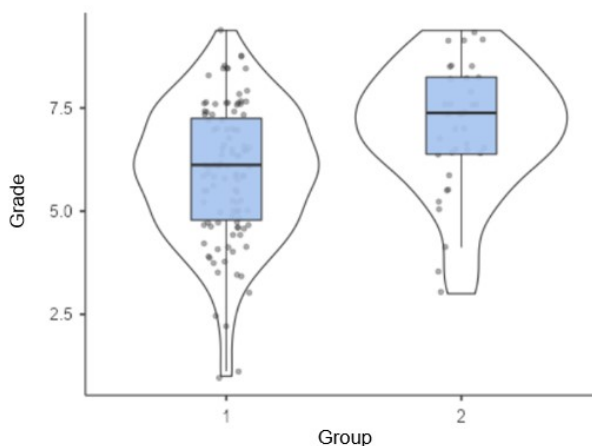
*Consequently, hybrid learning, which is characterized by combining online and face-to-face learning, leverages the advantages of both teaching methods (Klimova & Kacel, 2015) providing students with flexibility, motivation, interest, and an entertaining educational experience. The practical, logistical, and educational possibilities offered by hybrid learning (Bower et al., 2015) depend to a greater extent to the fact students and faculty are provided with supportive tools and knowledge that enable the efficient and effective use of online resources and technology (Rasheed et al., 2020).*

*In recent times, hybrid learning has played a key role in the response of higher education institutions to the challenges posed by the COVID-19 pandemic. However, while hybrid learning has been a solution employed throughout the world to continue teaching during the worst of the pandemic, there is a need to evaluate the effects of this type of learning on the academic performance of students. In this sense, while some studies demonstrate that the grades of the students engaging in hybrid learning are higher than those in traditional learning (e.g., Potter, 2015; Harahap et al., 2019), others advocate that the*

differences in grades obtained by individuals of both groups are not statistically significant (e.g., Hsu y Hsieh, 2011; Halasa et al., 2020). The present study aims to analyze these effects by examining the differences in academic performance between a group of students with full face-to-face teaching and another with hybrid teaching. The objective is twofold: on the one hand, to determine whether hybrid learning meets the learning standards of traditional face-to-face teaching or whether it differs and in what sense it does so; on the other hand, to propose improvements in the hybrid learning model by introducing active learning methodologies that reinforce its pedagogical capacity.

The methodology used consists of an ANOVA analysis to demonstrate if there are significant differences between the academic performance, measured by the grade of the course, of those students with hybrid learning [Group 1] and those who attended classes in person at all times [Group 2]. The following graph exhibits the mean and dispersion of grades for both groups of students. The mean of grades of individuals learning through traditional methods is higher compared to the mean of hybrid learning students. In this sense, this difference may be explained due to students' distinct levels of motivation and attention span as they may adopt a passive behavior and may find problems in maintaining the interest during the hybrid learning process. The variability of grades also reflects this argument as Group 2 presents a more homogeneous performance than Group 1. Therefore, the results corroborate the existence of significant differences, with those students with hybrid learning presenting a lower performance.

**Graph 1.** Mean and dispersion of grades of hybrid learning students.



*Based on these results, we explore the challenges associated with non-face-to-face learning in higher education and suggest pedagogical mechanisms aimed at increasing student motivation and engagement with hybrid learning (see, e.g., Sendra-Pons et al., 2020). This study not only has implications in the context of the COVID-19 pandemic but also contributes to a better understanding of a learning approach that seems to be taking root in higher education institutions. However, the study, although informative, is limited by the size of the sample, and it is necessary to corroborate the results.*

**Keywords:** Hybrid learning; COVID-19; academic performance.

Norat Roig-Tierno wishes to thank Project [GV/2019/063], funded by the Generalitat Valenciana, for supporting this research.

## References

- Bower, M., Dalgarno, B., Kennedy, G. E., Lee, M. J., & Kenney, J. (2015). Design and implementation factors in blended synchronous learning environments: Outcomes from a cross-case analysis. *Computers & Education*, 86, 1-17.
- Dziuban, C., Graham, C. R., Moskal, P. D., Norberg, A., & Sicilia, N. (2018). Blended learning: the new normal and emerging technologies. *International journal of educational technology in Higher education*, 15(1), 1-16.
- Halasa, S., Abusalim, N., Rayyan, M., Constantino, R. E., Nassar, O., Amre, H., ... & Qadri, I. (2020). Comparing student achievement in traditional learning with a combination of blended and flipped learning. *Nursing Open*, 7(4), 1129-1138.
- Harahap, F., Nasution, N. E. A., & Manurung, B. (2019). The Effect of Blended Learning on Student's Learning Achievement and Science Process Skills in Plant Tissue Culture Course. *International Journal of Instruction*, 12(1), 521-538.
- Hsu, L. L., & Hsieh, S. I. (2011). Effects of a blended learning module on self-reported learning performances in baccalaureate nursing students. *Journal of Advanced Nursing*, 67(11), 2435-2444.
- Klimova, B. F., & Kacetl, J. (2015). Hybrid learning and its current role in the teaching of foreign languages. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 182, 477-481.
- Potter, J. (2015). Applying a Hybrid Model: Can It Enhance Student Learning Outcomes? *Journal of Instructional Pedagogies*, 17.
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701.
- Sendra-Pons, P., Mas-Tur, A., & Roig-Tierno, N. (2020b). Innovative education in the time of COVID-19. In REDINE (Ed.), *Conference Proceedings CIVINEDU 2020*. Adaya Press.

*Does hybrid learning hinder academic performance?*

- Singh, H. (2021). Building effective blended learning programs. In *Challenges and Opportunities for the Global Implementation of E-Learning Frameworks* (pp. 15-23). IGI Global.
- Tran, B. (2016). Educational Experiences with Traditional, Online and Hybrid Learning Environments. *Educational Journal*, 3(3).



## Integrating attention training practices (mindfulness) into engineering education during the COVID-19 pandemic

Andrés Acevedo-Ojeda

Universidad Pontificia Bolivariana (Bucaramanga, Colombia, [andres.acevedo@upb.edu.co](mailto:andres.acevedo@upb.edu.co))

---

### Abstract

*Since early 2020, the implementation of strict lockdown measures due to the COVID-19 pandemic has posed several challenges for higher education. In addition to increased levels of stress, anxiety, and depressive thoughts, the sudden shift to virtual classes has affected the quality of the learning process. In recent years, mindfulness practices have shown their potential to improve student mental health and attention regulation. This study presents how the author has integrated mindfulness-based attention training practices into engineering courses during the pandemic. The author explores the perception of 108 engineering students about the main difficulties of virtual education and how the practice has helped to cope with them. Findings show that “lack of attention” has been the main challenge experienced by students. The author presents a theoretical framework to understand multiple sources of distraction and interruption affecting students’ capacity to pay attention; and how the mindfulness practice can help to better notice, manage, and correct for this interference, improving concentration and engagement during class.*

**Keywords:** *Engineering Education, Mindfulness, Attention Regulation, COVID-19, Online Teaching and Learning.*

### Introduction

Whether studying, working, relating to others, or in any other activity, *attention* plays a key role in peoples’ ability to focus and engage with experience. Lately, there has been growing concerns about the impact digital technologies are having on students’ attention, memory, academic performance, and capacity for social interaction (Uzun & Kilis, 2019).

The coronavirus disease (COVID-19) pandemic has caused an important disruption for higher education (HE), as universities had to fully migrate to online classes due to strict lockdown measures. Although the use of the internet and digital technologies in HE has significantly grown over last decade, most educators and students are novices when it comes

to effective online teaching and learning, specially in places with low access to educational technology and connectivity (Hamidi et al., 2011).

Since the emergence of online education programs in the early 1990s, undergraduate engineering education has been difficult to migrate online (Bourne et al., 2005). Additionally, the full *home-based learning* (HBL) environment and the proliferation of news about the spread of the disease, impose multiple sources of distraction, interruption, and worry, affecting students capacity to pay attention. The case is specially salient for students who have had to face substantial challenges including taking additional jobs to respond to financial burden and family obligations (Vielma & Brey, 2021). Perceived levels of stress, anxiety, and depression are high for engineering students, suggesting the importance of prioritizing interventions in engineering education (Jensen & Cross, 2021).

The concept of *mindfulness* is becoming increasingly ubiquitous in popular discourse as a stress-reduction technique. However, a deeper understanding of the mindfulness practice shows its potential for the development of *attention regulation* (Wasserman & Wasserman, 2019). Mindfulness-based interventions in HE have shown to have a positive impact on students' academic performance, memory, and mental health (Dawson et al., 2020).

Given how essential attention is for learning (Wu, 2015), the impact digital technologies, social media, and HBL have on HE, and the need to prioritize engineering students' mental health, we explore the integration of a mindfulness-based approach to teaching engineering courses. The aim is to leverage a deeper understanding of how students pay attention and become distracted (or interrupted), and share an evidence-based method with the potential to improve students' concentration, engagement, and learning experience.

## **Students difficulties during the pandemic**

Colombia started implementing quarantine measures and universities closed their premises and suspended in-person classes as early as March 16 (Amariles et al., 2021). Ten months after full online classes started (January, 2021), and with the interest of exploring students' perception, a group of 108 Industrial Engineering students at Universidad Pontificia Bolivariana (Colombia) was asked the following open-ended question: *Considering the quality of your education as an engineer, what has been the most difficult thing about online classes?* All participants were third or fourth-year undergraduate students enrolled in the Optimization Methods (OM), or in the Operations Research course (OR). Using qualitative data coding, we analyzed and categorized 140 responses into following themes:

- **Lack of attention** (inability to concentrate), referring to and including responses such as: *“The level of distractions is very high, it requires a greater effort to be able to concentrate”*, *“I get distracted by my phone all the time”*, *“I don't pay much attention”*, and *“I get distracted by doing several things at the same time.”*

- **Missing hands-on practice**, with responses such as: “*we’re missing the opportunity to apply and practice what we learn, to visit manufacturing plants and organizations.*”
- **Increased academic workload**, referring to responses such as: “*it has been double the workload compared to what we were used to before the pandemic.*”
- **Household and family dynamics**: “*family problems, pets, preparing food, cleaning the house, while studying and attending classes.*”
- **Fatigue**: “*being all day in front of a computer causes back pain and eye fatigue.*”
- **Lack of interaction with classmates and professors**: “*we are losing the opportunity to relate to others, meeting people, learning to speak in public.*”

As shown in Table 1, *lack of attention* was the most predominant theme, present in more than 32% of responses. Along with “household and family dynamics”, they represent 45,7% of the main difficulties perceived by the group.

**Table 1. Themes and student response frequencies to survey question**

Theme	<i>n</i>	%
Lack of attention (inability to concentrate)	45	32,1
Missing hands-on experience	25	17,8
Increased academic workload	23	16,4
Household and family dynamics	19	13,6
Fatigue	13	9,3
Lack of interaction with classmates and professors	11	7,9
Other	4	2,9

## The importance of attention

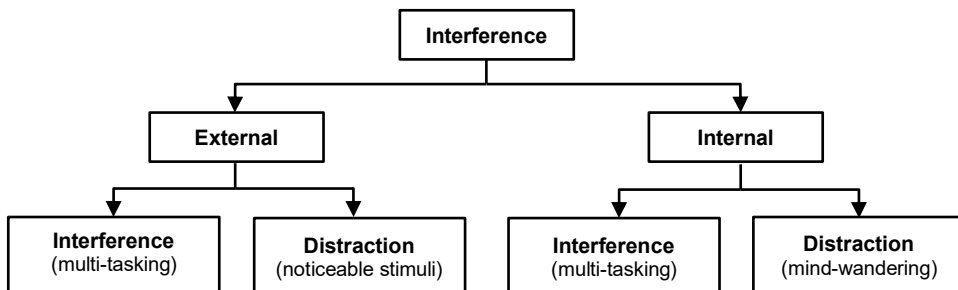
When a student is in front of a computer screen wanting to understand and learn from an academic text or lecture, they will require the ability to selectively allocate attention to prioritize the information coming from the computer, while filtering out irrelevant stimuli. This process of information selection is the main functions of attention (Pashler, 1999).

One of the most common distinctions to make when understanding attention is between *external* and *internal* attention (Chun et al., 2011). External attention refers to the selection and filtering of sensory information and stimuli from the environment (sounds, sights, tastes, smells, sensations). Internal attention, refers to the selection and filtering of internally generated information from the mind (memories, ideas, impulses, emotions, mental narratives). A second distinction to make is between *goal-directed* attention (top-down) and *stimulus-driven* attention (bottom-up). Top-down attention is a *volitional* process, while bottom-up attention is an *automatic* unintentional process (Katsuki & Constantinidis, 2014). Examples of top-down attention include the decision to focus on a lecture. It refers to the intentional process by which information or stimuli is actively selected for further processing.

Bottom-up attention refers to the process by which information selection is influenced by highly noticeable (distracting) features of stimuli. Examples of bottom up attention include students automatically checking their phone in the middle of a lecture without having a clear reason to do so. These two processes are occurring one after the other, modulating students' engagement and learning.

## **Interference**

The concept of interference refers to something that obstructs or derails some other process or activity. As a student engages in any goal-directed act of attention (e.g. completing an assignment), interference can be caused either by *interruptions* or *distractions* (Ziegler et al., 2018). Interruptions refer to any attempt to simultaneously engage in multiple tasks (multi-tasking). Imagine the student that has decided to complete the assignment and receives a notification from his/her cellphone. The student checks the phone and engages in a chat conversation while trying to finish the assignment. This is an example of interruption. Distractions refer to any information that is irrelevant to the current goal and that the student wants to ignore or suppress. As seen in Figure 1, interference can be generated externally or internally. Internal distraction, known as mind-wandering, refers to the common experience when attention becomes disengaged from an activity and gets lost in thoughts about the past and the future, about worries, desires, etc.



*Figure 1. Framework for classifying interference  
Adapted from Gazzaley (2016)*

Fluctuations between goal-directed attention and interference are constantly competing for cognitive resources, impacting students' concentration, cognition and behavior (Loeffler et al., 2019). Many sources of distraction and interruption are associated with lower academic performance and higher levels of stress, anxiety, depression, and other harmful effects (Brown, 2016; Nayda & Takarangi, 2021; Rosen et al., 2013; Vogel & Schwabe, 2016).

This understanding brings the question: what can be done about it? How to leverage this understanding to mitigate the impact online education and HBL is having on various fronts? On the one hand, there is the development of teaching methods and strategies that take this



phenomenon into account. On the other hand, there is the opportunity to offer students specific practices and exercises that they can perform to train their ability to pay attention.

### Attention-training practices (mindfulness)

Mindfulness has been commonly understood as a meditation practice, a state of mind, an emotional and cognitive trait, and as a form of intervention. As a practice, it offers a systematic technique for attention training, and for developing self-awareness and self-regulation (Vago & David, 2012). In recent years, mindfulness has been successfully studied and adapted across various contexts (psychology, psychiatry, neuroscience, healthcare, and organizational behavior). As mentioned above, intergrating mindfulness into education has shown to improve students’ mental health, concentration and well-being.

A mindfulness-based attention training practice can be summarized in four essential steps: focusing, interfering, noticing, and redirecting (see Figure 2). It begins with an intentional (top-down) act of attention focusing on the process of breathing, on bodily sensations, or in any other external or internal object of attention. Interference inevitable arises in the form of distraction or interruption. Noticing refers to the practitioner’s self-perceived state of attention and the awareness of interference. Redirecting is the act of intentionally reorienting (“bringing back”) attention to the initially selected object/s. The cycle is repeated as many times as necessary for the duration of the session.

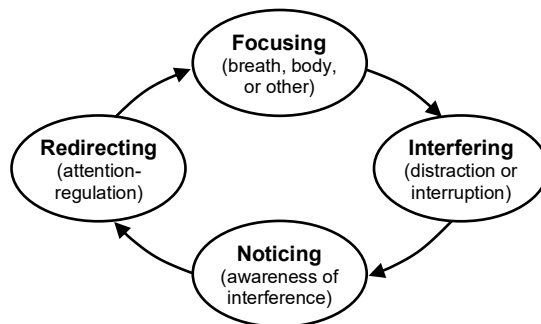


Figure 2. Mindfulness-based attention training technique

Since the start of the first academic semester (January, 2021) and until the last day of classes in May, mindfulness sessions were offered at the beginning of every synchronous class (two per week). As shown in Table 2, after a quick check-in, students were invited for a full guided session. Offering the practice at the beginning of the class encourages a more intentional mindset and allows students to gather attentional resources. The guidance was given by the teacher (author). Before and after some sessions, theory and reflection about the practice, its implications and utility was discussed, allowing a better understand what they are doing and why they are doing it. For longer classes (> 40 min), or classes with challenging topics, short

“mindful breaks” were offered. The sessions were all optional, and students who opted-out were invited to take an active pause. If students wanted to practice outside the class, they were given access to recordings of guided sessions.

**Table 2. Regular synchronous class schedule**

Activity	Duration	Description
Welcoming	5 minutes	Greet and welcome students, set-up, check-in
Mindfulness practice (full session and talk)	5 to 10 minutes	Optional guided mindfulness session (5 to 10 minutes)
Class	40 to 50 minutes	Lecture, discussion, problem solving, other class activities
“Mindful-break” (short session)	3 to 5 minutes	Optional guided mindfulness session (2 to 3 minutes)
Class	30+ minutes	Lecture, discussion, problem solving, other class activities

Three different but related types of practices were offered: basic mindfulness (focused attention on the breath), open monitoring (open and receptive attention), and the body scan technique (de Bruin et al., 2020; Lutz et al., 2008). On average, 61% of students reported having participated on the guided sessions throughout all classes.

## **Conclusion, testimonies, and future research**

At the end of the semester, students were surveyed again with the following question: *Do you consider your level of attention in class has changed in any way with the mindfulness practice?* As shown in Table 3, 81% of students said they felt some improvement in their ability to pay attention during class. Additionally, although the initial interest and purpose on the part of the students was mainly to improve their academic results, a considerable number of them also perceived a decrease in their stress levels (52%), a better capacity to respond to daily situations (54%) and better listening skills (51%).

**Table 3. Self-perceived changes in levels of attention**

Perceived change	%
Much better	17
Somewhat better	64
Same	17
Got worse	2

The integration of this mindfulness-based approach to teaching engineering courses has fostered a more empathetic interaction between students and teacher. It has been an opportunity to inspire students to prioritize their wellness and mental health during the

pandemic. Below are a few open testimonies shared by the group of students: “*At the beginning of every class I arrive feeling busy and stressed. This is why it is difficult for me to concentrate. The mindfulness practice allows me to start with much more concentration and disposition.*” (Third-year student, OM); “*I feel more concentrated. I have been able to leave my cell-phone aside and that was something very difficult for me.*” (Fourth-year student, OR); “*It is possible to be more attentive in class after the meditation. I suffer from diagnosed depression and this has also worked for me to treat my depression. I have improved academically.*” (Fourth-year student, OR); “*I have always been very anxious, which generates a lot of distraction for me, but this practice helps me be calmer, lower my anxiety levels, and thus be able to pay more attention.*” (Fourth-year student, OR).

Future research opportunities include the exploration and development of mindfulness-based teaching strategies considering the potential benefits of mindfulness on creative, critical, and sustainable thinking (Hensley, 2020; Holland et al., 2017).

## References

- Amariles, P., Granados, J., Ceballos, M., & Montoya, C. J. (2021). COVID-19 in Colombia endpoints. Are we different, like Europe? *Research in Social and Administrative Pharmacy, 17*(1), 2036–2039. <https://doi.org/10.1016/j.sapharm.2020.03.013>
- Bourne, J., Harris, D., & Mayadas, F. (2005). Online engineering education: Learning anywhere, anytime. *Journal of Engineering Education, 94*(1), 131–146. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00834.x>
- Brown, P. (2016). The invisible problem? Improving students’ mental health. *Hepi, 88*, 66. <https://www.hepi.ac.uk/2016/09/22/3592/>
- Chun, M. M., Golomb, J. D., & Turk-Browne, N. B. (2011). A Taxonomy of external and internal attention. *Annual Review of Psychology, 62*(2), 73–101. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100427>
- Dawson, A. F., Brown, W. W., Anderson, J., Datta, B., Donald, J. N., Hong, K., Allan, S., Mole, T. B., Jones, P. B., & Galante, J. (2020). Mindfulness-Based Interventions for University Students: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Applied Psychology: Health and Well-Being, 12*(2), 384–410. <https://doi.org/10.1111/aphw.12188>
- de Bruin, E. J., Meijer, A. M., & Bögels, S. M. (2020). The Contribution of a Body Scan Mindfulness Meditation to Effectiveness of Internet-Delivered CBT for Insomnia in Adolescents. *Mindfulness, 11*(4), 872–882. <https://doi.org/10.1007/s12671-019-01290-9>
- Gazzaley, A., & Rosen, L. D. (2016). *The Distracted Mind: Ancient Brains in a High-Tech World*. <https://mitpress.mit.edu/books/distracted-mind>
- Hamidi, F., Ghorbandordinejad, F., Rezaee, M., & Jafari, M. (2011). A comparison of the use of educational technology in the developed/developing countries. *Procedia Computer Science, 3*,

374–377. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2010.12.063>

- Hensley, N. (2020). Educating for sustainable development: Cultivating creativity through mindfulness. *Journal of Cleaner Production*, 243, 118542. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.118542>
- Holland, A., Dooley, G., Fedock, B., Ferebee, S., & Bailey, L. (2017). Meditation, Mindfulness, and Critical Thinking: Individual Characteristics in Online Higher Education. *Journal of Psychology and Cognition*, 2(3). <https://doi.org/10.35841/psychology-cognition.2.3.170-176>
- Jensen, K. J., & Cross, K. J. (2021). Engineering stress culture: Relationships among mental health, engineering identity, and sense of inclusion. *Journal of Engineering Education*, 110(2), 371–392. <https://doi.org/10.1002/jee.20391>
- Katsuki, F., & Constantinidis, C. (2014). Bottom-up and top-down attention: Different processes and overlapping neural systems. *Neuroscientist*, 20(5), 509–521. <https://doi.org/10.1177/1073858413514136>
- Loeffler, L. A. K., Satterthwaite, T. D., Habel, U., Schneider, F., Radke, S., & Derntl, B. (2019). Attention control and its emotion-specific association with cognitive emotion regulation in depression. *Brain Imaging and Behavior*, 13(6), 1766–1779. <https://doi.org/10.1007/s11682-019-00174-9>
- Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention regulation and monitoring in meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(4), 163–169. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.01.005>
- Nayda, D. M., & Takarangi, M. K. T. (2021). The cost of being absent: Is meta-awareness of mind-wandering related to depression symptom severity, rumination tendencies and trauma intrusions? *Journal of Affective Disorders*. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.05.053>
- Pashler, H. (1999). *The Psychology of Attention*. MIT Press. <https://mitpress.mit.edu/books/psychology-attention>
- Rosen, L. D., Mark Carrier, L., & Cheever, N. A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, 29(3), 948–958. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.001>
- Uzun, A. M., & Kilis, S. (2019). Does persistent involvement in media and technology lead to lower academic performance? Evaluating media and technology use in relation to multitasking, self-regulation and academic performance. *Computers in Human Behavior*, 90, 196–203. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.08.045>
- Vago, D. R., & David, S. A. (2012). Self-awareness, self-regulation, and self-transcendence (S-ART): A framework for understanding the neurobiological mechanisms of mindfulness. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(10), 1–30. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00296>
- Vielma, K., & Brey, E. M. (2021). Using Evaluative Data to Assess Virtual Learning Experiences for Students During COVID-19. *Biomedical Engineering Education*, 1(1), 139–144. <https://doi.org/10.1007/s43683-020-00027-8>
- Vogel, S., & Schwabe, L. (2016). Learning and memory under stress: implications for the classroom.

*Npj Science of Learning*, 1(1), 1. <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.11>

- Wasserman, T., & Wasserman, L. D. (2019). Mindfulness-Based Approaches and Attention Regulation. In *Therapy and the Neural Network Model* (pp. 115–124). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26921-0\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26921-0_7)
- Wu, J. Y. (2015). University students' Motivated Attention and use of regulation strategies on social media. *Computers and Education*, 89, 75–90. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.016>
- Ziegler, D. A., Janowich, J. R., & Gazzaley, A. (2018). Differential Impact of Interference on Internally- and Externally-Directed Attention. *Scientific Reports*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20498-8>





## Analysis of the problems generated by the adaptation of teaching caused by Covid-19: Proposal for a new learning framework

Sara Alonso-Muñoz<sup>a</sup>, María Torrejón-Ramos<sup>b</sup>, Rocío González-Sánchez<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Rey Juan Carlos, [sara.alonso@urjc.es](mailto:sara.alonso@urjc.es) <sup>b</sup>Universidad Rey Juan Carlos, [maria.torrejón@urjc.es](mailto:maria.torrejón@urjc.es) <sup>c</sup>Universidad Rey Juan Carlos, [rocio.gonzalez@urjc.es](mailto:rocio.gonzalez@urjc.es)

---

### Abstract

*After the pandemic crisis caused by Covid-19, we can affirm that the future will increasingly rely on remote methodologies and will most likely continue with hybrid or blended teaching, combining online and face-to-face classes. Article 9 of Spanish Royal Decree 463/2020 ordered the suspension of presential educational activity at all levels in Spanish territory, as it was recommended that distance and online teaching be used whenever possible. Due to these quarantines, education authorities have been forced to modify teaching methods and methodologies in a short period, using existing technological and human resources. Students and teachers have found themselves in a new educational scenario very quickly and traumatically, without being prepared on most occasions.*

*This paper presents a systematic literature review of the main national and international journals in the Web of Sciences, with the aim of finding out the main problems that the academic community has faced with the rapid adaptation of presential teaching to online or blended teaching. We can conclude that this expeditious change has caused problems that can be derived from (1) technical or infrastructure, (2) psychological and/or (3) formative and normative aspects. We are talking about a new learning framework that involves changes in the knowledge to be applied -pedagogical and technological-, in the didactics used -more collaborative and active- and in the context in which it is carried out -virtualisation of the environment and use of social networks-.*

**Keywords:** *Blended teaching, online teaching, innovative ICT, higher education, methodological adaptation, legislation, communication, evaluation, Covid-19.*

## **Introduction**

The pandemic caused by Covid-19 has generated restrictions on mobility and social proximity that have disrupted educational activity in a way that has never been experienced before. Although, in the last decade, online learning environments were already on the rise in higher education, they have become more and more common, higher education institutions have had to abruptly adapt their face-to-face teaching to an online learning environment (Zalat et al., 2021).

There is a high level of research interest in the effect of Covid-19 on university education, focusing mainly on the impact of the return to the classroom with effects on students' cognitive processes, motivations and academic achievement (González-Zamar et al., 2021). The willingness of most students to participate in distance learning classes during the pandemic indicates that there is immense future potential for these e-learning platforms in higher education.

However, students faced mixed feelings of loneliness and uncertainty during their learning process, as well as, at times, difficult access to e-learning facilities and potential personal health problems (Ismaili, 2021). There is a need to examine the accessibility of online learning by considering the digital divide of factors related to physical access, skills and motivational factors for some students (Istenic, 2021).

Technology has functioned as a facilitating tool in the face of the challenge that this situation has posed for students, teachers and educational institutions (Al-Amin et al., 2021). But they have also complicated this process when their availability or use has been inadequate (Amzalag et al., 2021). So, technical and infrastructure aspects are important but not the only ones to consider. The quality of education will continue to depend on human factors (Dasheva et al., 2020).

In order to study in an exploratory way the problems faced by university institutions in the implementation of actions to adapt to the pandemic caused by Covid-19, this paper has carried out a systematic review of the literature on this subject. In this way, it has been possible to establish a typology of problems that would allow tools to be designed from a holistic perspective.



## Paper

### 2.1. Theoretical review

The COVID-19 educational experience has had to face problems such as connectivity difficulties, lack of skills for virtual education, and a multiplicity of distractions that may have led to a lower learning quality (Gutierrez et al., 2021). Based on the systematic review of the literature, three main groups have been established in relation to technological, psychological and formative or regulatory aspects.

#### 2.1.1. *Technological and infrastructure problems*

Technological resources are becoming an ally for teachers, making it necessary to disseminate experiences, such as the use of video tutorials in higher education (Hernández-Ramos, et al., 2021). Technology and infrastructure have not always been adequate due to high peaks in demand and new needs (Mortazavi et al., 2021). Difficulties are grouped under lack of technical support, which includes lack of technical infrastructure and security concerns (Joshi et al., 2020).

The development of a strategic plan for the successful implementation of e-learning through appropriate technological means is therefore required (Zalat et al., 2021). Videoconferencing systems have emerged as learning opportunities for students and instructors. The policies and teaching strategies related to this tool were not prepared to provide an accessible and comprehensive learning experience before the outbreak of COVID-19 (El Khatib et al., 2020). Similarly, the use of intelligent e-learning systems with access to students' social networks or open materials in online repositories would be a useful tool to encourage student interest and participation (Maaloul and Bahou, 2021).

Complementary or parallel to this, there has also been an inequality caused by access to technology and online delivery related to students' personal and economic circumstances (Istemic, 2021). Students faced with financial problems were generally affected more by the pandemic in terms of their emotional life and personal circumstances (Aristovnik et al., 2020). Financial support for students with limited financial possibilities help them purchase a computer, facilitating their adaptation process (Molea and Nastasa, 2020). Aspects such as the digital divide, problems of infeasible consistency of the internet or electricity and large educational/socio-economic inequalities must therefore be considered (Al-Amin et al., 2021).

#### 2.1.2. *Psychological problems*

Coronavirus disease has drawn attention to mental health problems among students, with problems such as stress, anxiety and depression. Students have felt a concern about learning and assessment methods, a sense of overwhelming burden, increased by having to deal with

technical difficulties or excessive information seeking about COVID-19 (Arenliu et al., 2021).

University students must now adapt to a virtual learning environment and a change in behaviour due to social distancing and socio-economic uncertainties (Salimi et al., 2021). This concludes the need to monitor the mental health of university students during times of crisis (Yang et al., 2021). Psychological variables are crucial to consider when studying new education environments with mobility restrictions, as they are related to motivation and attendance during distance education. While the use of distance education in general increases motivation, synchronous distance education increases attendance (Goksu et al., 2021).

Educational institutions should offer support services, both face-to-face and remote, to alleviate students' fear and anxiety in the face of uncertainty during periods of pandemic or crisis, particularly for the more vulnerable or international students (Arenliu et al., 2021). For example, high levels of social network use have occurred during the pandemic, with significant incidences of addiction. It would be necessary to implement university educational programmes to redirect these addictive behaviours, as well as preventive recommendations (Gómez-Galán et al., 2020). The development of awareness programmes on students' habits related to diet, quality of sleep or physical activity would be helpful to reduce potential stress for students (Elsalem et al., 202). Consideration should be given to allocating resources to provide additional and targeted assistance to students who have suffered the impact of psychological trauma associated with Covid-19, such as bereavement or financial instability (Ihm et al., 2021).

A recognised source of stress in this pandemic period is related to new assessment methodologies and the use of online examinations. The use of a robust exam platform and remote mock e-exams is recommended to reduce potential stress for students (Elsalem et al., 2020).

### *2.1.3. Formative and normative problems*

Distance learning could provide for academic staff improved flexibility and time-saving (Selcuk and Ozcelikay, 2020). However, there is a need to improve teachers' skills in order to address the most important problems that academic staff have had to face during the pandemic period. Mainly, these problems are related to content creation and information processing (Mietule et al., 2021). There are new competences that must be acquired to teach an online course, in such a way that it motivates the student (Cano et al., 2020). New skills and methodologies have to be acquired by teachers -such as online problem-based learning, action learning or collaborative problem-based learning (Csillag and Hidegh, 2021).

Online or distance learning also offers new opportunities for learners, such as easy access to materials and asynchronous availability of classes (Selcuk and Ozcelikay, 2020). In the absence of adequate training or prior technological knowledge, learners may not get the most out of these opportunities. The lack of digital skills, both for teachers and students, needs to be solved through training programmes or courses (Molea and Nastasa, 2020).

There are numerous technological tools that have facilitated the unethical attitudes of students during the online evaluation (Amzalag et al., 2021). In order to avoid these types of behaviour, it is essential to solve identification and security-related problems (Jusas et al., 2021). The establishment of specific regulations or engagement programmes would help mitigate unethical behavior (Osafo, 2020). In addition, to minimise academic dishonesty, different tools are put in place such as setting different questions per student, making online presentations or combining several assessment methods (Giordano and Christopher, 2020;). A response is required that ensures fairness, legal certainty and transparency for all actors, internal and external (Garcia-Penalvo et al., 2020).

## **2.2. Research Methodology**

As a secondary and exploratory study, the systematic review allows, through a well-defined methodology (Rivero et al., 2019), to obtain knowledge of the "state of the art" of a novel topic. For all these reasons, once the research objectives had been established, the search strategy was established.

The systematic literature review was carried out using the Web of Science database (WOS). To analyse in depth the problems arising from a new higher education scenario due to the Covid 19 pandemic, we selected the following keywords. Firstly, the topics problem and Covid were grouped together. Secondly, to add the educational theme, the topics higher education and university education were grouped together, as both concepts are frequently used as synonyms. So, the search formula used was ("problem" AND "covid") AND ("higher education" OR "university education").

The results have been 104 papers that have been analysed to extract the most relevant information on the problems caused by the necessary adaptability of universities due to the Covid-19 pandemic. Based on the information examined, a theoretical framework has been proposed to resolve related technological, infrastructural, psychological, training and regulatory issues.

## **2.3. Conclusions**

The analysis of the problems related to educational processes during the pandemic allows the establishment of future management models that help the actors involved to find the best solution in the preparation and implementation of distance learning processes. Iorio et al. (2020) have established differences in the effect of the pandemic on academic outcomes and

well-being according to gender, age, geographic origin and sources of funding of actors. So, programmes for holistic health care and wellbeing should therefore be considered (Hidalgo et al., 2021), offering training for their faculty and students when necessary.

Technical aspects are important but not the only ones to consider. In contrast to this improvement by the possibility of choosing the time and place to carry out the training activity. The disadvantage is related to the loss of human contact and the lack of instant feedback that was received in face-to-face education. The quality of education will continue to depend on human factors related to communication, understanding and mutual support (Serfozo et al., 2020). We are talking about a new learning framework that involves changes in the knowledge to be applied -pedagogical and technological-, in the didactics used -more collaborative and active- and in the context in which it is carried out -virtualisation of the environment and use of social networks-. Higher education faculty and administrators need a model for working professionally within the "new normal" that allows them to develop social-emotional support behaviours -e.g., emotional, instrumental, informational- (Lloyd-Jones, 2021), incorporating innovative content and teaching paradigms that allow adaptation to these changes (Naamati Schneider and Meirovich, 2020).

However, more progress is needed in creating operational response strategies through shared governance to respond to future episodes of health crises. Along these lines, it is recommended to broaden inter-institutional collaboration in the development of universities (Koksharov et al., 2021). In addition, structural changes are required to become more adept at meeting these challenges (Miller, 2021) using a holistic view to analyse the situation presented by all those involved.

Our research has several limitations. Although the words used in the search were chosen after careful consideration, the use of other complementary concepts could broaden the search carried out. In addition, the terms have been searched in English, as this is the majority language in WOS. However, this fact excludes research in Spanish.

Although WOS is a more prestigious database, other databases can be used in future research, such as Scopus. This would make it possible to obtain more comprehensive and complementary results to those of this work. Also, this research can be extended to other educational levels, which would make it easier to compare the problems that have been generated. Finally, work can be carried out that includes empirical studies that allow teachers and students to assess both the problem and the associated solution.

## References

- Al-Amin, Md., Abdullah Al Zubayer, Badhon Deb, Mehedi Hasan. 2021. Status of tertiary level online class in Bangladesh: students' response on preparedness, participation and classroom activities. *Heliyon* 7(1) <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e05943>Almaiah, M.A.; Al-Khasawneh, A.; Althunibat, A. (2020) Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 25, pp. 5261–5280.
- Amzalag, M., Shapira, N., Dolev, N. (2021). Two sides of the coin: lack of academic integrity in exams during the corona pandemic, students' and lecturers' perceptions. *Journal of Academic Ethics*. <https://doi.org/10.1007/s10805-021-09413-5>
- Arenliu, A., Bexulli, D., Perolli-Shehu, B., Krasniqi, B., Gola, A., Hyseni, F. (2021). Anxiety and depression among Kosovar university students during the initial phase of outbreak and lockdown of COVID-19 pandemic. *Health Psychology and Behavioral Medicine*, 9(1). <https://doi.org/10.1080/21642850.2021.1903327>
- Aristovnik, A., Kerzic, D; Ravselj, D., Tomazevic, N., Umek, L. (2020). Impacts of the COVID-19 Pandemic on Life of Higher Education Students: A Global Perspective. *Sustainability*, 12(20), 8438 <https://doi.org/10.3390/su12208438>
- Cano, S., Collazos, C.A., Florez-Aristizabal, L., Moreira, F., Ramirez, M. (2020). Higher Education learning experience in the face of changes worldwide due to COVID-19. *Campus Virtuales*, 9(2).
- Csillag, S., Hidegh, A.L. (2021). Lessons about action learning from undergraduate students in Budapest. *Antion Learning*, 18(1). <https://doi.org/10.1080/14767333.2020.1843402>
- Dasheva, D., Andonov, H., Doncheva, L. (2020). Mater's program high performance sport e-learning during COVID-19 pandemic. *Pedagogika-pedagogy*, 92(7).
- El Khatib, A.S., Chizzotti, A. (2020). Videoconferencing classes: a solution to the social distance caused by Covid-19 or a big problem? *Revista Edapeci-Educacao a Distancia e Practicas Educativas Comunicacionais e Interculturais*.
- Elsalem, L., Al-Azzam, N., Jum'ah, A.A., Obeidat, N., Sindiani, A.M., Kheirallah, K.A. (2020). Stress and behavioral changes with remote E-exams during the Covid-19 pandemic: A cross-sectional study among undergraduates of medical sciences. *Annals of Medicine and Surgery*, 60. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2020.10.058>
- Garcia-Penalvo, F.J., Corell, A., Abella-Garcia, V., Grande, M. (2020) Online Assessment in Higher Education in the Time of COVID-19. *Education in the Knowledge Society*, 21, 12 <https://doi.org/10.14201/eks.23013>
- Giordano, A.N., Christopher, C.R., (2020). Repurposing Best Teaching Practices for Remote Learning Environments: Chemistry in the News and Oral Examinations During COVID-19. *Journal of chemical education*, 97 (9), pp. 2815-2818. <https://doi.org/10.1021/j.jchemed.0c00753>
- Goksu, I., Ergun, N., Ozkan, Z., Sakiz, H. Distance education amid a pandemic: Which psychodemographic variables affect students in higher education? *Journal of Computer Assisted Learning*, <https://doi.org/10.1111/jcal.12544>

*Analysis of the problems generated by the adaptation of teaching caused by Covid-19: Proposal for a new learning framework*

- Gomez-Galan, J., Martinez-Lopez, J.A., Lazaro-Perez, C., Sanchez-Serrano, J.L.S. (2020). Social Networks Consumption and Addiction in College Students during the COVID-19 Pandemic: Educational Approach to Responsible Use. Sustainability, 12(18). <https://doi.org/10.3390/su12187737>
- González-Zamar, M.D., Abad-Segura, E., Bernal-Bravo, C. (2021). COVID-19 and creative university learning spaces. Research trends, 15, <https://doi.org/10.46661/ijeri.5126>
- Gutierrez, T.D.M., Chapeta, C.J.L., Hernandez, S.D.A., Martínez, T.T.C. (2021). Undergraduate education of students of the business careers of the state technical university of Quevedo. Revista Conrado, 17(80).
- Hernández-Ramos, J.P., Martínez-Abad, F., Sánchez-Prieto, J.C. (2021). The use of video tutorials in the post-COVID19 era: assessment and influence on the development of the teaching identity of the future education professional. Red-Revista de Educación a Distancia, 21(65) <https://doi.org/10.6018/red.449321>
- Hidalgo, G.A., Remache, J.B., Calle, W.A.C., (2021). Pestel analysis on the impact of Covid-19 on higher education. Revista Conrado, 17, pp. 440-448.
- Ihm, L., Zhang, H., van Vijfeijken, A., Waugh, M.G. (2021). Impacts of the Covid-19 pandemic on the health of university students. International Journal of Health Planning and Management, 36(3). <https://doi.org/10.1002/hpm.3145>
- Iorio, J.C, Silva, A.V., Fonseca, M.L., (2020). The impact of Covid-19 on international students in higher education in Portugal: A preliminary analysis. Finistera-Revista Portuguesa de Geografia, 55 (115). <https://doi.org/10.18055/Finis20285>
- Ismaili, Y. (2021). Evaluation of students' attitude toward distance learning during the pandemic (Covid-19): a case study of ELTE university. On the Horizon <https://doi.org/10.1108/OTH-09-2020-0032>
- Istemic, A. (2021). Shifting to digital during COVID-19: are teachers empowered to give voice to students? ETR&D-Educational Technology Research and Development, 69, 1. <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09956-9>
- Joshi, A., Vinay, M., Bhaskar, P. (2020). Impact of coronavirus pandemic on the Indian education sector: perspectives of teachers on online teaching and assessments. Interactive Technology and Smart Education. <https://doi.org/10.1108/ITSE-06-2020-0087>
- Jusas, V.; Butkiene, R.; Venčauskas, A.; Burbaitė, R.; Gudoniene, D.; Grigaliūnas, Š.; Andone, D. (2021). Models for Administration to Ensure the Successful Transition to Distance Learning during the Pandemic. Sustainability 2021, 13, 4751. <https://doi.org/10.3390/su13094751>
- Koksharov, V.A., Sandler, D.G., Kuznetsov, P.D., Klyagin, A.V., Leshukov, O.V., (2021) The Pandemic as a Challenge to the Development of University Networks in Russia: Differentiation or Collaboration?. Voprosy Obrazovaniya-Educational Studies Moscow, 1 (52), pp. 52-73. <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2021-1-52-73>
- Lloyd-Jones, B. (2021) Developing Competencies for Emotional, Instrumental, and Informational Student Support During the COVID-19 Pandemic: A Human Relations/Human Resource

- Development Approach. *Advances In Developing Human Resources*, 23 (1), pp. 41-54. <https://doi.org/10.1177/1523422320973287>
- Maaloul, M.H., Bahou, Y. Learning Management System based on Machine Learning: The Case Study of Ha'il University – KSA. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 12(1).
- Mietule, I., Litavniece, L., Lonska, J., Burova, O. (2021). Digital competencies' assessment and challenges of academic staff: the case of Latvia. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*, 8(4). [https://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.4\(5\)](https://doi.org/10.9770/jesi.2021.8.4(5))
- Miller, M.T., (2021) Do learning organizations learn? Higher education institutions and pandemic response strategies. *Learning organization*, 28 (1), pp. 84-93. <https://doi.org/10.1108/TLO-09-2020-0159>
- Molea, R., Nastasa, A. How Romanian Higher Education Institutions Have Adapted to Online Learning Process in the COVID-19 Context through a Student's Eye. *Revista Romanesca Pentru Educatie Multidimensionala*, 12, pp 175-181. <https://doi.org/10.18662/rrem%2F12.2sup1%2F304>
- Mortazavi, F., Salehabadi, R., Sharifzadeh, M., Ghardashi, F. (2021). Students' perspectives on the virtual teaching challenges in the COVID-19 pandemic: A qualitative study. *Journal of Education and Health Promotion*, 10(1). [https://doi.org/10.4103/jehp.jehp\\_861\\_20](https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_861_20)
- Naamati-Schneider, L., Meirovich, A., (2020). Student Guided Learning - from Teaching to E – learning. *Revista Romanesca Pentru Educatie Multidimensionala*, 12 (1), pp. 115-121. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.1sup2/254>
- Osafo, E. (2021) Engaging Communities in Challenging Times: Lessons Learned from the Master Gardener Program During the COVID-19 Pandemic. *Advances in Development Human Resources*, 23 (1), pp. 75-87 <https://doi.org/10.1177/1523422320972142>
- Rivero, M.A., Behr, A., Pesce, G (2019). Gestión de la educación a distancia: revisión sistemática de la literatura. *Gestión Universitaria*, 12 (2). Retrieved from <http://repositoriodigital.uns.edu.ar/handle/123456789/4767>
- Salimi, N., Gere, B., Talley, W., Iriogbe, B. (2021). College Students Mental Health Challenges: Concerns and Considerations in the COVID-19 Pandemic. *Journal of College Student Psychotherapy*. <https://doi.org/10.1080/87568225.2021.1890298>
- Selcuk, A., Ozcelikay, G. (2020). An overview of educational challenges and responses to the global pandemic of COVID-19 in pharmacy schools in Turkey. *Pharmacy Education* <https://doi.org/10.46542/pe.2020.202.8486>
- Serfozo, M., Golyan, S., Lassu, Z.F., Svraka, B., Pirka, V.A., (2020) Digitalization, distance learning in teacher training - students' feedback on distance education. *Civil Szemle*, 17.
- Yang, K.H., Wang, L., Liu, H., Li, L.X., Jiang, X.L. (2021). Impact of coronavirus disease 2019 on the mental health of university students in Sichuan Province, China: An online cross-sectional study. *International Journal of Mental Health Nursing*, <https://doi.org/10.1111/inm.12828>

*Analysis of the problems generated by the adaptation of teaching caused by Covid-19: Proposal for a new learning framework*

Zalat, M.M., Hamed, M.S., Bolbol, S.A. (2021). The experiences, challenges, and acceptance of e-learning as a tool for teaching during the COVID-19 pandemic among university medical staff. Plos One, 16(3) <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248758>





## Innovation and entrepreneurship: an approach based on bibliometric analysis

Sofía Aparisi-Torrijo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España, [soaptor@omp.upv.es](mailto:soaptor@omp.upv.es),

---

### *Abstract*

*The purpose of this article is to investigate the literature that relates innovation and entrepreneurship for its recognized contribution to the economy. In this article a bibliometric analysis of the research on this topic extracted from the main collection of the Web of Science (WoS) database from 2000 to 2020 is carried out, obtaining 1785 documents. The main of the bibliometric method is to perform, through BibExcel and VOSviewer software, a trend analysis, a study of the general and annual structure of citations, to present the advances associated with the main authors, journals and most relevant countries and to analyze their evolution over time and identify key research topics to contribute to the development of this field. In addition, this study will analyze co-citations, bibliographic couplings, co-occurrences and co-authorships, among others. The results show that the publication trend increases considerably from 2010 especially in the last two years. In relation to the most publishing countries, the United States, China, England and Spain are among the most representative. It is also found that the most influential journals in this field are Small Business Economics and Journal of Business Research. This systematic mapping of the field helps to illustrate the evolution of research over time, identify areas of current interest for use in theoretical and empirical frameworks, and provide, thanks to its findings, a solid roadmap for future research by detecting potential directions.*

**Keywords:** *Bibliometric Analysis, Entrepreneurship, Innovation, Creativity, Co-citation, Bibliographic Coupling.*

### Introduction

The contribution of technological innovation to national economic growth is well established in the economic literature, both theoretically (Solow, 1956; Romer, 1986) and empirically (Mansfield, 1972; Nadiri, 1993). Entrepreneurship is also a factor undoubtedly recognized as a driver of economic activity and a catalyst for economic growth and development (Robbins

et al., 2000; Harrison, C., Burnard, K., & Paul, S., 2016). According to Schumpeter (1934), entrepreneurship is a developer of local, regional and national economies and an engine for overcoming economic crises. Organizations should be more entrepreneurial to improve their performance, adaptability and long-term survival (Gupta et al., 2004; Kuratko, 2007). In addition, entrepreneurship promotes innovation in organizations (Bremer, 2011).

The purpose of this research is to conduct and present a bibliometric analysis of the literature on entrepreneurship and innovation to provide an updated and plural knowledge to this fields by identifying both the main authors and the countries, journals or categories that investigate it. Similarly, by means of graphic maps of bibliometric networks, visualize elements such as co-citation, bibliographic coupling and co-occurrences of keywords. By exploring these issues, it is hoped to provide a bibliographic framework to delineate appropriate actions to encourage the implementation of new and more pluralistic endeavors.

The structure of the remainder of this article is as follows. First, the bibliometric methods used in this paper are discussed as their purpose, and the search methodology used to obtain the database. The following section presents the results: a study of publications, authors, countries, journals, research areas and keywords, structured by number of elements and their citation structure and a graphical analysis of networks of bibliographic data. Finally, the conclusions are addressed and the identification of potential future research.

## **Bibliometric Method**

The methodology employed in this research is bibliometric analysis. Bibliometric performance indicators are used to measure academic production using a quantitative approach (Cancino, Merigó, Coronado, Dessouky & Dessouky, 2017) through data extraction and manipulation, based on content or citation analysis (Martínez, Herrera, Contreras, Ruíz, & Herrera-Viedma, 2014), which gives an idea of a given field of research (Merigó, Gil-Lafuente, & Yager, 2015). The results could be about the total number of papers published in a period of time, the impact of these publications, the average number of citations per article, the most relevant authors, the most representative journals and the impact factor (Thongpapanl, 2012), the h-index of an author (Hirsch, 2005; Alonso, Cabrerizo, Herrera-Viedma, & Herrera, 2009), and data on the geographical distribution of the publications as country of origin (Bonilla, Merigó, & Torres-Abad, 2015).

In addition, a network analysis with graphical maps based on the bibliographic data was performed using the free software VOSviewer (version 1.6.15 (0)) (Van Eck & Waltman, 2010) to graphically represent and analyze information such as the co-citations of journals, bibliographic coupling by authors and countries and co-occurrence of authors' keywords (Merigó, Pedrycz, Weber, & de la Sotta, 2018) and to visualize the connections between these variables (Merigó, Cancino, Coronado, & Urbano, 2016).



To obtain the bibliographic base, the first step was consulted the main collection of the Web of Science (WoS) database. The indices used were: SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI, CPCI-S, CPCI-SSH, BKCI-S, BKCI-SSH, ESCI, CCR-EXPANDED, IC. In a 2<sup>nd</sup> step, appropriate search terms were defined using search equations Title: (“entrepre\*”) and combined: AND Title: (“innovat\*” or “creativ\*”). The 3<sup>th</sup> step was to define the time frame from 2000 to 2020<sup>1</sup> to analyze a long enough period to understand the evolution of the literature in this field. The results were then refined by choosing only articles and reviews and, in order not to exclude countries of authorship, articles published in all languages were included, resulting in 1785 documents distributed in 1748 articles and 37 reviews. Thirty-one papers had no publication date and 28 had a publication date in 2021, so a decision was made to always include the early access date as a preference in counts reaching 59 publications<sup>2</sup>.

## Results

### 3.1 Publications: distribution by year and citation structure.

The number of publications per year has been increasing over the last six years, see Table 1. From 2007 to 2014, the object of this research was hardly of interest but it is in the period 2015-2020, when it begins to have a more sustained publication coming to produce almost 213 articles on average per year, with almost 71% of the articles published. The general citation structure allows analyzing the amount of documents in relation to a citation threshold (Cancino et al., 2017), in this sense, 71,5% of the documents indexed have received less than 10 citations, about 20,5% have received between 10 and 50 citations, almost 4% have received at least 200 citations as can be seen in Table 1. The year with the most citations is 2015 with a total of 2500, followed by 2011 with 2179. This base reveals that the most cited papers are located in the most recent years, since the period 2011 and 2020, 85% of the papers are generated concentrating more than 60% of the total citations. This clearly indicates the increased interest of the scientific community in recent years.

**Table 1. Annual citation structure on entrepreneurial and innovation research**

Year	TP	TC	≥1	≥10	≥20	≥50	≥100	≥200	≥300
2000	7	331	7	6	4	2	1	0	0
2001	7	1405	6	5	4	3	3	2	2
2002	6	657	5	4	4	3	2	1	1
2003	6	53	6	1	1	0	0	0	0
2004	13	975	9	8	4	3	3	2	2
2005	12	1086	11	7	5	4	3	2	1
2006	10	524	10	5	5	4	2	1	0
2007	24	1714	22	16	14	12	7	3	0
2008	35	1426	31	22	17	8	5	0	0
2009	33	1861	27	18	17	12	7	2	1

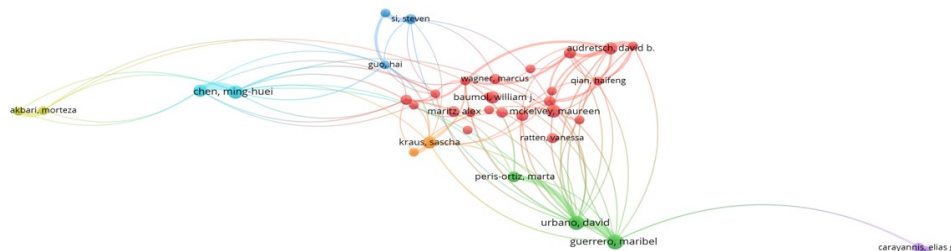
<sup>1</sup> The WoS database extraction date was June 5, 2021.

<sup>2</sup> Early access articles are fully peer-reviewed, citable and published, but have not yet been assigned any volume/number/page number (source: WoS).

2010	52	1443	47	22	17	9	4	1	0
2011	81	2179	54	22	18	12	7	2	1
2012	77	1612	58	31	24	10	3	0	0
2013	63	1860	46	30	27	15	5	0	0
2014	80	2238	62	39	28	13	7	1	1
2015	154	2500	122	64	40	14	4	0	0
2016	171	2097	143	65	32	6	2	0	0
2017	184	1557	128	43	21	7	1	0	0
2018	223	1835	176	51	27	5	1	0	0
2019	231	1165	169	37	13	1	0	0	0
2020	316	731	171	13	5	1	0	0	0
<b>Total</b>	<b>1785</b>	<b>29249</b>	<b>801</b>	<b>182</b>	<b>183</b>	<b>77</b>	<b>50</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>%</b>	<b>100%</b>		<b>44,9%</b>	<b>10,2%</b>	<b>10,3%</b>	<b>4,3%</b>	<b>2,8%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,5%</b>
<i>Abbreviations: TP: Total Papers; TC: Total number of citations; ≥ 300, ≥ 200, ≥ 100, ≥ 50, ≥ 20, ≥ 10, ≥ 1: Number of Papers with equal or more than 300, 200, 100, 50, 20 and 1 citation</i>									

### 3.2 Bibliographic coupling of authors

Next, this research analyzes the bibliographic coupling that occurs when the authors of two papers, B and C, cite the same third paper A. In Figure 1, 38 authors with a minimum threshold of four papers showing the 100 most representative connections. This graphical mapping of authors connects or clusters those with similar research profiles and who cite similar bibliographic material. The red colour cluster shows the highest concentration of connections but it is the green cluster formed by Guerrero, Urbano and Peris-Ortiz that has the highest intensity marked by the thick lines connecting them showing that these authors may have similar or even joint lines of research with joint articles.



*Fig. 1. Bibliographic Coupling of Authors (source: VOSviewer)*

### 3.3 Geographical distribution of countries, bibliographic coupling by countries

Analyzing the geographical distribution of the documents, table 2 shows the 5<sup>th</sup> main countries of origin of the publishers from the highest to the lowest number of articles and the citations received. The USA is the country with the most papers published on the topic with 334 publications, followed by China with 163 and England with 160 articles followed by Spain. The structure of citations is different from the production of papers since, although the China is the second country with the most papers, England and Spain have more citations than China. USA, England and Germany have publications with 300 or more citations.

**Table 2. Countries that publish the most on the topic (source: BibExcel and Own elaboration)**



N°	Country	TP	TC	H	TC/TP	≥ 300	≥ 200	≥ 100	≥ 50	≥ 10	≥ 1
1	USA	334	6552	77	19,6	1	3	17	38	124	201
2	PEOPLES R CHINA	163	1255	28	7,7	0	0	2	3	34	77
3	ENGLAND	160	2808	38	17,6	1	1	4	14	55	94
4	SPAIN	145	2295	36	15,8	0	0	6	14	50	73
5	GERMANY	81	1765	29	21,8	1	1	3	7	31	45

*Abbreviations in table 1. H: h-index investigation database.*

Figure 2 presents the graphical map of bibliographic coupling between the main 47 countries with a threshold of at least 8 documents per country and 100 connections. Clearly, USA is bibliographically coupled with China and Australia and to a lesser extent England with France and Italy and another cluster Spain with Netherland among others.

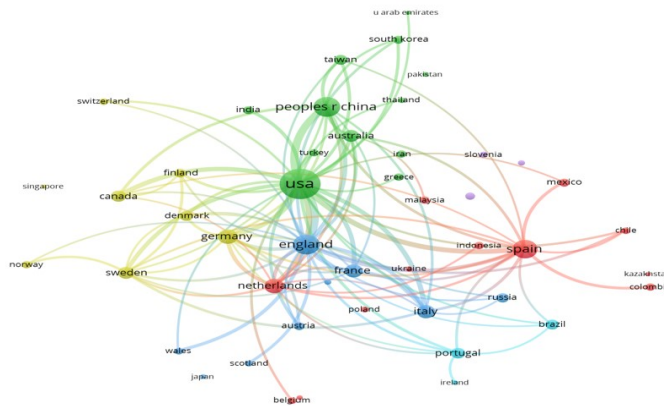


Fig. 2. Bibliographic Coupling by Countries (source: VOSviewer)

### 3.4. Most productive and cited publications sources and co-citation of journals

The journals more productive are: Small Business Economics, with 49 papers, and Journal of Business Research with 38. However, the most cited journal is Journal of Business Venturing (JVB) with 2959 citations and 17 articles. Regarding the citation structure, JBV have published 2 articles each with at least 300 citations, see table 3.

Table 3. Citation structure of the most published journals (source: BibExcel and Own elaboration)

Journal	TP	TC	H	TC/TP	IF 2019	IF 5 years	% s/TP	≥300	≥10	≥1
Small Business Economics	49	249	23	51	4.803	5.377	2,7%	1	1	46
Journal of Business Research	38	128	16	34	4.874	5.484	2,1%	0	0	35
Sustainability	33	198	7	6	2.576	2.798	1,8%	0	0	27
Technological Forecasting and Social Change	28	726	16	26	5.846	5.179	1,6%	0	0	27
International Entrepreneur and Manag. Journal	26	525	12	20	3.472	3.815	1,5%	0	0	24
Frontiers in Psychology	18	54	3	3	2.067	2.722	1%	0	0	12
Journal of Business Venturing	17	2959	16	174	7.59	10.873	1%	2	2	17

*Abbreviations are shown in Table1; IF: Index Factor*

In Figure 3, the co-citation of the journals is analysed this is when two papers are cited in a third paper, they are co-cited (Merigó et al., 2018). The more citations the two papers have in the same paper, the greater their relationship and thus the larger the node size, and the greater the distance between nodes, the lower the citation frequency, and vice versa (Liao et

al., 2018). Figure 3 presents the overall visualization with a minimum threshold of 200 citations from 54 sources and 100 connections. The red cluster has the strongest co-citations and connections and it means that the journals, as Entrepreneurship theory and practice as Journal of business venturing are part of the same thematic. The other journals (green cluster) that stand out are the Research Policy and Small Business Economics.

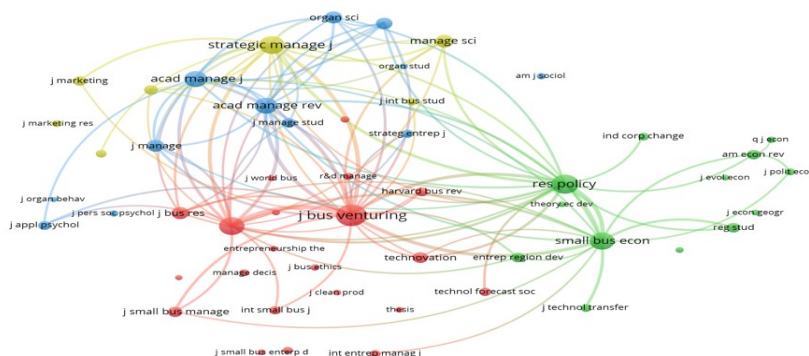


Fig. 3. Co-citation of Journals (source: VOSviewer)

### 3.5. WoS category research

With regard to the WoS categories, table 4 shows that almost 40% of the articles in our research are in the Business category and almost 38% are in the Management category.

**Table 4. Main Categories in WoS and Citation Structure (source: BibExcel and Own elaboration)**

WOS category	TP	%	TC	H	TC/TP	≥ 300	≥ 200	≥ 100	≥ 50	≥ 20	≥ 10	≥ 1
Business	702	39,3%	15973	63	23	5	12	40	86	162	247	541
Management	667	37,4%	15691	64	24	6	9	39	85	176	257	532
Economics	314	17,6%	5156	35	16	2	3	11	23	57	98	225
Education & Research	124	6,9%	731	14	6	0	0	0	3	10	20	81

### 3.6 Keyword Research: Co-occurrences

Content analysis has potential when it comes to discovering emerging fields (Ellegaard & Wallin, 2015). Therefore, the main keywords in the document base are analyzed through the co-occurrence of all keywords, provided by the authors themselves.

Table 5 shows the main author keywords that appear most frequently in the same documents (Merigó et al., 2018). Ten most common author keywords are reflected with their respective co-occurrences and total link strength. Apart from the logical main words such as innovation, entrepreneurship and creativity other words such as entrepreneurial orientation and social entrepreneurship stand out.

**Table 5. Most common co-occurrences of author keywords (source: VOSviewer)**

N	keyword	occurrences	Tota Link Strength	Nº	keyword	occurren	TLS
1	innovation	398	303.00	6	social innovation	35	25
2	entrepreneurship	384	291.00	7	entrepreneur	33	23
3	creativity	80	68.00	8	corporate entrepreneurship	31	22
4	entrepreneurial orientation	70	44.00	9	entrepreneurs	31	22
5	social entrepreneurship	53	34.00	10	smes	28	19



## Discussion

The bibliometric study has shown that the amount of research related to entrepreneurship and innovation has been gaining interest from 2015 to 2020 since they represent 71% of the published articles. But it is still low, as confirmed by the fact that 71,5% have less than 10 citations. However, a progress is perceived, the most cited papers are found in the most recent years, since in the period 2011 and 2020, 85% of the papers are generated concentrating more than 60% of the total citations.

The bibliographic coupling by authors reveals strong connections between authors who point to similar or even joint lines of research, as is the case of co-authorships between Guerrero, Urbano and Peris-Ortiz, among others.

The most active countries on the subject are the USA and China in terms of number of publications. The USA has more than 18% of the documents. In the bibliographic coupling by country, it can be seen how clearly the USA is bibliographically coupled with China and in different clusters Spain with Netherland and Colombia among others.

On the other hand, the top two journals are: Small Business Economics, with 49 papers, and Journal of Business Research with 38. However, the most cited journal is Journal of Business Venturing. The co-citation of the journals makes clear three clear areas of specialties, business, management and economics. The cluster with the most co-citations and connections are part of the same thematic. Within the categories section, 40% of the research articles are in the Business category and almost 38% are in the Management category.

The trends of entrepreneurship and innovation, obtained by the authors' keywords, have focused on examining the relationship between the two fields, but reveal some areas to explore such as social topic or corporate, among others.

## Conclusion

The objective of this study was to contribute to the field of research on entrepreneurship and innovation to provide greater clarity to the panorama by identifying and mapping variables such as main researchers, publishing countries, scientific journals, research areas and keywords and the interrelationships between them. Future research directions include to analyze how entrepreneurial innovation are being addressed among different countries. This type of analysis could be done using other databases such as Scopus or Google Scholar, in order to have more information, because some countries have very few publications on the subject, but it does not mean that they are not writing or publishing.

Finally, another line of research is to analyze how the different areas of knowledge are interwoven. In this sense, it would be of great value for researchers to understand what is being researched and where research is heading in each field of knowledge, bearing in mind



that areas associated with business and economics, management, and organizational behavior, among others, are presented in this analysis.

By exploring all these issues, the objective is to improve the available knowledge and outline appropriate recommendations to encourage the implementation of more ventures.

As a limitation, it should be noted that these results come from the Web of Science Core Collection database which is considered one of the most influential for classifying research but has some limitations such as using the full count of all participating units of an article and, therefore, articles with several co-authors obtain better results than single-authored articles. Finally, the results represent the overall picture until 2020, which may change in the future these results as dynamic bibliometric data evolve differently than expected.

## References

- Alonso, S., Cabrerizo, F. J., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2009). h-Index: A review focused in its variants, computation and standardization for different scientific fields. *Journal of Informetrics*, 3(4), 273–289. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2009.04.001>
- Bonilla, C. A., Merigó, J. M., & Torres-Abad, C. (2015). Economics in Latin America: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 105(2), 1239–1252. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1747-7>
- Bremer, I. (2011). Common factors between swedish and chinese entrepreneurial leadership styles. *Human Resource Management: Issues, Challenges and Opportunities*, 2(1), 1–311.
- Cancino, C., Merigó, J. M., Coronado, F., Dessouky, Y., & Dessouky, M. (2017). Forty years of Computers & Industrial Engineering: A bibliometric analysis. *Computers and Industrial Engineering*, 113, 614–629. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.08.033>
- Ellegaard, O., & Wallin, J. A. (2015). The bibliometric analysis of scholarly production: How great is the impact? *Scientometrics*, 105(3), 1809–1831. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1645-z>
- Garfield, E. (1972). Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation. *Science* 178, 417–479.
- Gupta, V., MacMillan, I. C., & Surie, G. (2004). Entrepreneurial leadership: Developing and measuring a cross-cultural construct. *Journal of Business Venturing*, 19(2), 241–260.
- Harrison, C., Burnard, K., & Paul, S. (2016). Entrepreneurial leadership in a developing economy: a skill-based analysis. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 25(3), 521–548.
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569–16572.
- Kuratko, D. F. (2007). Entrepreneurial Leadership in the 21st Century. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 13(4), 1–11. <https://doi.org/10.1177/10717919070130040201>
- Liao, H., Tang, M., Luo, L., Li, C., Chiclana, F., & Zeng, X. J. (2018). A bibliometric analysis and visualization of medical big data research. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1), 1–18.
- Martínez, M. A., Herrera, M., Contreras, E., Ruíz, A., & Herrera-Viedma, E. (2014). Characterizing highly cited papers in Social Work through H-Classics. *Scientometrics*, 102(2), 1713–1729.





- Mansfield, E., 1972, 'Contribution of Research and Development to Economic Growth of the United States', Papers and Proceedings of a Colloquium on Research and Development and Economic Growth Productivity, National Science Foundation, Washington, DC.
- Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., & Yager, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing Journal*, 27, 420–433.
- Merigó, J. M., Cancino, C. A., Coronado, F., & Urbano, D. (2016). Academic research in innovation: a country analysis. *Scientometrics*, 108(2), 559–593. <https://doi.org/10.1007/s11192-016-1984-4>
- Merigó, J. M., Pedrycz, W., Weber, R., & de la Sotta, C. (2018). Fifty years of Information Sciences: A bibliometric overview. *Information Sciences*, 432, 245–268.
- Nadiri, I., 1993, 'Innovations and Technological Spillovers', Working Paper 423, National Bureau of Economic Research, Cambridge, MA.
- Robbins, D. Keith, Pantuosco, Louis J., Parker, Darrell F., Fuller, Barbara K., 2000. An Ampirical assessment of the contribution of small business employment to US state economic performance. *Small Bus. Econ.* 15 (4), 293e302.
- Romer, P. M., 1986, 'Increasing Returns and Long Run Growth', *Journal of Political Economy* 94.
- Schumpeter, J. (1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, interest, and the business cycle*. Cambridge: Harvard University Press.
- Solow, R. M., 1956, 'A Contribution to the Theory of Economic Growth', *Quarterly Journal of Economics* 70, 65–94.
- Thongpapanl, N. (2012). The changing landscape of technology and innovation management: An updated ranking of journals in the field. *Technovation*, 32(5), 257–271.
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538.



## Analysis of financial literacy in high school education: case of study Bucaramanga – Colombia

Jose Alonso Caballero Márquez<sup>a</sup>, Andrés Mauricio Moreno Zarta<sup>b</sup>, Martha Liliana Torres Barreto<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Industrial Engineer, M.Sc. in Industrial Engineering, PhD (s) Science of Administration. Professor and researcher at Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: jose.caballero@correo.uis.edu.co, <sup>b</sup>Industrial Engineer, Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: andresmmz07@gmail.com <sup>c</sup>Systems Engineer, M.Sc. in Industrial Economics, PhD in Economics Sciences. Professor and researcher at Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: mltorres@uis.edu.co.

---

### Abstract

*Financial literacy is well-known as a crucial skill today. Since an early age, people are exposed to the management of financial products and digital platforms, which have facilitated access to financial services. However, there is a prominent lack of knowledge about how to manage them wisely. The lack of financial knowledge and proper education in this regard boost people to make financial mistakes that finally impact their decision making process. For this reason, the teaching of financial issues has taken on an important role in the educational policies in many countries. This process is quite important for young people because it will provide them the proper tools to making the right decision about managing financial products and services in their adult life. Therefore, the present research aims to study the level of financial literacy among high school students. To this end, an internationally validated diagnostic tool was identified for determining the level of financial literacy, to establish a baseline as recommended by several authors. This tool was applied to high school students in the city of Bucaramanga (Colombia) and its metropolitan area. Higher education institutions involved contemplated in their Institutional Educational Project (PEI) a training in economics and finance to determine students' levels of financial literacy. Based on the obtained results, the level of financial literacy of the students was assessed. The findings show the need to join forces in the implementation of financial education in Colombia, through the articulation of stakeholders in the development of a comprehensive educational program to achieve the desired objectives, as well as the important role of parents' involvement in the implementation of these programs. Consequently, the research recommends*

*the implementation of new policies to evaluate the performance of financial education in the country and its real effect on people's knowledge and financial behavior.*

**Keywords:** *Financial literacy, Financial education, High school education.*

**Topic:** *Education in Economy, Management and Marketing*

## **Introduction**

The teaching of financial subjects has become a crucial topic for the educational policies of many countries, due to the benefits that it provides, which has been driven by economic organizations in school scenarios (European Commission, 2007; Fernández-Larragueta, Almagro-Lominchar, & Fernández Sierra, 2019). This seeks to make people financially literate, ensuring the long-term growth and stability of economies, which leads to an increase in the quality of life of those who make them up.

This type of literacy is recognized as a basic skill, indispensable for the individual of the 21st century (Kubak, Tkacova, Androniceanu, Tvaronavičienė, & Huculova, 2018; Lusardi, 2015; OECD, 2012). It is considered that a financially literate person will make correct decisions about his/her resources, due to he/she is well informed and aware about his/her interests in long term (Bruhn, Leão, Legovini, Marchetti, & Zia, 2016; Lusardi & Mitchell, 2013). This will enable him/her to develop positive attitudes towards fundamental issues such as savings and planning, thus minimizing his/her risk of impulsively acquiring informal loans at high interest rates (Xiao & O'Neill, 2016). In contrast, people with a low level of financial literacy are less likely to save, invest and think about their economic future (Lusardi, 2015; Villagómez, 2016).

At the international level, the Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) stands out for its leadership in studies related to Financial Literacy. OECD's studies in different regions around the world seek to provide information to each government to the establishment of public policies in educational terms. This information is intended to be aligned with the real needs of each population, in order to promote the inclusion of a financial education subject in schools (Collins & Odders-White, 2015; Lusardi, 2015; Solomon, Nhete, & Sithole, 2018). It is well-known that financial inclusion is not only needed in developed countries, but also is required in the developing countries, due to their greater needs in economic terms, quality of life and financial stability. For researchers, it has become crucial to provide financial education to young people, due to adolescence is the stage where habits and customs are created in every aspect of life, and where teenagers are most of his time focused on their education (Batty, Collins, & Odders-White, 2015). In that sense, having financial skills will be quite important for their adult life to face the challenges posed by an advanced financial system made up by a great diversity of products and services.

## **Methodology**

The literature related to Financial Literacy identifies that it is divided into three main components: financial knowledge, financial attitude and financial behavior (Hung, Parker, & Yoong, 2009). It is therefore necessary to measure these components to evaluate an individual's financial literacy. As mentioned above, the OECD has taken the lead in global field studies about this topic, using a baseline survey called "OECD/INFE TOOLKIT FOR MEASURING FINANCIAL LITERACY AND FINANCIAL INCLUSION". In Latin America region, this tool has been used by several authors, such as Villagómez (2016) who through his research "Financial literacy in young high school students in the Metropolitan Zone of the Valley of Mexico", made an adaptation of the instrument used by the OECD, making it available in Spanish language, which avoids translation errors that can alter the results.

The survey evaluates the three components of financial literacy. The financial knowledge component is evaluated with seven questions about financial concepts such as savings, simple interest, compound interest management, diversification of risk and knowledge of the cost-of-living concept. In addition, within these seven questions, there are three used by Lusardi and Mitchell (2013), which have been widely used in many instruments at the international level, allowing the comparison of the results. On the other hand, the rating of the component is determined by giving one point per correct answer, so the rating scale for the financial knowledge component ranges from 0 to 7.

It should be clarified that within the answer options for this component, there is the "I don't know" option in each question. The aim of this answer option is to avoid random answers that conclude in a correct answer. Moreover, students are told that marking this option will not negatively affect the grade, so this option is more desirable when the student does not have a clear knowledge of the subject. Furthermore, the financial attitude is evaluated through three statements, where the student must assign a grade from 1 to 5, the rating of this component is the average of the three answers given in the statements. Finally, the financial performance component is divided into two sections. The first section consists of four statements rated from 1 to 5, where a point will be assigned per statement to the student who qualifies the statement with 4 or 5. The second section have five questions, where the point shall be assigned to the student showing good saving behaviour, a share in his/her family nucleus, good saving performance and good management of his/her financial resources.

The final score indicates the level of financial literacy the evaluated students. As mentioned above, it is the sum of the score obtained in the three components: Financial knowledge, financial attitude and financial behavior (OECD/INFE, 2018). The total rating scale ranges from 0 to 21, according to the OECD guidelines, those who achieve a score equal to or greater than 70% of correct answers can be considered financially literate. For the application of the tool, it was decided to work with schools located in the city of Bucaramanga and its

metropolitan area, in the region of Santander, Colombia. Likewise, the schools chosen for the study were those that include deepening academic components in accounting, finance and economic. At the end, a total of 514 surveys were applied, as shown in Table 1.

**Table 1. Sample characteristics**

	<b>Total</b>	<b>Percentage</b>		<b>Total</b>	<b>Percentage</b>
<b>Gender</b>			<b>Age (years old)</b>		
Male	207	40,27%	13	3	0,58%
Female	307	59,73%	14	47	9,14%
<b>Type of school</b>			15	178	34,63%
Public	403	78,40%	16	187	36,38%
Private	111	21,60%	17	84	16,34%
<b>School grade</b>			18	15	2,92%
Grade 10°	272	52,92%	<b>Socio-economic level*</b>		
Grade 11°	242	47,08%	1	51	9,92%
			2	137	26,65%
			3	204	39,69%
			4	91	17,70%
			5	20	3,89%
			6	11	2,14%

\*Socio-economic level 1 includes people with a minimum salary income a month. The socio-economic level 6 groups all people with the highest income in the country.

## Results

The results obtained of the application of the specialized survey to school students are presented below. These results are presented both by component and in general manner, in order to observe the panorama of financial literacy in the population under study.

### Financial Knowledge

As mentioned above, the financial knowledge assessment consists of seven questions and each question evaluates a different topic. Table 2 shows the percentage of students who were successful in each topic.

**Table 1. Percentage of successes by topic**

<b>Subject</b>	<b>Percentage</b>
Living costs	77.43%
Savings account	45.72%
Diversification	48.64%
Financial environment	19.26%
Inflation	56.81%
Interest rate	93.97%

Risk/benefit ratio 47.47%

---

It can be seen in Table 2 that only 19.26% of students correctly answered the question of financial environment. This question evaluates knowledge about compound interest use in financial institutions. On the other hand, in the questions related to savings account, risk diversification and inflation, a success rate of 45.72%, 48.64% and 56.81% was reached, respectively. In addition, in the question of the topic risk/benefit ratio there was a success rate of 47.47%.

### Financial attitude

For this component the respondent must determine if they agree or disagree with three statements using a rating scale from one to five, where one is totally agree and five totally disagree. The final score in this component is the average of the three answers given by the student. For the first sentence, 57.78% disagreed completely with the statement "I only think about the present; that someone else take charge of the future," which indicates that students have an attitude of planning for the future. On the other hand, taking into account the 18.48% that evaluated the statement with a four, we have that 76.26% of students disagree with the first statement, which is a pretty positive result.

Furthermore, the 52.34% of the students evaluated the statement with four and five, which means that more than half of the students surveyed disagree with the statement "money is there to be spent", even if just over half show this positive result, the fact is that almost the other half of the students agree or are neutral with the statement is a warning sign because they see money as a resource that should be used in the short term. Finally, in the statement "I am more pleased to spend the money than to save it" we have that 62.26% of students disagree with the statement when evaluating it with four or five, this shows a positive attitude given that having this kind of criterion against this statement avoids the so-called ant expenses that affect the finances of many people in the long term. Table 3 shows the results obtained from the component.

**Table 3. Results of financial attitude component**

Rate	Percentage
[1,2)	2.72%
[2,3)	8.95%
[3,4)	33.07%
[4,5]	55.25%

It should be mentioned that 55.25% of students have a desired financial attitude, 33.07% obtained a score of 3 to 3.99, which is positive but can be improved, and just over 10% of students have a low financial attitude.

### Financial behavior

In this case, the first part was evaluated with four statements that are equivalent to four points, but contrary to the financial attitude component, this time the respondent is expected to fully agree with the statement. Anyway, it is sought in the same way that the respondent evaluates with the highest possible number each of the statements. This means that now the five is totally in agreement and the one totally in disagreement, while in the financial attitude component was the opposite. However, it should be clarified that the score of the first of this component is no longer the average of the answers given, now a point is given to the student who agrees with the statements, in other words, that evaluates with 4 or 5.

The remaining five points are obtained from five questions which are intended to identify the following: a) the respondent participation at home; b) if they display saving behaviors; c) their performance about their saving behaviors; d) if they are in contact with financial resources; e) and what decisions they make when they want to get something and they don't have enough financial resources. It is noteworthy that the participation of young people and the dialogue with their parents about economic issues has become a factor that affects their financial literacy, although it should be clarified that not all young people learn equally from their parents (Moreno-Herrero et al., 2018).

**Table 4. Results of financial behavior component**

Rate	Percentage
0	0.19%
1	0%
2	0.58%
3	1.75%
4	4.67%
5	10.31%
6	17.9%
7	26.85%
8	29.57%
9	8.17%

### Financial Literacy level

The financial literacy rating is the sum of the scores obtained in financial knowledge, financial attitude and financial behavior. Table 5 shows a breakdown by socioeconomic variables of the scores obtained on each one of the components evaluated in this research, plus the total score of the entire sample studied.

**Table 5. Overall results of financial literacy**

	Financial knowledge	Financial attitude	Financial behavior	Total Financial Literacy
<b>Gender</b>				
Male	3.78	3.80	6.81	14.38



Female	3.97	3.93	6.83	14.73
<b>Type of School</b>				
Public	3.77	3.89	6.86	14.52
Private	4.34	3.84	6.68	14.85
<b>School grade</b>				
Grade 10°	3.89	3.79	6.78	14.45
Grade 11°	3.90	3.98	6.87	14.75
<b>Age (years old)</b>				
13	5.00	3.57	7.00	15.57
14	4.06	3.83	6.68	14.58
15	3.83	3.92	6.87	14.62
16	3.96	3.83	6.80	14.58
17	3.87	3.93	6.90	14.70
18	3.27	3.85	6.47	13.58
<b>Socio-economic level</b>				
1	3.84	3.94	6.61	14.39
2	3.94	3.88	6.84	14.67
3	3.68	3.87	6.80	14.35
4	4.25	4.00	7.08	15.33
5	3.90	3.52	6.25	13.66
6	4.55	3.34	6.91	14.79
<b>TOTAL</b>	<b>3.89</b>	<b>3.88</b>	<b>6.82</b>	<b>14.59</b>

From Table 5 a positive financial attitude score can be observed, highlighting the willingness of students to make decisions. We also highlight the score obtained from the female gender, the students of the private school, grade 11, with 13 years of age and socioeconomic level 4, who have the highest overall scores in terms of Financial Education. However, unlike the results obtained at the international level by the OECD, we must work hard on each of the components, in order to strengthen them and support students to a better decision-making process about their resources. This could be achieved through the implementation of pedagogical strategies more in line with the needs previously identified in students, supported by technology, analysis and research, among others (Demkanin, 2020), which help to strengthen the curriculum of the various training programmes.

## Conclusions

Having a teaching approach on financial issues is not enough in the implementation of a financial education program. Should be set as a goal for the training of future high school graduates having the profile of a financially literate person. Likewise, the implementation of new policies that evaluate the performance of financial education in the country and its real effect on people's knowledge and financial behavior are necessary. This situation is an opportunity of improvement for all financial institutions to continue developing and supporting financial education practices of their customers, especially those who are starting their economic and financial life. Practices like accompanying and advising clients at the time of borrowing decisions are crucial to assure that the economic well-being of its clients

will boost national economic stability. Furthermore, financial institutions should use different methodologies to measure the impact of their educational programs, since the materials used for teaching sometimes are quite traditional (brochures, books, talks and seminars), their design should be align more towards the needs of each person.

## References

- Batty, M., Collins, J. M., & Odders-White, E. (2015). Experimental evidence on the effects of financial education on elementary school students' knowledge, behavior, and attitudes. *Journal of Consumer Affairs*, 49(1), 69–96. <https://doi.org/10.1111/joca.12058>
- Bruhn, M., Leão, L. de S., Legovini, A., Marchetti, R., & Zia, B. (2016). The impact of high school financial education: Evidence from a large- scale evaluation in Brazil. *American Economic Journal: Applied Economics*, 8(4), 256–295. <https://doi.org/10.1257/app.20150149>
- Collins, J. M., & Odders-White, E. (2015). A framework for developing and testing financial capability education programs targeted to elementary schools. *Journal of Economic Education*, 46(1), 105–120. <https://doi.org/10.1080/00220485.2014.976325>
- Demkanin, P. (2020). The ways the theory of physics education can evolve. *Journal of Baltic Science Education*, 19(6), 860–863. <https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.860>
- European Commission. (2007). *Communication from the commission, financial education*. Retrieved from <http://weekly.cnbnnews.com/news/article.html?no=124000>
- Fernández-Larragueta, S., Almagro- Lominchar, J., & Fernández Sierra, J. (2019). Alfabetización económica y financiera en el contexto escolar: Perspectivas y propuestas. *Psychology, Society, & Education*, 11(1), 69. <https://doi.org/10.25115/psy.v11i1.2033>
- Hung, A., Parker, A. M., & Yoong, J. (2009). Defining and Measuring Financial Literacy. *Ssrn*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1498674>
- Kubak, M., Tkacova, A., Androniceanu, A., Tvaronavičienė, M., & Huculova, E. (2018). Financial literacy of students in chosen universities - Research platform for regulatory processes of educational system in Slovakia. *E a M: Economie a Management*, 21(1), 175–190. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2018-1-012>
- Lusardi, A. (2015). Financial Literacy Skills for the 21st Century: Evidence from PISA. *Journal of Consumer Affairs*, 49(3), 639–659. <https://doi.org/10.1111/joca.12099>
- Lusardi, A., & Mitchell, O. S. (2013). The economic importance of financial literacy. *Netspair Discuss Papers*, 1–66. <https://doi.org/10.1257/jel.52.1.5>
- OCDE. (2012). PISA 2012 Results: Students and Money (Volume VI). In *Pisa*. <https://doi.org/10.1787/9789264208094-en>
- OECD/INFE. (2018). OECD/INFE Toolkit for Measuring Financial Literacy and

- Financial Inclusion. *Oecd*, (March).
- Solomon, G. E., Nhete, T., & Sithole, B. M. (2018). The Case for the Need for Personal Financial Literacy Education in Botswana Secondary Schools. *SAGE Open*, 8(1). <https://doi.org/10.1177/2158244017753867>
- Villagómez, F. A. (2016). Alfabetismo financiero en jóvenes preparatorianos en la Zona Metropolitana del Valle de México. *Trimestre Economico*, 83(331), 677–706.
- Xiao, J. J., & O'Neill, B. (2016). Consumer financial education and financial capability. *International Journal of Consumer Studies*, 40(6), 712–721. <https://doi.org/10.1111/ijcs.12285>



## Knowledge transfer for process improvements of SMEs in the region: experience from Project-Based Learning

Jose Alonso Caballero Márquez<sup>a</sup>, Mauricio José Martínez Pérez<sup>b</sup>, Katherine Julieth Sierra Suárez<sup>c</sup>, Zulay Yesenia Ramírez León<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Industrial Engineer, M.Sc. in Industrial Engineering, PhD (s) Science of Administration. Professor and researcher at Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: [jcaballero@correo.uts.edu.co](mailto:jcaballero@correo.uts.edu.co), <sup>b</sup>Industrial Engineer, Electronic Engineer, M.Sc. in Industrial Engineering. Professor and researcher at Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: [mjmartinez@correo.uts.edu.co](mailto:mjmartinez@correo.uts.edu.co) <sup>c</sup>Industrial Engineer, M.Sc. in Industrial Engineering. Professor and researcher at Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: [ksierra@correo.uts.edu.co](mailto:ksierra@correo.uts.edu.co) <sup>d</sup>Industrial Engineer, M.Sc. in Industrial Engineering. Professor and researcher at Unidades Tecnológicas de Santander. Bucaramanga, Colombia. E-mail: [zramirez@correo.uts.edu.co](mailto:zramirez@correo.uts.edu.co)

---

### **Abstract**

*Knowledge has become the resource that enables higher levels of value aggregation in the production of goods and services, the sustainable insertion of emerging economies into the global village and the improvement of the living conditions of individuals. Based on the abovementioned, academia, particularly universities are called to lead the generation of knowledge, not only for teaching and research, but also for offering solutions to the productive sector, that is, by generating knowledge transfer of businesses, the state and communities. This is the main challenge faced by the academic community in order to prove if its intervention in organizations may have a great impact on the productivity and competitiveness of the different economic sectors. Therefore, this research aims to structure a teaching-learning strategy intended to the identification and analysis of a case problem of the productive sector. This strategy is based on the active methodology of project-based learning, as well as on the application of knowledge acquired by students in the following three areas: 1) Methods and Timing Analysis, 2) Human Talent Management; c) and Budgeting Fundamentals. Taking this into account, the students managed to diagnose and provide solutions to real problems of companies belonging to the productive sector of the region of Santander, Colombia. As a result of the research, it was possible to have a positive impact both from the point of view of the productivity of the organizations in the*

*thematic axes addressed, as well as from the students' appropriation of knowledge. In the same way, it was achieved the strengthening of the relationship between University – Business, contributing to the advance in the transfer of knowledge in the productive sector of the region from academia.*

**Keywords:** *Project-Based Learning, Knowledge Transfer, University-industry.*

**Topic:** *University-industry cooperation*

## **Introduction**

Based on the project-based learning methodology, students and teachers of a higher education institution look for solutions to real problems that arise in companies in the manufacturing sector. To his end, they use theoretical knowledge acquired in several subjects belonging to the third semester of the Industrial Production Technology program, articulated by propaedeutic cycles with the Industrial Engineering program.

The process includes a diagnostic stage, the search for solutions, the implementation and economic evaluation of the solution. Since students do not yet have a complete professional education, it will be important to generate a dynamic and inclusive interaction between the actors involved in the search for the solution, that is: teachers, students and entrepreneurs. At this point, it is important to emphasize that the success of the integrating project lies in the fact that the students have permanent academic accompaniment along the project, which will allow a continuous feedback throughout the process.

Finally, it is worth noting that one of the intentions of the integrating projects is to privilege competencies such as research, to achieve an analytical and critical perception of the phenomena under study, and to respond to the dynamics of the contexts, demonstrating the integration between theory and practice, thus bringing knowledge closer to realities.

This document is structured as follows: initially the theoretical framework is found, in which the foundations of the project are described, followed by the methodology, in which the different stages carried out in the development of the project are detailed, followed by the main results achieved and ending with the most prominent conclusions and constraints in relation to the project.

## **Theoretical Framework**

Taking as reference the guidelines of the Institutional Educational Project (PEI) of the Unidades Tecnológicas de Santander, the formative research is approached from the problematic paradigm, under the Project-Based Learning strategy – ABP (Chen and Yang 2019). Likewise, from the micro curriculum, formative research is proposed as a cross-cutting topic, with a diversity of applications regardless of the discipline or area of knowledge, being implemented in the classroom at different levels through methodologies such as: the identification of problems, the study of cases, and the development of classroom projects or integrating projects that address two or more subjects of the same level (Ausín et al. 2016).

This integrating project is led by the Incubator Research in Production - SIPRO, belonging to the program of Technology in Industrial Production, which works the research line Production Engineering, Processes and Operations. Having into account the abovementioned, the integrating project was framed into three approaches.

The first approach focuses on the study of methods and times which, according to Guzmán & Castaño (2013), seeks to improve performance in all activities that involve physical and mental efforts aimed to obtaining a product or providing a service. The improvements achieved through this study seek to reduce unproductive movements and efforts that do not bring value, since they reduce efficiency by producing, generating delays, quality problems, accidents and industrial injuries, among others (Aquilano, Chase, and Jacobs 2009). This study was initially formulated by Frederick Taylor and improved by the Gilbreth spouses, pioneers of industrial engineering.

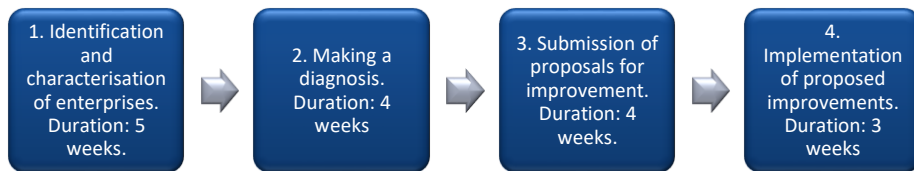
The second approach is related to Budget component. According to Polimeni (1994), a budget is a planning and control tool for management, which allows to determine whether a given investment decision will be successful in the future. In such a way, it is possible to determine if the improvement proposals raised by the students will be feasible for implementation in the company.

Finally, the third approach is linked to the study of wages from the point of view of the administration of human talent which, according to Pérez (2007) from his study in the thirteen main cities of Colombia, wage levels are explained by different demographic variables typical of the city where the labour demand occurs. One of them is comfort, in this study, it was highlighted that Bucaramanga is one of the cities with high level of well-being. Although sometimes wages are not so high, a good standard of living is maintained. In this sense, it is necessary to study the salaries of the companies involved in the integration project, in order to review whether they are aligned with the labor market of the city or whether they represent an opportunity to reduce costs (Orozco and Tovar 2015).

In a highly competitive world, companies are constantly preparing for market challenges. To achieve success, they must have an expert, agile and innovative work team. People are responsible for making things happen: they do business, manufacture products and provide services according to the company's objectives. For this reason training is essential for the company to materialize its goals by obtaining a desired performance (Vidal Holguín 2010). For successful companies, training is not a lost money, it is an investment for the future that will bring direct benefits (Chiavenato, 2009).

## **Methodology**

For the development of this research, a four-step methodology was carried out, as shown in Figure 1. These are detailed below:



*Fig. 1. Methodology of the investigation*

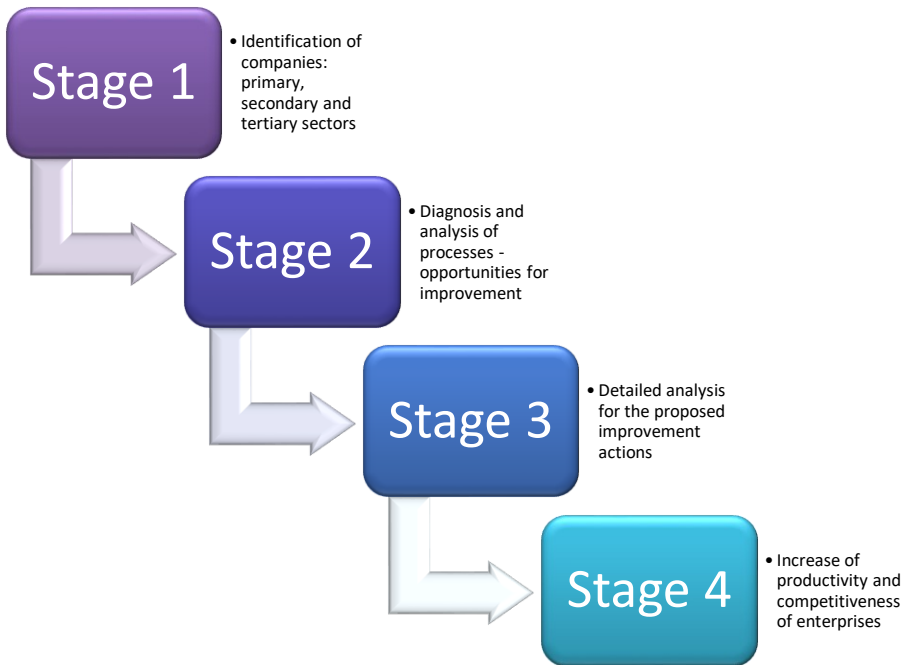
1. Identify and characterise an enterprise in the production sector in order to understand its internal functioning.
2. Conduct the diagnosis of the company identified above, using quantitative tools, from the approach of studying methods and times, studying salaries (administration of human talent) and budgeting, to identify opportunities for improvement.
3. Propose improvements, in relation to the findings obtained from the previous diagnosis, taking into account the interpretation of the results obtained. In this phase, it is expected to generate robust consultancies that will strengthen students' knowledge.
4. Implement the proposed improvements: on the basis of the work done previously, the implementation of the identified improvements will be launched in order to bring value to the company, in addition to students being able to experience process improvement in real life. It is sought that these implementations, are formalized in the



form of innovations, either in the organizational management as in productive processes, guaranteeing their degree of novelty for the different companies.

## Results

The integrating project starts at the beginning of the the university academic period, which has a duration of 16 weeks, in order to address the topics of the selected subjects (Methods and Times, Budget Fundamentals and Human Talent Management). In parallel, the project' components are presented to the students, in order to work with the theoretical component and the practical component at the same time.



*Fig. 2. Development of the project*

On the stage 1 of the methodology (first 5 weeks of the academic period), 19 companies belonging to the primary, secondary and tertiary sectors, located in Bucaramanga and its Metropolitan Area were identified. These companies have a size of Micro, Small and Medium Enterprises, due to the number of workers and the value of the assets they own. Once the companies have been identified, the second methodological stage starts, which is focused on the diagnosis of each organization.

For this second stage, which last about 4 weeks, will begin the application of the theoretical component studied in each subject (Methods and Times, Human Talent Management and Budget Fundamentals). Students applied several tools for the diagnosis of the companies, such as Diagrams of Activities of Processes, Diagrams of Operations of Processes, Diagrams of Routes, as well as methodology 5's. These tools made it possible to analyze the current state of the processes in each of the 19 companies, in order to establish opportunities for improvement, either from the point of view of methods and times, at the organizational or budgetary level.

Subsequently, depending on the type of improvement opportunities identified, a Pareto Diagram is applied, which allows students to prioritize those improvements that could generate a greater impact on organizations, focusing on vital components rather than trivial ones. This gives way to stage three of the methodology which, taking into account the results obtained, proceeds to the detailed analysis for the proposed improvement actions in each particular case, in order to use the theoretical component of each subject and translate it into practical solutions for businesses. For this, students had a total of 4 weeks, in order to carry out a rigorous and detailed work.

Among the main proposals for improvement stands out: a) the organization of critical jobs, based on the Principles of Movement Economy; b) improvement in processing and assembly techniques from Bimonthly Analysis; c) recommendations in terms of posture and use of tools and equipment based on principles of Ergonomics and Anthropometry; among others. From the Human Talent point of view were developed organizational components such as Mission, Vision, Strategic Objectives, Organizational Chart and manual of functions while. From the budget component was structured and socialized the master budget of some of the companies to their managers and/or legal representatives, so that they could implement it into the organization.

Finally, in order to ensure that these opportunities for improvement were carried out within the organization, and thus provide added value to them, during the last 3 weeks the fourth methodological stage was given way, related to the implementation of the proposals. Based on the process so far carried out, the students, advised by teachers and entrepreneurs, initiated the process of implementing the mentioned improvements, for the increase of productivity and competitiveness of enterprises, thus encouraging the transfer of knowledge from academia to the productive sector.

The previous proposals for improvement, as well as their respective implementation, were registered and formalized from the modality of Consultancies and Innovations, according to the guidelines and requirements of the Ministry of Science, Technology and Innovation of Colombia, in order to formalise the process, both by the educational

institution and by the participating companies. Finally, as final products of the integrative project, 17 consultancies and 19 innovations were performed, formally structured and supported, coming from the joint work of the academic sector and the productive sector.

## **Conclusions**

Nowadays, knowledge transfer plays a key role in the competitiveness of organisations. The continuous improvement of its processes, both productive and organizational, enable companies to maintain high standards, positioning themselves in the market. This can be achieved through work between the academic sector and the productive sector, allowing knowledge to flow and materialize into improvements by organizations, as well as the strengthening of knowledge by students and teachers.

The development of integrating projects, as well as the use of Project-Based Learning strategies, allows this process of knowledge transfer for productive improvement to take place in an appropriate way. For the present case, this was possible from the point of view of methods and times, of human talent and budgets. However, it is important to highlight the potential that this type of initiative has with other areas of knowledge, whether from Industrial Engineering, as from other academic programs.

Although the results were formalized according to the guidelines of the Ministry of Science, Technology and Innovation to test its development, it is empirical knowledge the greatest value in these processes, not only for companies, but also for higher education institutions. On the one hand, such empirical or tacit knowledge will allow to increase the organizations' productivity, as well as it will enable students to enhance the theoretical and practical component.

Finally, there is great potential in the development of this type of project, not only by Higher Education Institutions, but also by basic and secondary education. This kind of projects allow to address various areas of knowledge, in order to promote the training processes, strengthening the relationship between educational institutions and the productive sector.

## **Limitations**

Although important work has been achieved in terms of process improvement, it is important that it has a greater scope with respect to the number of companies with which it works, in order to further boost the industrial sector of the city. Also, due to the pandemic, access to information and communication between university and business was limited, which may improve in future experiences. Finally, the use of

limited tools for process improvement is highlighted, and there are many more that can be linked to the project.

## References

- Aquilano, Nicholas, Richard Chase, and R Jacobs. 2009. "Administración de Operaciones, Producción y Cadena de Suministros." *Duodécima Edición-McGraw Hill*.
- Ausín, Vanesa, Víctor Abella, Vanesa Delgado, and David Hortigüela. 2016. "Project-Based Learning through ICT An Experience of Teaching Innovation from University Classrooms." *Formación Universitaria* 9 (3).
- Chen, C. H., and Y. C. Yang. 2019. *Revisiting the Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement: A Meta-Analysis Investigating Moderators. Educational Research Review*. Vol. 26. Elsevier Ltd. doi:10.1016/j.edurev.2018.11.001.
- Chiavenato, I. (2009). *Gestión del talento humano*. Mc Graw Hill.
- Guzmán, N. A., & Castaño, J. S. (2013). Estudio de Métodos y tiempos de la línea de producción de calzado tipo "Clásico de Dama" en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ingeniería Industrial. Ingeniería Industrial).
- Orozco, Marcela, and Carmen Tovar. 2015. "El ABP Como Estrategia Para La Formación Integral Del Estudiante de La LGDT de La UTN," 29–36.
- Pérez, C. A., & Arias, F. (2007). Diferencias salariales asociadas a atributos ambientales en trece ciudades colombianas: una estimación de salarios hedónicos. *Lecturas de Economía*, (66), 119-146.
- Polimeni, R. S., Fabozzi, F., Adelberg, A., & Kole, M. (1994). *Contabilidad de costos* (No. HF5686. C66 1994.). Bogotá: McGraw-Hill.
- Unidades Tecnológicas de Santander. (23 de 09 de 2020). Una educación pertinente, integral y de calidad, las UTS resignifican su PEI. Recuperado el 28 de 04 de 2021, de [https://www.uts.edu.co/sitio/wp-content/uploads/normatividad/acuerdos/PEI.pdf?\\_t=1600881384](https://www.uts.edu.co/sitio/wp-content/uploads/normatividad/acuerdos/PEI.pdf?_t=1600881384)
- Vidal Holguín, Carlos Julio. 2010. *Fundamentos de Control y Gestión de Inventarios*. Programa Editorial UNIVALLE.

## Work-based learning system to up-skilling construction workers in wood construction methods for energy efficient buildings

Javier Cárcel-Carrasco<sup>a</sup>, Elisa Peñalvo-López<sup>b</sup>, José Ramón Albiol Ibañez<sup>c</sup>, Jaime Langa Sanchís<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [fracarcl@csa.upv.es](mailto:fracarcl@csa.upv.es); <sup>b</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [elpealpe@upvnet.upv.es](mailto:elpealpe@upvnet.upv.es); <sup>c</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [joalibl@csa.upv.es](mailto:joalibl@csa.upv.es); <sup>d</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [jailansa@csa.upv.es](mailto:jailansa@csa.upv.es)

---

### Abstract

*Nowadays, the use of wood is becoming increasingly relevant in the field of construction and design, and as a result, this material is becoming essential in construction materials market. However, the current skills of workers and apprentices are not up to the new demands of the market, and this is because the knowledge and skills obtained through the WBL do not meet the needs in the workplace for timber constructions and workings. In addition, strict renovation requirements and political measures that seek to stimulate the transformation of existing buildings make this lack of skills even more noticeable. Thus, in this article we will see how this UP-WOOD project proposes to pay attention to the need of improving skills and abilities in this sector, through a work-based learning system VET (Vocational Education and Training), so current and future demand of efficient energetic solutions can be solved.*

**Keywords:** *Woodworking; Construction site managers; Specific training; Efficient learning.*

### Introduction

Construction with wood yields high energy efficiency value, becoming increasingly relevant in the construction materials market. Simultaneously, construction with wood fulfils the central aims of EC Construction 2020 communication campaign to strengthen energy efficiency training in the construction sector. Advantages of wood in construction include its high level of reusability (e.g. in cascading, biomass, recycling), its modularity, and its ability to be 'designed for deconstruction'. For these reasons, construction with wood is aligned with EC's targets for near-zero energy buildings.

Correspondingly, skills relevant to innovative woodworking methods & applications are now among the top-5 in-demand skills in the EU construction market. In fact, it is expected

that over 3mil construction workers in Europe will need to build-up their skills in the building sector in relation to energy efficiency by 2020, with specialized training in areas of high demand such as energy efficient & innovative woodworking skills.

“In the 1950s and 1960s, 5.2 million tonnes of conventional woodbased construction materials (mainly sawn wood) were consumed on average every year. Between 1990 and 2010 this number was 6.4 million tonnes. (...) In the last two decades the technical innovations of engineered timber products and their production processes,(...)have facilitated growth in the construction of multi-storey buildings made of wood.” (Hildebrandt. et al, 2017; Cárceles et al, 2016; Peñalvo et al, 2017)

Work-Based Learning (WBL) is well established in the construction sector, as the vast majority of construction businesses offer on-site apprenticeship programs. Nevertheless, the construction industry notes a gap between the skills and knowledge acquired by apprentices through WBL and those needed in the workplace. Stringent renovation requirements and policies measures seeking to stimulate the transformation of existing buildings (e.g. Energy Performance of Building Directive) and the fast-paced emergence of relevant new markets (e.g. green building) necessitate the reskilling of construction workers to work with greener products and processes (Fuller et al., 2005; McDonald et al., 2007).

This brings woodworking skills to the forefront of green construction methods, since wood is the most environmentally-friendly, safe, and energy efficient material in the construction materials market; novel high-tech wood processes and products (e.g. CLT timber) based on novel construction methods with wood (e.g. AI-assisted processing) essentially create a need to train workers on new materials and processes, to meet the anticipated demand for energy efficient solutions in the construction and renovation sector(QPID, 2000)

“A growing body of knowledge suggests that building with wood-based material can result in lower energy use and CO2 emission compared to other materials such as concrete, brick or steel. For example, Koch, using US data from the 1970s, and Buchanan and Honey using New Zealand data from the 1980s, calculated energy use and CO2 emission to be lower if wood materials are used for building construction. More recently, CORRIM found two wooden houses to have lower embodied energy and global warming potential than equivalent designs made of steel or concrete. Other studies, while also concluding that wood construction can use less energy and emit less CO2, have emphasized the spatial, temporal and technological differences that affect the energy and CO2 balances of material production. UNHABITAT explored the causes of variability of energy use in building material production introduced by process-specific differences in production methods. Buchanan and Levine found that the energy needed to manufacture building materials decreased between 1983 and 1998, and in both periods the buildings with higher wood content had lower CO2 emission than those made of concrete or steel (Gustavsson.L. & Sathre.R., 2005).

## **Project objectives**

UPWOOD is a project co-funded by the European commission, which forms a Strategic Partnership to improve work-based learning VET, by developing and making available educational resources to address current and emerging occupational skills needs for energy efficient and innovative woodworking construction practices. The UPWOOD specific objectives are to:

- a) Develop new training content (i.e. WBL educational resources) on energy efficient wood construction methods and applications.
- b) Develop teaching materials, VET integration guidelines, and trainer's guide to support VET providers to integrate new woodworking technologies and processes into their WBL and apprenticeships offerings.
- c) Improve cooperation between VET providers and businesses to provide opportunities that will enable learners to apply the acquired knowledge and skills in real-life workplace situations.

In order to develop this project, and consider it as successful, a set of outcomes are expected to be accomplished by the end of the development:

- Learning outcomes for training provision in innovative & energy efficient woodworking technologies, methods, and applications in construction for current and future construction workers.
- Learning units (curriculum structure), trainers' guide, and VET integration guidelines.
- Open Educational Resources for woodworking technologies, methods, and applications in the construction sector.
- UPWOOD Online Training Scenarios & content on woodworking technologies, methods, and applications in construction for current and future construction workers.
- A Certificate Supplement for the integration of woodworking in construction skills into certification schemes.
- A position paper to support decision-making and promote the incorporation of woodworking in construction skills requirements into the European e-Cornpetence Framework.
- 5 national information days (one in each partnership country) to promote project results and set an open discussion on increasing the quality and effectiveness of VET provision.

Aiming to successfully carry the project with all its outcomes, the target groups to include in the project interests are the following:

- Construction sector employers
- Woodworking sector workplace trainers/mentors
- VET providers

- 1-VET students (i.e. apprentices) aspiring to get employed in the construction industry
- C-VET students that need to up-skill themselves to strengthen employability or job security
- Representatives and associations of employers and employees in the construction sector
- Policy makers/ Regulators or related bodies

The partnership comprises of 5 organisations, from 5 european countries, with high capacity, qualifications and complementary skills from the world of VET and employment, with direct links to apprenticeships, to align mentors' training with specific labour market needs and apprenticeship particularities and meet requirements in terms of efficiency, innovation, and timely implementation.

The partnership formation will combine partners' complementary expertise to address the particular challenges related to the professionalization of mentors and workers in woodworking and timber construction apprenticeships, following a systematic, European VET approach.

### **Overview of project outputs, activities, and events**

The following list provides an overview of the intellectual outputs and multiplier events of the UPWOOD project, which will be described in detail in section 5:

1. VET learning outcomes for training provision in environmentally-friendly and energy efficient innovative woodworking construction practices, validated by trainers and field experts (01).
2. Formal VET learning units on innovative energy efficient woodworking construction methods & applications, and VET integration guidelines (02).
3. Open Education Resources (OERs) for training construction sector professionals and apprentices in innovative & energy efficient woodworking technologies and applications (02).
4. UPWOOD online practical scenarios infrastructures and content in innovative & energy efficient woodworking construction methods & applications for construction sector professionals & apprentices (03).
5. A statement of support for the validation/recognition of the UPWOOD units of learning outcomes (04).
6. A framework for the integration of energy efficient woodworking skills requirements into the EU certification and standardisation schemes (04).
7. Five (5) national information days in Austria, Latvia, Greece, Spain, and Finland to share and disseminate UPWOOD results (E1-5).



## Outputs UPWOOD

Some of the main outputs of the Upwood project are:

### Output Identification - IO1

Output Title - UPWOOD work-based learning outcomes.

Output description - Development of needed learning outcomes to successfully complete the UPWOOD course. To specify the necessary learning outcomes, current and future training needs will be investigated, based on the emergence of new market niches, technological changes and changes in customer expectations.

The primary objective of this output is to make available up-to-date, tailor-suited to occupational needs, innovative woodworking learning outcomes, suitable for integration into construction sector WBL provision

### Output Identification - IO2

Output Title - UPWOOD learning units and Open Educational Resources (OERs)

Output description - This output includes the development of a modular WBL curriculum structure (syllabus) that can be used by VET providers and employers for training construction sector apprentices and workers, to facilitate energy efficient and innovative woodworking skills acquisition. Each learning unit will consist of a unique set of learning outcomes, defined in terms of knowledge, skills and competences, which can be assessed and validated in a consistent and coherent approach (table 1).

<u>code</u>	<u>Task</u>	<u>Description</u>
O2-T1	Clustering of learning outcomes into UPWOOD learning units	This task will cluster the defined learning outcomes into learning units, referring to thematic subject areas, such as the following: 1: Knowledge of the qualities of wood & its various applications in construction. 2: New technological methods for woodworking. 3: Innovative energy efficient applications of wood in buildings. 4: Renovation & designing for deconstruction. In addition, this task includes the development of specifications for each learning unit addressing practical and theoretical pedagogical orientations.
O2-T2	UPWOOD training and assessment material	This output Develops training resources and assessment materials based on the UPWOOD units of learning outcomes. Certain types of training materials will be created to support practical learning on real-life work situations and duties.
O2-T3	Development of trainer handbook with WBL guidelines for VET providers and construction sector employers	This task involves the development of a) a toolkit to assist trainers in designing/running WBL programmes for training in innovative woodworking practices and applications in the construction sector, and b) the creation of a practical guide for VET providers and employers to facilitate the integration of the developed units of learning outcomes into WBL schemes within the construction sector.

Table 1. Tasks and description of output IO2

### **Output Identification - IO3**

Output Title - Online training scenarios.

Output description - This output comprises the development of online training scenarios that will help workers & apprentices undergoing WBL acquire new skills/experience. Scenarios will be used on-site and complementarily with other educational resources. Workers will assume a role in a practical 'real life' workplace situation (e.g. Cross-Laminated Timber applications, wooden insulation) to make informed decisions about the best way to perform their work duties in terms of energy efficiency. It will also be possible for learners (workers and/or apprentices) will obtain a score for their overall performance (table 2).

<u>code</u>	<u>Task</u>	<u>Description</u>
O3-T1	Scenario-based assessment methodology for UPWOOD learners	This activity will elaborate on a scenario-based learning methodology that will define the pedagogical principles and instructional design of the UPWOOD training scenarios. At a first stage, the methodology will discuss the educational value and characteristics of scenarios in WBL, a) specifying the pedagogical and training needs of UPWOOD learners, b) setting measurable learning objectives, and c) describing trainers' role and responsibilities.
O3-T2	Development of training scenarios	This activity includes the development of 4 scenarios in the form of flowchart stories (branching scenarios) that will simulate real-life working situations, and will be applicable to all types of construction (e.g. construction, renovation, demolition).
O3-T3	Selection & deployment of the UPWOOD online tool	This activity includes researching and selecting the most suitable online tool/platform that will host the 4 practical scenarios, including the following actions: a) Identification of appropriate platforms to support the UPWOOD pedagogical model. b) Deployment of training scenario infrastructures, including the authoring of descriptive materials to facilitate the navigation of learners throughout the online tool content in English and the 5 partnership languages.
O3-T4	Mentors' guide	This task involves the development of a guide to assist construction workplace mentors in using the training scenarios to support WBL in construction. The guide will describe the pedagogy of the scenarios and the instructional design followed, providing guidelines on how to use the UPWOOD tool for assessing workers' & apprentices' performance in construction WBL. It will also provide guidelines on drafting practical scenarios suited to business' distinct needs and training priorities.

Table 2. Tasks and description of output IO3

### **Output Identification - IO4**

Output Title - Framework for the integration of environmental components into construction sector WBL curricula and certification schemes

Output description - This output comprises the establishment of a framework, to a) facilitate the validation of project materials (i.e. learning outcomes and educational resources) in line with EU mobility and transparency framework & tools, b) lay the ground for the establishment of a certification scheme for innovative and energy efficient woodworking skills in construction, c) promote the integration of innovative, energy efficient woodworking skills requirements into occupational standards, and d) support decision making on work-

based learning and skill development policies. The consortium aspires that this output will function as a link between the partnership, VET providers, employers, and policy-makers (table 3).

<b>code</b>	<b>Task</b>	<b>Description</b>
O4-T1	Statement of support for the recognition of UPWOOD learning outcomes	This activity includes the development and subsequent endorsement of a statement of support on the validity of UPWOOD learning outcomes. The aim of this statement is to involve stakeholders in the mutual recognition of learning outcomes, also contributing to workforce mobility and transparency in vocational qualifications.
O4-T2	Position paper to promote the quality of work-based learning within the construction sector	This task involves the development of a position paper addressed to bodies and stakeholders that are active in the construction sector and/or participate in policy-making consultation. The purpose of the paper is to a) foster the integration of environmental and energy efficient woodworking skills and knowledge requirements into occupational standards/job profiles, b) promote the collaboration between VET centres and construction employers, and c) influence policy-making towards initiatives that aim to increase the supply and quality of work-based learning, providing incentives for construction employers to engage in WBL and better aligning training content with actual workplace requirements.
O4-T3	Creation of a Certificate Supplement	This task includes the creation of a Certificate Supplement (template) to be provided to workers and apprentices having successfully attended a WBL program that incorporates environmental and energy efficiency components. The Certificate Supplement is a document providing additional information to that included in the official vocational training certificates and/or transcripts. The Certificate supplement will be issued by VET providers that have integrated the UPWOOD learning outcomes into their training offerings.

Table 3. Tasks and description of output IO4

## Conclusions

The European project UPWOOD aims to improve the skills relevant to innovative woodworking methods of workers and apprentices in the construction sector.

The need to create this project arises because, although those skills are in high demand in the EU construction market, construction employers note a gap between the skills and knowledge acquired by workers and apprentices through Work-Based Learning (WBL) in the construction sector and the woodworking skills needed in the workplace.

Thus, UPWOOD gets to improve work-based learning VET, by developing and making available educational resources to address current and emerging occupational skills needs for energy efficient and innovative woodworking construction practices. The main objectives of this project are: a) Develop new training content on energy efficient wood construction methods and applications. b) Develop teaching materials, VET integration guidelines, and trainer's guide to support VET providers to integrate new woodworking technologies and processes into their WBL and apprenticeships offerings. C) Improve cooperation between VET providers and businesses to provide opportunities that will enable learners to apply the acquired knowledge and skills in real-life workplace situations.

## Acknowledgment

This work has been conducted within the framework of the UPWOOD project " Up-skilling construction workers in wood construction methods for energy efficient buildings " funded by the European Commission within the Key Action 2: Cooperation for innovation and the exchange of good practices, reference number 2019-1-AT01-KA202-051488.

## References

- Hildebrandt, J, Hagemann, N & Thrän, D. (2017) “The contribution of wood-based construction materials for leveraging a low carbon building sector in Europe”. *Sustainable Cities and Society*, 2017.06.13.
- Gustavsson.L. & Sathre.R. (2005), Variability in energy and carbon dioxide balances of wood and concrete building materials. *Building and environment* 41 (2006) 940-951.
- Cárcel-Carrasco, J. & Peñalvo-Lopez, E. (2016) “Training in smart metering technologies for construction site managers ”. Congreso INNODOCT 2016 (Valencia). Editorial UPV. 223-256
- Fuller A, Beck V, Unwin L (2005), “The Gendered Nature of Apprenticeship Employers’ and Young People’s Perspectives”, *Education And Training*, Vol. 47 No. 4/5, 2005, pp. 298-311.
- McDonald, S., Erickson, L.D., Kirkpatrick Johnson, M. and Elder (2007) “Informal Mentoring and Young Adult Employment”. *Social Science Research*. 36: 1328–47.
- Peñalvo López, E; Cárcel Carrasco, J; et al.. (2017) A Methodology for Analysing Sustainability in Energy Scenarios. *Sustainability*. 9, pp. 1590-1601. 2017. ISSN 2071-1050. DOI: 10.3390/su9091590.
- QPID (2000) Mentoring for Work-Based Training, Department for Education and Employment at <http://scottishmentoringnetwork.co.uk/assets/downloads/resources/MentoringforWorkbasedTrainingStudyReport.pdf>.
- Upwood Project. Up-skilling construction workers in wood construction methods for energy efficient buildings. <https://es.upwoodproject.eu/>
- Web 1. Woodworking sector. [https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/industries/forest-based/woodworking\\_en](https://ec.europa.eu/growth/sectors/raw-materials/industries/forest-based/woodworking_en)
- Web 2. EUROPEAN COMMISSION. *The EU programme for education, training, youth and sport*. < [https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/node\\_es](https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/node_es).

## The CONDAP VOOC an autonomous modular course to improve skills, knowledge and competencies in sustainable construction

Javier Cárcel-Carrasco<sup>a</sup>, Elisa Peñalvo-López<sup>b</sup>, Maria Carmen Carnero<sup>c</sup>, Luis Palmero Iglesias<sup>d</sup>

<sup>a</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [fracarcl@csa.upv.es](mailto:fracarcl@csa.upv.es); <sup>b</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [elpealpe@upvnet.upv.es](mailto:elpealpe@upvnet.upv.es); <sup>c</sup> University of Castilla la Mancha (Ciudad Real). Email: [carmen.carnero@uclm.es](mailto:carmen.carnero@uclm.es); <sup>d</sup> Universitat Politècnica de València. Email: [lpalmero@csa.upv.es](mailto:lpalmero@csa.upv.es)

---

### Abstract

*The CONDAP VOOC is a self-standing modular course for in-company mentors, who need to improve their skills, knowledge and competencies in sustainable construction using digital technologies in energy conservation and green generation. The CONDAP online course, was developed in the context of the third Intellectual Output, aiming to act as the main delivery method for the CONDAP curriculum and educational resources. The CONDAP VOOC, available in all partnership languages, has been grounded on evidence-based learning outcomes (coming out from extended labour market and skill needs analysis), reflects the structure of the developed curriculum as organized around learning units and lessons, and comprises (contextualized) the project's training and assessment materials in an online form. It also integrates additional pedagogical resources such as video units, infographics, working assignments, and collaboration mechanisms to provide an optimal learning experience with increased collaboration opportunities. Overall, the CONDAP VOOC offers a modular, e-learning scheme, always available over the Internet, that supports the attainment of learning outcomes and places the "learner" at the heart of the educational process. The learner is given the flexibility to establish individuals learning goals and a personal learning path based on available content and materials.*

**Keywords:** *Condap Project; Self-learning; Construction site managers; Specific training; Efficient learning.*

## **Introduction**

During the recent years the employers in the construction sector have been noticing a skill shortage in the new apprenticeships of the field (McGuinness, S., & Bennett, J. 2006), which concludes in difficulties at the time of hiring new professionals.

Numerous reasons justify this lack of skills on the part of new apprentices, which must be solved as soon as possible, in order to ensure and guarantee the quality of the work of professionals throughout the sector (Mackenzie, S., Kilpatrick, A. R., & Akintoye, A. 2000). The main reason is that VET (*Vocational Education and Training*) training is not adequate, and is included in a sector that is not very attractive, due to its low versatility and capacity for innovation. Professionals in the sector must update and focus more on the application of new technologies (Gann, D., & Senker, P. 1998) and systems more in line with the sustainability needs that arise today (Lim, Y. S., Xia, B., Skitmore, M., Gray, J., & Bridge, A. 2015).

Specifically, one of the most prominent weaknesses when it comes to training new apprentices is that mentors in the workplace do not have the necessary skills to make the apprenticeship training process as enriching as possible. Professionals in the sectors in charge of mentoring and training apprentices in the workplace may be reluctant to update their skills to the new demands, due to the limited supply of training in the new skills required for the sector, as well as the limited option they have to be able to invest time in additional training concerning their current knowledge. In addition, this situation is compounded by the feeling of threat to be supplanted by new technologies in the workplace, given the new advancement of technologies.

It is for these reasons that, to improve the skills of new members of the construction sector, it should be ensured that the training provided to apprentices is as up-to-date, modernized and effective as possible (Stephens, S., Doherty, O., Bennett, B., & Margey, M. 2014). To do this, the didactic material must be reviewed, ensuring that the training provided by the VET is of the highest teaching quality. It should be ensured that apprentices have the opportunity to learn through systems based on the WBL (Work-Based Learning), where mentors must have the appropriate training skills, ensuring that the work of the apprentices in the workplace is focused on their maximum learning and enrichment. Furthermore, for these WBL systems to be viable, good relationships must be sought between training organizations and companies providing training in the workplace, guaranteeing that communication between both parties is focused on the successful training of apprentice, providing them with the most current and updated skills and knowledge.

In this context, the CONDAP project arises, which, with the aim of improving the skills of apprentices and new professionals in the construction sector, focuses on improving the conditions of VET training systems, together with a review of training conditions in WBL

systems, ensuring that on-the-job trainers and mentors will have the necessary skills to make the learning process of new apprentices as productive as possible.

To this end, the main action of the CONDAP project focuses on the creation of an open training system so that workplace trainers have the knowledge and tools necessary to be able to adequately train apprentices and new professionals in the construction sector. The system used for this training consists of a VOOC (Vocational Open Online Course). This VOOC is collected on a public digital platform, which includes a series of teaching units and complementary materials, focused on strengthening knowledge.

This open training tool is the main action of the CONDAP project, which together with other actuaciones in the relationship between WBL providers and companies, aims to ensure that the experience of apprentices in the construction sector is as enriching as possible.

## **CONDAP Project**

CONDAP is a project funded by the EU aiming to improve the digital skills of mentors in learning construction, from a Strategic Partnership formed by five partners from different European countries, which gives the project a greater diversity and perspective, making it possible to reach a much wider audience. The partnership comprises of 5 organisations, from 5 european countries:

The CONDAP project focuses on ensuring the best learning conditions for new professionals in the sector, and it establishes its objectives based on the following three guidelines:

1. Design a work-based learning system that can be applied to different companies, emphasizing training in modern concepts such as digital tools for construction, as well as notions related to sustainable performance in the construction sector.
2. Introduce modern training methods, which help mentors to provide knowledge to new apprentices in all the necessary concepts in the workplace, with special emphasis on the use of digital tools that can ease the work of the professionals.
3. Ensure that there is active cooperation between VET providers and companies in the construction sector, thus facilitating professionals to have the opportunity to learn in the workplace, under the tutelage of expert professionals in the subject, with adequate skills for training.

In this way, to emphasize the effort to achieve the project's objectives, it is important to list which are the most relevant agents for the development of the project, in order to work together and achieve the best result. The agents involved in the project are the following:

- In-company mentors involved in construction apprenticeships, since they must be able to properly mentor and train new apprentices in the sector.
- VET providers, who are in charge of providing training in the first instance to apprentices interested in the construction sector.

- Employers in the construction sector, since it is up to them that new professionals can put the knowledge obtained in their previous training into practice.
- Apprentices in the construction sector. They are the main target of the project, since the objective is to provide these apprentices with the best learning and conditions.
- Representatives and associations of employers & employees in the construction sector, who guarantee adequate communication of interests and needs between the involved groups in the project.
- Stakeholders & policy makers, aiming to carry out all the procedures correctly.

Taking into account the objectives of the project and the involved groups, a clear methodology must be followed in order to carry out the project. Once all the agents were involved and the objectives clarified, the project developed the training units that would serve as a guide to carry out the training material that will be provided to the mentors, in digital format, so that any interested party can carry out the course, and expand his knowledge.

## **Learning Units**

After extensive research on the gaps and problems that can be found in work-based learning (WBL) systems, a number of concepts were collected that should be clear after the mentor training course.

Once the concepts needed to provide an adequate training system for mentors had been analyzed, the following three didactic units were established, focused on introducing learners to innovative and enriching concepts within the construction sector:

1. Energy efficiency and sustainable construction. The first learning unit focuses on sustainable construction, enhancing the use of energy efficiency strategies and renewable energy system integration for sustainable energy generation. The learning unit encloses the basis of energy legislation and certifications, characteristic of sustainable construction (Passivhaus standards and Nearly Zero Energy Building specifications), bioclimatic strategies measures, and integration of renewable energy systems. It introduces the learner to sustainable construction and provides basic facts and principles for energy conservation and green generation, including energy monitoring indicators and energy certifications.
2. Digitization of construction. Learning Unit 2 deals with Building Information Modelling (BIM) methodology and its application to the professional field. This learning unit introduces practical knowledge, studying different practical cases using BIM method and other digital tools. It introduces the learner into Building Information Modelling methodology and project management using digital tools.
3. Organization, management and communication skills. Learning Unit 3 describes different communication methods for collaborative work, using actual digital technologies for communication and advantaging from collaborative tools and



platforms. It introduces the learner to relevant digital tools for effective communication and collaborative work.

In this way, these three didactic units must undertake the principles and characteristics of sustainable construction, energy efficiency measures and renewable generation, as well as understand the fundamentals and bases of the creation of an information modelling system and project management with digital tools. In the same way, they must also be able to use and introduce digital technologies applied to communication and collaborative work in virtual environments such as electronic platforms.

These didactic units will be taught in an open digital course, and are composed of different lessons within each didactic unit.

Additionally, along with all the didactic units, complementary material has been developed, to ensure that the knowledge obtained through the didactic units can be further consolidated. This supplementary material consists of the following:

- Practical cases: In each didactic unit a minimum of two practical cases are developed, so the mentors can put into practice the knowledge acquired in the previous lessons.
- Practical exercises. To develop the different situations that can be given in the workplace.
- Short answer questions. To strengthen theoretical knowledge from a series of questions.
- Multiple choice questions. In order to finish reviewing all the concepts
- Discussion Forum. In this way, knowledge can be considerably expanded, being in contact with more mentors and learners who can suggest changes and proposals.

### **VOOC training tool**

Once all the academic material included in the CONDAP project had been completed, the online training platform was developed to make it accessible to the general public. This platform, contained in the Openlearning application, hosts a complete training course for mentors in charge of training apprentices in the workplace, structured in a very intuitive way, and in a very gentle format to encourage learning. In figure 1 the format of the initial menu of the online course can be seen.

*The CONDAP VOOC an autonomous modular course to improve skills, knowledge and competencies in sustainable construction*



Fig. 1. Home page of the CONDAP VOOC.  
Font 1. Condap VOOC

Within the CONDAP training course, the three didactic units are developed in-depth, including lecture notes and presentation videos that determine the format of this course.

- Lessons. In each of the didactic units, the different lessons that make up the unit can be found. In the VOOC learning platform, each of the lessons is developed in-depth, attaching reading notes along with presentations, as can be seen in figure 2. In addition, in each of the lessons a section of useful information is added, to expand knowledge.



Fig. 2. Lessons training VOOC sample  
Font 2 CONDAP VOOC

- Questions and answers. In this section, a set of answered questions can be found, as can be seen in figure 6, in order to ease the process of solving all the questions that the mentors might have at some point of the training process.

- Case studies. The aim of this assessment material is to provide an example of a work-site real life situation, that the mentors should be able to solve, in order to guarantee the best learning outcome for the pupils.
- Short answer questions. In this case, in order to be able to evaluate the progress of the learners, a series of short-format questions have been developed as can be seen in figure 3, which will also help the learners to consolidate the knowledge acquired.

1. Identify some of the current reasons of BIM implementation in the construction sector.

My response ...

Submit

2. What does BEP stand for?

My response ...

Submit

Fig. 3. Short answer questions sample in the VOOC application

Font 3 CONDAP VOOC

- Timed asingment. In this case, the aim is to test the skills of the mentors through development exercises with limited time, in which they must elaborate tasks within a time limit.
- Multiple choice questions. In this way, as seen in figure 10, it is possible to continue progressing and advancing in the acquisition of knowledge from a series of questions, in test format, which will also help to keep track of the progress of the apprentice mentors.

## Conclusions

Given the low quality of the training provided by the mentors of the WBL training systems, it is necessary to take action and suggest new training systems to be as attractive as possible to the new generations of apprentices for the construction sector. In this context arises the CONDAP project, which after having carried out an exhaustive investigation about the outdated aspects of training systems by mentors in the workplace, has carried out a series of learning units focused on mentors for them to be able to update their education and training systems, to ones more adjusted to the current reality of the construction sector.

In these teaching units, the application of digital systems to the construction work has been specially developed, as well as concepts related to sustainability and energy efficiency in the construction sector. This is because these topics are two of the most current topics today, which are less regarded in the construction sector.

Thus, taking into account that the objective of the project is to openly train mentors in the construction workplace, an online learning platform, VOOC, has been developed, open to the general public, aiming to apply the knowledge of professionals in the construction

industry and upgrade to current workplace needs. This platform, developed in the Openlearning application, contains all the training material developed in the CONDAP project, from lecture notes, practical exercises, evaluation questions and video presentations.

With this new tool, the training of professionals will be considered more complete, and a series of knowledge will be guaranteed within the workplace in the construction sector, ensuring in the same way that the apprentices trained by the WBL system have more productive training, and that the knowledge in all the professionals of the sector that take the course, will increase significantly.

### **Acknowledgement**

This work has been conducted within the framework of the CONDAP project "Digital skills for workplace mentors in construction sector apprenticeships" funded by the European Commission within the Key Action 2: Cooperation for innovation and the exchange of good practices, reference number 2018-1-UK01-KA202-048122.

### **References**

Condap Project. <https://www.condap.eu/>

Gann, D., & Senker, P. (1998). Construction skills training for the next millennium. *Construction Management & Economics*, 16(5), 569-580.

Lim, Y. S., Xia, B., Skitmore, M., Gray, J., & Bridge, A. (2015). Education for sustainability in construction management curricula. *International Journal of Construction Management*, 15(4), 321-331.

Mackenzie, S., Kilpatrick, A. R., & Akintoye, A. (2000). UK construction skills shortage response strategies and an analysis of industry perceptions. *Construction management and economics*, 18(7), 853-862.

McGuinness, S., & Bennett, J. (2006). Examining the link between skill shortages, training composition and productivity levels in the construction industry: evidence from Northern Ireland. *The International Journal of Human Resource Management*, 17(2), 265-279.

Stephens, S., Doherty, O., Bennett, B., & Margey, M. (2014). The challenge of work based learning: a role for academic mentors?. *International Journal of Mentoring and Coaching in Education*.

## Business game to promote learning in higher education

Carmen Tamarit-Aznar<sup>a</sup>, Ana Cristina Urquidi-Martín<sup>b</sup>

<sup>a</sup>University of Valencia, Valencia, Spain. [carmen.tamarit@uv.es](mailto:carmen.tamarit@uv.es), <sup>b</sup>University of Valencia, Valencia, Spain. [ana.c.urquidi@uv.es](mailto:ana.c.urquidi@uv.es).

---

### **Abstract**

*The current renewal of teaching methodologies that underlie the process of construction of the EHEA aims to give students a greater role in their learning, to encourage collaborative work and to develop teaching materials that facilitate autonomous work. Therefore, the aim of this study is to provide evidence of the influence of the use of business game in the improvement of the teaching-learning process. In order to carry out the study, a questionnaire was drawn up, based on the generic competences included in the Tuning Project and the Participants students of the Faculty of Economics. Results suggest that business game in the classroom motivate students to use different theoretical frameworks to analyze problems and make decisions, fostering teamwork, leadership and creativity, all of which are skills and abilities of an executive..*

**Keywords:** Business game; learning; Higher education.

### **Introduction**

Until the end of the 20th century, the teaching model was mainly based on lectures where the teacher explained the lesson in front of the students at a continuous and unidirectional pace. However, not all students are able to learn at the same time, as they differ in intellectual capacities, level of previous knowledge, motivations, values, learning styles and strategies. For this reason, higher education institutions are currently being called upon to change the educational paradigm from a model based almost exclusively on the transmission of knowledge to one based on the flexibility of the system in order to achieve the comprehensive training of individuals.

At the World Conference on Higher Education (1998) at UNESCO headquarters, the need to promote lifelong learning based on the construction of adequate competences to contribute to the cultural, social and economic development of society was identified. The concept of competence, as understood in education, is the result of the new theories of cognition and basically means knowledge of performance. Since every process of "knowing" translates into

"knowing", it can therefore be stated that competence and knowledge are reciprocal, the latter being broken down into: knowing how to think, knowing how to perform, knowing how to interpret, knowing how to act in different scenarios, from oneself and for others.

Competency-based education implies an integral development of the individual, involving a set of social and affective behaviors and cognitive, psychological, sensory and motor skills that enable a successful response to a labor or research demand (Martinková, 2020).

The inclusion of work competences in the teaching guides implies a turning point for academic institutions, which did not have this training as part of their pedagogical project. When analyzing the functions performed by an executive director, it can be seen that he/she has to use, and therefore know, a set of skills, abilities and criteria to be able to solve problems and adapt to the continuous changes in the economic and social environment.

Competency-based education requires teachers to design teaching strategies with instruments that contribute to meaningful learning, establishing cognitive bridges between what students already know and what they need to know in order to assimilate new knowledge. In this new scenario, sophisticated software, that reproduces reality with an excellent degree of accuracy, are a good tool, as it offers the possibility of observing the behavior of individuals under conditions of pressure without the company having to assume any additional cost for the mistakes made (Thoutenhoofd, 2015). By putting participants in front of problems that require their active participation, they have to make enquiries and decisions. Thus, learners ask questions, generate and explore their own theories, and through this, construct their own knowledge. Consequently, their use could complement traditional classroom activities, since mixed with the rest of the materials, they could attract students to try risky solutions, without any kind of danger, and continue participating in the simulation until they reach the learning objectives set.

Thus, the aim of this paper is to describe an experience of educational innovation with business simulators. Thanks to the use of these simulators, students will acquire and develop competences, skills and abilities that adapt to the curricular needs of a Faculty of Economics, especially in terms of critical thinking and the different ways of approaching problem solving, fulfilling the requirements demanded by companies and society.

## **Educational competences**

A degree must provide students with the knowledge and competences defined in the syllabus in order to attain the skills required in their professional profiles and to be able to play a constructive role in society as citizens. It is therefore essential that the competences to be acquired by students are placed at the Centre of didactic planning if the aim is to establish the foundations and disciplinary depth required to guarantee them both personal and

intellectual development and employability in line with the demands of the labor market and the welfare society.

The social, scientific and technological changes that have taken place in recent years generate a continuous renewal of employment models and, consequently, require an education that prepares students for jobs that do not yet exist (Fisch and McLeod, 2009). Therefore, the knowledge society demands that new graduates have the following competences:

- a. Generic (or general), corresponding to the knowledge and skills common to all professions, enabling people to perform adequately in today's work environments, which are characterized by their complex, competitive and changing nature. The most important ones to develop are the capacity for analysis and synthesis, the capacity to learn, the ability to solve problems, the capacity to apply knowledge, the capacity to adapt to new situations, the concern for quality, the skills to handle information and the capacity to work both autonomously and in groups.
- b. Specific, corresponding to those competences that provide the individual with a specific professional qualification, i.e. knowledge specific to a specific professional field. Mastery of these specific competences would provide students with the knowledge, skills, attitudes and values specific to each profession.
- c. Cognitive: or thinking skills correspond to consciously goal-oriented processes such as memory, forming concepts, planning what to do and say, imagining situations, reasoning, problem solving, considering opinions, making decisions, making judgements, and generating new perspectives (Moseley et al., 2004).

There is an extensive literature on the competences and skills that can be developed and put into practice with the use of business game (Buil, et al., 2019; Fitó-Bertran et al., 2015; Romero and Turpo-Gebera, 2012). However, simulations are not always useful as pedagogical tools, there being little consensus on the advantages of this method over conventional ones, on what learning outcomes can be achieved through the game, or what factors and variables are decisive for serious game to become an effective learning tool. The success or failure of these depends on several factors, including the realism of the simulation (Yusoff, et al., 2010), ease of use (Hernández-Lara, 2019), usefulness of the system (Tao, et al., 2009) and productive feedback (Mayer and Johson, 2010) among others.

## **Methodology**

In order to carry out the study, a questionnaire was drawn up, based on the generic competences included in the Tuning Project and in the Verification Report of the Official Degree in Finance and Accounting of the University of Valencia, since the target population of the study are the fourth-year students of the Faculty of Economics of the University of

Valencia. All of them have used the same black box or transparent simulators, under the same conditions. The questionnaire is designed to find out what is the perception of the competences and learning process they have acquired thanks to the use of business game (Fitó-Bertran et al., 2014).

The questionnaire is composed of 4 sections. The first section consists of 5 questions focusing on the demographic characteristics of the sample: age, gender, use of and access to technology and previous experience with computer games. The second section includes 7 questions related to the generic competences included in the degree's verification report. The third section of the questionnaire includes 7 questions on the basis of which the specific competences expected to be achieved in the subject will be assessed. And the fourth and last section includes 4 questions on the cognitive skills that can be obtained through the use of business game. For the measurement of the last three sections, a 5-point Likert-type additive scale has been used, with a score of 1 to 5 (where 1 is not at all and 5 is very much).

## **Results**

The sample is made up of 72 students enrolled in the subject, 52% of whom are women and 48% men. Regarding the profile and characteristics of the students, 100% were born at the end of the 20th century, all have a computer at home with internet access, 97% access the internet every day, mainly from mobile devices (95%) and generally as a hobby (88%). This confirms the arrival in university classrooms of students who are immersed in digital technology from an early age, presenting the characteristics of the so-called digital natives (Prensky, 2001).

The generic competences analyzed in the study, as shown in Table 1, show that the students perceive these simulations as tools that enable them to improve in these competences. The organization and planning of work (4.04) and the resolution of problems or conflicts that arise between groups (3.91) stand out for their level of agreement among the participants.

**Table 1. Results obtained in relation to the generic competences**

<b>Items</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>
I improve the way I organize and plan my work	4.04	0.69
I learn to resolve conflicts between groups	3.91	0.79
I practice teamwork	3.87	0.70
I analyse and integrate information	3.73	0.82
I facilitate autonomous learning	3.47	0.85
Improves communication skills	3.46	0.82
I increase my capacity for criticism and self-criticism.	3.22	1.01



In relation to the specific competences, as can be seen in Table 2, the students perceive that thanks to the business game and the subsequent sharing in class of the strategies, decisions and results obtained with them, they develop an improvement in their capacity for analysis, and in their vision of the business reality as a whole and not as separate parts that are studied in different subjects. The possibility of reflecting on the consequences of the decisions taken (4.57) and the improvement in the capacity for innovation (4.12) stand out, as well as the possibility that most problems have more than one solution.

Therefore, students learn that there is no single answer to a problem, realizing that there is more than one legitimate point of view, encouraging creativity to seek new opportunities and their ability to innovate (4.12) and the search for new opportunities (4.04). In addition, these simulations are effective in the development of essential skills for a manager such as communication, which involves knowing how to listen even if the opinions do not coincide with one's own (3.86), and subsequently making decisions in complex and dynamic situations (Pasin and Giroux, 2011, Romero and Turpo, 2010).

The use of business game in the classroom favors above all reflection and understanding of concepts linked to business management, improving the capacity for analysis and interpretation of business costs, facilitating the interpretation of economic-financial information to make decisions (3,68).

**Table 2. Results obtained in relation to specific competences**

<b>Items</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>
It allows for reflection on the consequences of decisions taken.	4.57	0.73
Improves innovativeness, as most problems have more than one solution	4.12	0.77
Encourages creativity by looking for opportunities to solve problems I am confident that I can come to a reasonable conclusion.	4.04	0.73
Improves the ability to cope with uncertainty, valuing the importance of information	3.97	0.82
I listen carefully to the opinions of others, even when they disagree with me.	3.86	0.85
Improves adaptability, as it allows me to change my mind when I obtain new information that conflicts with my current opinion.	3.75	1.07
Encourages the processing and analysis of a complete set of global information about a company.	3.68	0.74

This tool enables students to search for, organize, reorganize, transform and creatively use information for different purposes, achieving the development of the subject's cognitive potential. As shown in table 3, students perceive that it improves their understanding of the

concepts studied in theory classes (4.04). This favors the memorization process, since attention is one of the main components of this, and the students have been motivated and concentrated throughout the activity as mentioned above. On the other hand, the depth of long-term learning will depend on the extent to which the students try to analyze, clarify or articulate their experiences, in the simulations they have been able to investigate, reason and make decisions about business problems, allowing the immediate application of theory to practical situations.

**Table 3. Cognitive outcomes derived from the use of business game**

<b>Items</b>	<b>Mean</b>	<b>Standard Deviation</b>
Facilitates the understanding of the concepts studied	4.04	0.69
Favours the memorisation process	3.91	0.79
Encourages reflection on the consequences of my decisions	3.87	0.70
Encourages the generation of questions during the learning process	3.73	0.82

## **Conclusions**

There is a broad consensus in the literature on the need for change in teaching and learning processes, mainly due to the fact that today's students do not have the same characteristics as the students for whom the education system was designed. And given that the Spanish university is immersed in a process of conceptual and methodological change derived from the process of adaptation to the European Higher Education Area (EHEA), it is the right time to make changes in what is taught and how it is taught.

Therefore, the present research focused on exploring students' perception of their competence improvement, as well as the development of skills and abilities necessary to facilitate their socio-labour integration, by means of business simulations.

The first step is to know and assess the technological competences of the students. The results obtained in the research confirm that students use information and communication technologies on a regular basis. Due to their immersion in this culture from an early age, they have developed new cognitive skills and specific learning styles (Prensky, 2001). Thus, their thinking tends to be fast-paced, simultaneous, random, global and synthetic, rather than successive, linear and deductive (Kirschner, 2017). Their visual skills are superior, they are comfortable with multitasking, they are used to doing several things at the same time (Barak, 2018). They consider it more important to learn through action than through reading or lectures (Thopson, 2013). For them, learning should be more linked to play, fantasy and trial-and-error processes.

For these reasons, the introduction of business simulations in the classroom has been a highly valued experience for the students. Motivating them, from the beginning to the end, thanks to which, they remain concentrated throughout the process, asking themselves multiple questions and in seeking answers to these, they generate and explore different alternatives, promoting active student participation.

The students consider that they have acquired the generic and specific competences analyzed, as by recreating a real situation, with a competitive and unpredictable environment, the students have been able to use different theoretical frameworks to analyze problems and make decisions, fostering teamwork, leadership and creativity, all of which are skills and abilities of an executive.

Therefore, the results obtained allow us to affirm that business simulations are a valid instrument in accordance with the typology of our students, and with society's demand for quality university education, without this meaning that they replace the techniques used until now, but on the contrary, they are complementary, contributing substantially to the improvement of the process, mainly due to their influence on the intermediate variables essential for learning, such as motivation and concentration.

## References

- Barak, M. (2018). Are digital natives open to change? Examining flexible thinking and resistance to change. *Computers & Education*, 121, 115-123.
- Buil, I. Catalán, S. & Martínez, E (2019). Encouraging intrinsic motivation in management training: The use of business simulation games. *The International Journal of Management Education*, 17(2), 162-171
- Fitó-Bertran, A., Hernández-Lara, A.B. & Serradell-López, E. (2014). Comparing student competences in a face-to-face and online business game». *Computers in Human Behavior*, 30, 452-459.
- Fitó-Bertran, A; Hernandez-Lara, A.B. & Serradell López, E. (2015). The effect of competences on learning results an educational experience with a business simulator. *Computers in Human Behavior*, 51, 910-914.
- Fisch, K. & McLeod, S. (2009). *Did You Know?* [www.youtube.com/watch?v=PHmwZ96](http://www.youtube.com/watch?v=PHmwZ96)
- Hernández-Lara, A.B.; Perera-Lluna, A. & Serradell-López, E. (2019). Applying learning analytics to students' interaction in business simulation games. The usefulness of learning analytics to know what students really learn. *Computers in Human Behavior*, 92, 600-612.
- Kirschner, P.A & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135-142.

- Martinková, P, Hladkása, A., & Potužníková, E. (2020). Is academic tracking related to gains in learning competence? Using propensity score matching and differential item change functioning analysis for better understanding of tracking implications. *Learning and Instruction*, 66, 101286
- Mayer, R.E. & Johnson, C.I. (2010). Adding instructional features that promote learning in a game-like environment. *Journal of Educational Computing Research*, 42 (3), 241–265.
- Moseley, D., Baumfield, V., Higgins, S., *et al.*, (2004). Thinking Skills Frameworks for Post-16 Learners: An evaluation. A Research Report for the Learning and Skills Research Centre. Trowbridge, Wiltshire: Cromwell Press Ltd.
- Pasin, F. & Giroux H. (2011). The impact of a simulation game on operations management education. *Computers & Education*, Vol. 57, 1240-1254.
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9 (5), 1-6.
- Romero, M. & Turpo Gebera, O. (2012). Serious Games para el desarrollo de las competencias del siglo XXI. *Revista de Educación a Distancia*. Murcia. Número 34.
- Tao, Y-H., Cheng, C-J. & Sunb, S-Y. (2009). What influences college students to continue using business simulation games? The Taiwan experience. *Computers & Education*, 53(3), 929–939.
- Thompson, P. (2013). The digital natives as learners: Technology use patterns and approaches to learning. *Computers & Education*, 65, 12-33.
- Thoutenhoofd, A. P. (2015). From self-regulation to learning to learn: Observations on the construction of self and learning. *British Educational Research Journal*, 41(1), 72-84.
- Yusoff, A. Crowder, R. & Gilbert, L. (2010). Validation of serious games attributes using the technology acceptance model. 2nd international Conference on games and virtual worlds for serious applications. Braga, Portugal. doi: 10.1109/VIS-GAMES.2010.7.

## Use of a Website and Virtual Laboratory for Teaching of Descriptive Statistics

Pineda Miguel<sup>a</sup>, García Omar<sup>a</sup>, Aguilar Armando<sup>a</sup>, León Frida<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, Colonia San Sebastián Xhala. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. [mnazarethp@cuautitlan.unam.mx](mailto:mnazarethp@cuautitlan.unam.mx), [caronte4509@yahoo.com](mailto:caronte4509@yahoo.com), [armadoa@unam.mx](mailto:armadoa@unam.mx), [fridam@unam.mx](mailto:fridam@unam.mx)

---

### **Abstract**

*Most of the statistical information in newspapers, magazines, business reports and other publications consists of data that are summarized and presented in a way that it is easy to read and understand. These summaries of data, which can be tabular, graphical or numerical are known as descriptive statistics. In addition, the presentations in tables and graphs to summarize data, numerical descriptive statistics are also used. Within this context, is developing a web page with a virtual laboratory of the themes of descriptive statistics, which proposes a study guide which aims to reorient and upgrade the approach that must address the study of statistical methods, awakening the topics that were developed so that cases raised to develop learning environments that would enable it to meet the knowledge and manipulate it. With this philosophy, applets, web sites with access to real data, software for free use and in general resources used in the web 2.0, referring to a second generation in the history of the web based on user communities, that foster collaboration and fast exchange of information between them. The technology allows us to enjoy the following principle of the use of the modern statistics. It is not as important to memorize formulas or perform complex arithmetic calculations by hand. One can instead focus on results with any type of technology, to give practical meaning to results through critical thinking. This has to make the students really have to make an effort to understand and interpret the results.*

**Keywords:** *descriptive statistics, central tendency, measures of variability, website.*

## **Introduction**

Most of the statistical information in newspapers, magazines, business reports and other publications consists of data are summarized and presented in an easy to read and understand. These summaries of data, which can be tabular, graphical or numerical, are known as descriptive statistics. In addition to presentations in frequency tables and graphs to summarize data it is also used numerical descriptive statistics. There are three important descriptive measures, which are measures of central tendency and variability measures. The graphs visually represent the information through the combined use of points, lines, numbers, symbols, coordinate systems, words, colors, shadows, etc. They are tools to think about the information they present. Usually they are very effective to describe, explore and summarize a group of numbers even when he grows up. In addition, all methods of statistical analysis and communication, a well-designed graphic is usually easy to build while it is a very powerful tool. The central tendency refers to the midpoint of a distribution, the measures most commonly used are the mean, median and mode. Scattering measurements refer to the separation of the data distribution, that is, to the extent that the observations are separated, the most common measures are variance, standard deviation and coefficient of variation. In a broad sense, descriptive statistics is defined as the art and science of collecting data, analyse, present and interpret. The information obtained to collect data, analyse, present and interpret provides students with a better understanding of the information, enabling better decisions.

Within this context, a website was developed with virtual lab topics of Descriptive Statistics, which proposes a study guide that aims to upgrade the approach with which to approach the study of statistical methods, arousing the desire to learn and resolve issues and cases raised. The topics were developed so that the cases raised in the developed learning environments that allow them to meet the knowledge, "manipulate" make it yours. With this philosophy applets, Internet sites with access to real databases, software and generally free to use the resources of the Web 2.0, which refer to a second generation in the history of the Web -based user communities are used that foster collaboration and agile exchange of information among them.

Technology allows us to enjoy the following principle of the use of modern statistics: it is not so important to memorize formulas or perform complex arithmetic by hand; however, you can concentrate on getting results with some kind of technology to give practical meaning

to the results through critical thinking. What students have to perform really have to make an effort to understand and interpret the results.

## Development

### 2.1. Design

To support the teaching of Descriptive Statistics conducted a web page, which is organized as follows in the main menus are descriptive statistics, probability, statistical inference, virtual laboratory and a laboratory data analysis. In this paper we describe each of these sections. Figure 1 shows the main menu of the website done. Section Descriptive statistics are the submenus of Presentation of Information, measures of central tendency and variability and bivariate description data.



Fig 1. Main Screen Website.

In the display section of the information are the subjects of introduction, pie chart, bar chart, histogram, dot plot, stem-and- leaf Line graph, case studies and Aprendiendo.com latter are exercises that are solved with internet access. Figure 2 we section presenting the information to the subject of Descriptive Statistics, which students can enter.



Fig 2. Presentation of Information of the website developed.

In each of these sections for each subject performed the theoretical part, it is one of the contributions that have been developed amicably, in the form of questions and answers, giving primary importance to the concepts and the selection of statistical methods is. In Figure 3 we can see the theme of pie chart on the website. These themes will guide studies, for both students and for teachers, which may affect an upgrade of the teaching staff, as well as uniform knowledge of all teachers, departmental evaluations can be generated, which will affect positively reducing the failure rate of students in the subjects of descriptive statistics.

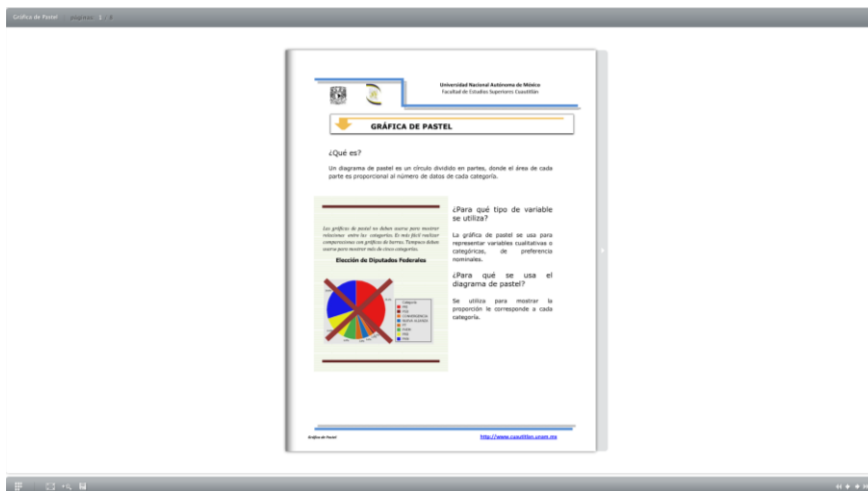


Fig 3. Theoretical theme pie chart



In sections of information presentation, measures of central tendency and variability and bivariate data describing a section of exercises called Learning took place dot com. This section provides the student with an interactive environment, using resources available on the Internet, so that the cases illustrated in the develop learning environments that allow them to meet the knowledge; "manipulate" make it yours. Based on this target websites with access to actual data files, software and free use of the resources of the Web 2.0, which refer to a second generation in the history of the Web-based user communities that encourage agile collaboration and exchange of information between them. In Figure 4 we can see the dot com for learning exercises for filing of information.

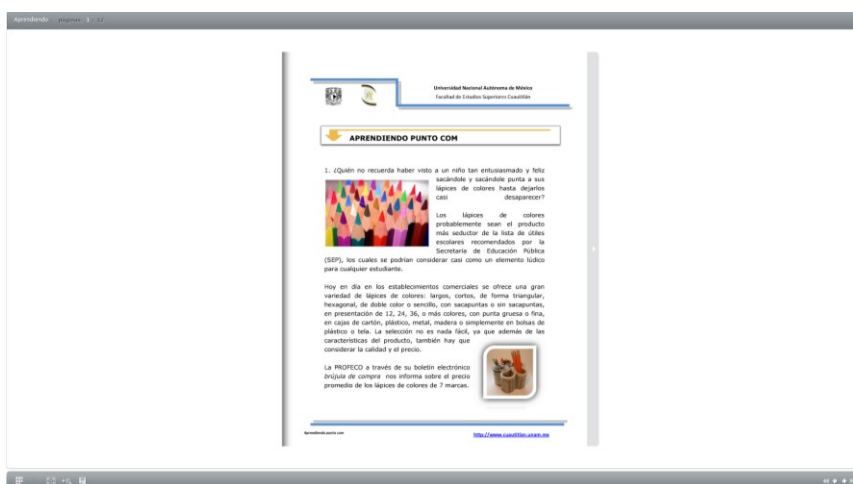


Fig 4. Learning exercises dot com.

## 2.2. Data Analysis Laboratory

The Data Analysis Laboratory was built on the site and has specific calculators for different statistical methods, as well as links to download the free software license. Also provides students with an interactive environment because you can access the actual data files, which you can download and process with calculators and software, making care more about the selection of the statistical method and interpretation of results, by calculations that lead to them.

Through this laboratory is provided with modern teaching approach, i.e., taught to use all available technology and to focus on what is important. Figure 5 shows the section of the data analysis laboratory on the website developed.



Fig 5. Data Analysis Laboratory

### 2.3. Virtual Lab

The virtual laboratory has nine descriptive statistics applets, each of these enables students to understand statistical concepts through simulations. This laboratory allows viewing and practice of all concepts of descriptive statistics also show and performs graphics that can be manipulated. The theory section allows us to understand and grasp the concepts of probability and statistics for eventual application in laboratories and test that theory. In Figure 6, the laboratory's website homepage shown.



Fig 6. Virtual Lab Descriptive Statistics.

## Conclusions

In the above it described a virtual electronic system with applications in the development of non-contact practice sessions on the subject of Descriptive Statistics. This system has been designed for implementation in learning Topic Descriptive Statistics. This environment improves knowledge that students should acquire in the use of new technologies. They have detailed the use of the laboratory as well as the possibility that the student knows the theory of each of the topics in this page. These modules work together theoretical knowledge and conduct virtual practices solidify the knowledge of descriptive statistics. With the help of new technologies, the teaching of these subjects is provided, in order for students to have a more clear and concise concepts of the above idea. Using the Data Analysis Laboratory students solve directly the case studies, which downplays the math, but should focus on teaching the interpretation of the results obtained through the use of new technologies.

## References

- Anderson. D. R., & Sweeney, (2011). *Statistics for Business and Economics*, South-Western College Pub; 11.
- Devore, J. (2011). *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*. CENGAGE Learning, 8 edition
- Levin, R. I. & Rubin, D.S. (2010). *Estadística para Administración y Economía*. Ed. Pearson Prentice Hall, 7<sup>a</sup>. Edición
- McClave, T. & Benson, P. (2010). *Statistics for Business and Economics*, Prentice Hall; 11 edition.
- Triola, M. (2010). *Estadística*. México: Pearson Educación.
- Kenneth, C.L., Laudon, (2012). *Sistemas de Información Gerencial*, Always Learning Pearson, 12 edición.



## Elaboration of an Interactive Electronic Book of Descriptive Measures

Pineda Miguel<sup>a</sup>, García Omar<sup>a</sup>, Aguilar Armando<sup>a</sup>, León Frida<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, Carretera Cuautitlán-Teoloyucan Km. 2.5, Colonia San Sebastián Xhala. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. [mnazarethp@cuautitlan.unam.mx](mailto:mnazarethp@cuautitlan.unam.mx), [caronte4509@yahoo.com](mailto:caronte4509@yahoo.com), [armadoa@unam.mx](mailto:armadoa@unam.mx), [fridam@unam.mx](mailto:fridam@unam.mx).

---

### **Abstract**

*These are the advantages of technology: multimedia presentation, interaction, personalization, etc. Within this context an interactive digital book of the characteristics of the information was realized. In a data set, the following characteristics are usually of paramount importance: 1. the center, 2. the variation, 3. the distribution, 4. the atypical values and 5. The characteristics of the data that change over time. It is important to understand the standard deviation values using tools such as the general rule of rank.*

*Because technology allows us to get many of these statistics automatically, it is not so important to memorize formulas or perform complex arithmetic calculations by hand on the other hand, so that the students can concentrate on understanding and interpreting the values that are obtained from them.*

*The interactive digital book of measures of central tendency contemplates that each chapter indicates prerequisites, learning objectives, written development of the subject, videos with explanation, interactive exercises, widget (html 5. Interactive galleries, interactive images, etc.) review questions.*

*The interactive digital book will provide students with full-screen experience with galleries, videos, interactive diagrams, 3D objects, and math expressions and more; these books give life to the content in ways that a printed page can not do. Students will no longer be limited to static images that illustrate traditional texts, but can now immerse themselves in an image with interactive subtitles, rotate a 3D object or make an answer come to life in a chapter review. You can flip through a book with a single finger on the screen. They can also highlight text, take notes, look up content and find definitions in a glossary very easily. In addition, they can take them wherever they go, which will allow students not only to learn between the walls of the classroom, but also in the virtual space that make up these books.*

**Keywords:** *interactive eBook, measure of central tendency, html 5.*

## **Introduction**

Statistics help transform numbers into useful information for decision makers. It allows you to know the risks associated with making a business decision. And it also helps to understand and reduce variation in the decision-making process. Descriptive statistics include methods that help gather, summarize, present, and analyze data. Within the descriptive statistics are the measures of central tendency, which are developed in the electronic book elaborated.

Within the characteristics of the information we have the measures of central tendency, variability, position and form. Central trend measures indicate the extent to which data values are grouped around a typical or central value. Most data sets have a distinctive tendency to cluster around a central value. When people talk about an average value, about the intermediate value or about the most frequent value, they refer from informal to informal to average, median and fashion, three measures of central tendency.

The variability is the amount of dispersion or spread of the values from a central value. A simple measure of variation is the range, the difference between the largest and the smallest value. However, in statistics, it is more common to use standard deviation and variance. This statistic measures the average dispersion around the mean, that is, the way the larger values fluctuate above it and the way the smaller ones fluctuate below it.

The form is the pattern of the distribution of values, from the lowest to the highest. A distribution is symmetric or skewed. In a symmetric distribution the values that are below the mean are distributed in exactly the same way as the values that are above this. Thus the high and low values are neutralized. In a biased distribution, the values do not distribute symmetrically around the mean. This skewed produces an imbalance between high and low values.

This interactive e-book was designed to help capture the sense of measures of central tendency, variability, position and form, this is how and when to apply statistical techniques in situations in which decisions are to be made, and most importantly how interpret the results obtained. Since it was not written for professional statisticians, our text is adapted to the knowledge and needs of college students who may accept the fact that statistics can be of considerable utility to their professional performance.

With the content of the book the student will be guided throughout the learning process through reminders of what he should already know, through a gallery widget, interactive

images or images in html, as well as examples that can be identified and processes developed step by step or with a video using specialized software in statistics.

## Development

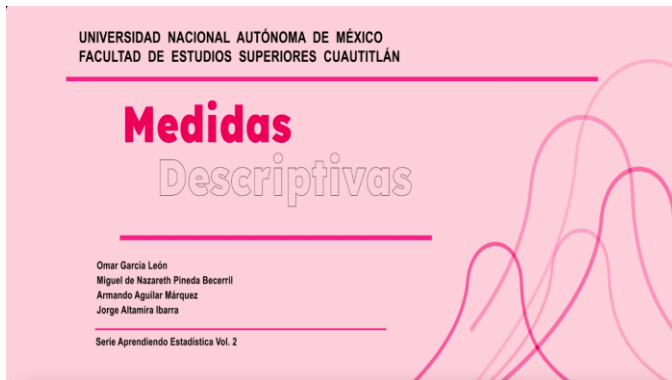
The contents of the interactive book are as follows: Introduction video, Chapter 1 Introduction, Chapter 2 Measures of central tendency, Chapter 3 Measures of Variability, Chapter 4 Measures of position, Chapter 5 Other descriptive measures, Chapter 6 Form, Chapter 7 Activities 1, Chapter 8 Activities 2, Chapter 9 Activities 3 and Chapter 10 Internet Resources. Figure 1 shows the contents of the book.

<b>Contenido</b>	
Vídeo presentación	
<b>Capítulo 1</b> Introducción	<b>3</b>
<b>Capítulo 2</b> <b>Medidas de tendencia central</b> Objetivos ¿Cuáles son las medidas de tendencia central? ¿Qué es la media aritmética? ¿Por qué la media aritmética es una medida de tendencia central? ¿Se puede calcular la media aritmética a partir de los datos agrupados en una tabla de frecuencias? ¿Qué es la mediana? ¿Qué representa la mediana? ¿Se puede calcular la mediana a partir de los datos agrupados en una tabla de frecuencias? ¿En una serie de datos puede haber más de una moda? ¿En una serie de datos puede no existir la moda? ¿Se puede calcular la moda a partir de los datos agrupados en una tabla de frecuencias? ¿En una gráfica cómo se distingue la moda, la mediana y la moda? ¿En una serie de datos pueden ser iguales la media, la mediana y la moda? ¿Qué es la media geométrica? ¿Qué es la media armónica?	<b>5</b>
<b>Capítulo 3</b> <b>Medidas de Variabilidad</b> Objetivos ¿Cuáles son las medidas de variabilidad? ¿Cómo se calculan estas medidas? ¿Qué significado tiene la varianza y la desviación estándar? ¿Por qué se utilizó el denominador $(n - 1)$ en el cálculo de la varianza y la desviación estándar? ¿Qué se entiende por grados de libertad? ¿Qué es el coeficiente de variación? ¿Se pueden calcular la varianza y la desviación estándar a partir de los datos agrupados en una tabla de distribución de frecuencias? ¿Se puede usar la desviación estándar para determinar cuantos datos se encuentran en diferentes intervalos alrededor de la media? ¿Qué establece el Teorema de Chebyshev? ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de cada una de las medidas de variabilidad?	<b>16</b>
<b>Capítulo 4</b> <b>Medidas de Posición</b> Objetivos ¿Qué indica la posición? ¿Cómo se determina el valor de una medida de posición? ¿Existe algún tipo de gráfica que muestre medidas de posición? ¿En? ¿Cómo se construye una gráfica de caja?	<b>23</b>

<http://matematicas.cuautilan2.unam.mx/aulamovil/contenido2.pdf>

Figure 1. E-book content

The videos are gaining more attention every day by the teachers as a tool of contents and information, within this context the digital book was made a video of introduction of the characteristics of the information, in which it is described the measures of trend, variability and form. In addition to the calculation, application and interpretation of each of the measures and the use of the software to obtain it. Figure 2 shows the introduction video.



<http://matematicas.cuautitlan2.unam.mx/aulamovil/md.mp4>

Figure 2. Introduction video

In each chapter the theoretical part was developed in the form of questions and answers, in order to make the students easier to understand each of the topics. Widgets were added to support the content of the book. The "widgets" tool consists of small applications that allow you to integrate interactive content into the digital book. The widgets that are used in this book are the following: gallery, multimedia, review, interactive image, HTML, scrollbar and popup. Figure 3 shows the form of questions and answers on the topic of measures of central tendency.

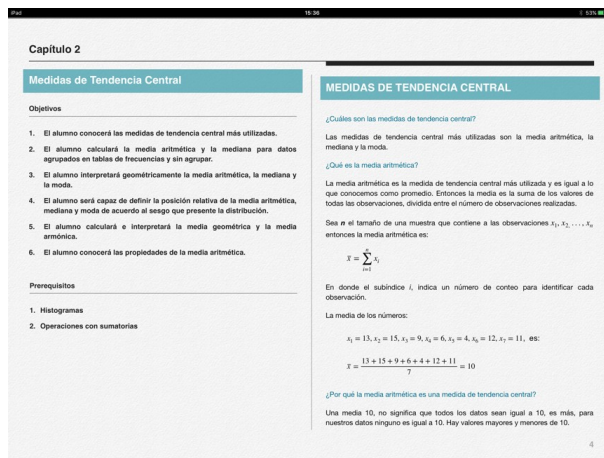
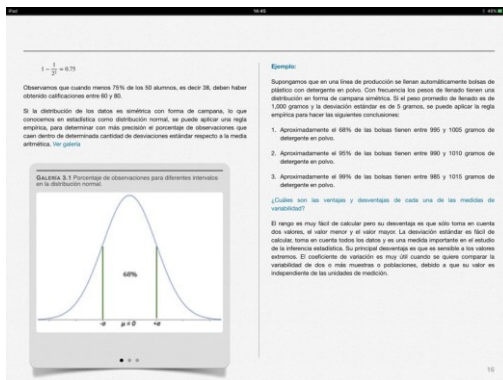


Figure 3. Development of the topic of measures of central tendency.

In the image gallery instead of seeing a single image on the page, the student can walk through an entire collection with his finger, including the notes in the photo. The galleries that were used can be seen using thumbnails or photo by photo. In the subject of measures of variability, a gallery of images was performed, in which the percentage of observations for different intervals in the normal distribution is shown, this is shown in figure 4.





<http://matematicas.cuautitlan2.unam.mx/aulamovil/galo22/galo22.html>  
 Figure 4. Image gallery in the subject of measures of variability.

Images say a lot more when they are interactive. And with the zoom capabilities and labels, any information can have a better description of the image, since you can point out important parts of an image and get a better understanding of the subjects. For the item of measurements of position was realized an interactive image of a box graph in which the characteristics of this graph are shown, which is seen in figure 5.

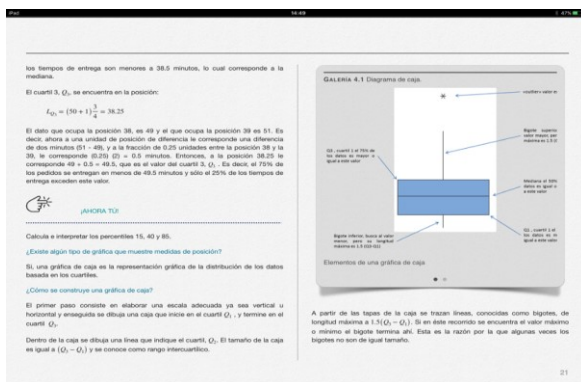
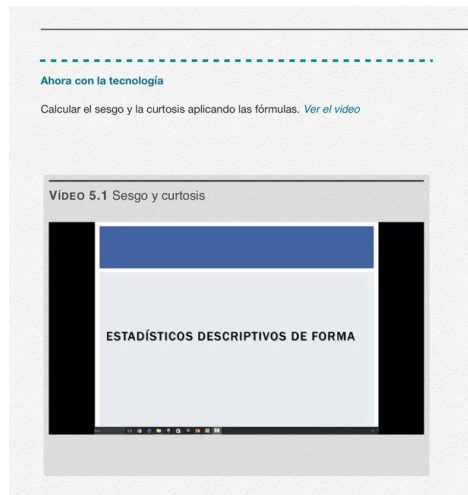


Figure 5. Interactive image of the box graph.

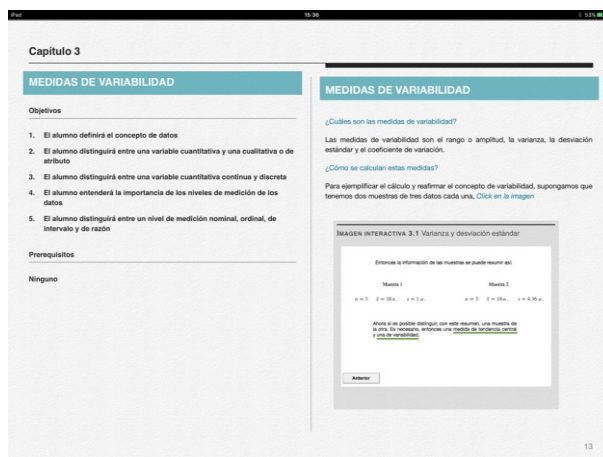
Audiovisual content gives life to any topic anywhere on the page. It is no longer just about seeing and reading: it is now possible to interact with text and images. Videos can be automatically reproduced, or as many times as the student wants, in order to better understand a topic or to see how a practical exercise with the use of software is solved. In chapter 5 a video was produced on an example of bias and kurtosis, as shown in Figure 6.



<http://matematicas.cuautitlan2.unam.mx/aulamovil/vVideo06.mp4>

Figure 6. Video of bias and kurtosis.

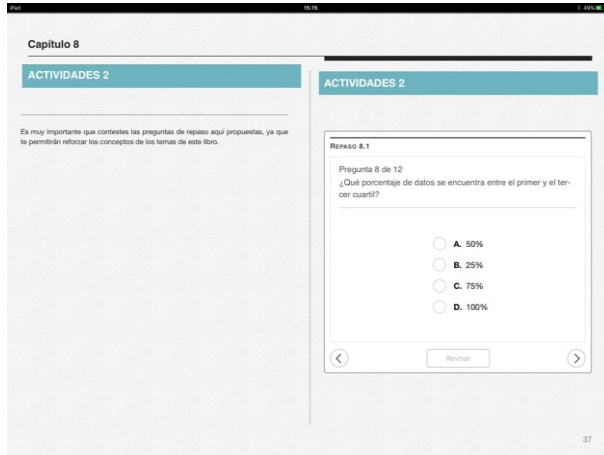
iBooks Author has a number of tools that allow us to make a highly interactive eBook in a very easy way, but the most powerful and flexible tool of all is the HTML Widget, with which we can basically add any animation / interaction you can imagine. In most of the chapters the HTML widget was used, since with this tool you can make all kinds of animations, interactions, web pages, banners, GIFs, etc. In this book they are used to explain better the theoretical part or in the resolution of an exercise. Figure 7 shows an html widget which was made in order to explain the variance and standard deviation of two samples.



<https://matematicas.cuautitlan2.unam.mx/aulamovil/galo24/galo24>

Figure 7. HTML variance of variance and standard deviation

To evaluate their knowledge, readers can do review activities: answer a multiple selection questionnaire, choose the correct photo, name a picture or a mix of all. In Chapter 8, concerning activities 2, 12 questions were asked to review the topics of measures of central tendency, variability, position and form. In Figure 8 we can see the review questions.



<https://matematicas.cuautitlan2.unam.mx/aulamovil/Repaso3/Repaso3.html>

Figure 8. Review questions.

In chapter 7 of activities a video was realized in which all the measures seen in the previous chapters are obtained making use of a statistical software. The contents of chapter 9 are proposed exercises, with the purpose of putting into practice the knowledge acquired in the subjects seen. Chapter 10 proposes that the student make use of the available resources in internet. Since each exercise has access to a web page with data file in which it is proposed to obtain different measures.

## Results

The resources of the multimedia book of the subjects measured of central tendency and variability were used, in a pilot group (group A), the results of the examination corresponding to the subjects of measures of central tendency: mean, median, and mode, which were compared with another group that did not use it (group B). In addition, the groups that were compared were groups of the same professor and in the same degree. Figure 9 shows us the results of the examination of the topic of measures of central tendency of both groups.

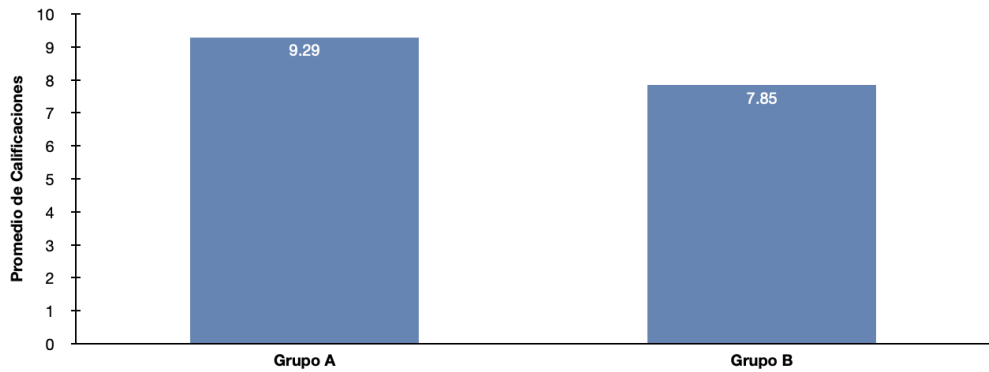


Figure 9. Average ratings of the topic of measures of central tendency.

The grades of group A correspond to the students who used the resources of the multimedia book as a complement to what was learned in the classroom, these students were provided in .pdf format so that they could use it from any electronic device (PC, Laptop, tablets, iPad, etc.) and that they had free access. Figure 10 shows the results of the exam corresponding to the theme of dispersion measures: variance, standard deviation and coefficient of variation.

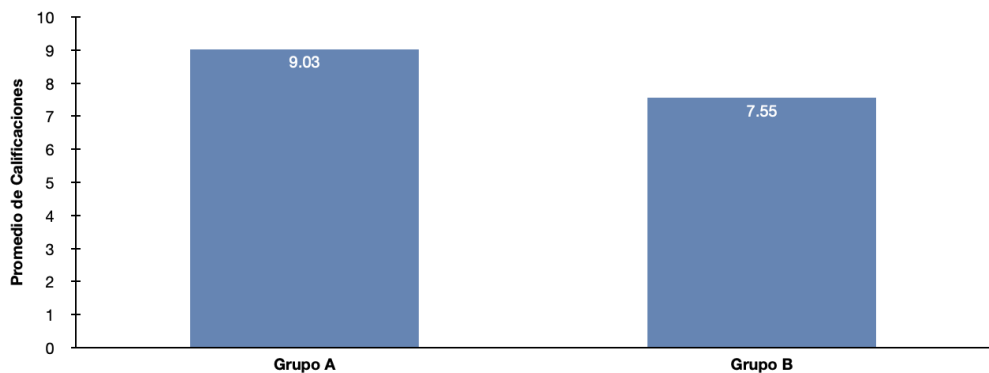


Figure 10. Average ratings of the variability measures topic.

It is important to mention that in the exams that were carried out for each group, apart from the exercises to be solved, they were also asked questions about concepts and interpretation of the results obtained.

## **Conclusions**

The technology that has been integrated into the educational process is changing teaching paradigms. We can see this even in low-income schools. The changes are in general, good. Thanks to technology books are also changing the way of teaching. We consider that the student, when making use of the developed electronic book, will have a better way of learning when considering the book as a complementary material for the subjects of the normal course.

It is also considered that in making use of the electronic book the student can focus on the interpretation of the results and the understanding of the topics, rather than memorizing formulas; since with the use of software the results are obtained in a faster way and the student should focus on the interpretation of these with a critical thinking that helps decision making.

## **Acknowledgments**

To the PAPIME 104420, project for the support provided in carrying out this work

## **References**

- Bracey, B., Culver, T. (Eds.). (2005). *Harnessing the Potential of ICT for Education*. New York, USA: The United Nations Information and Communication Technologies Task Force.
- Cacheiro, M. L. (2018). *Educación y Tecnología: Estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Madrid: UNED.
- Goh, T. T. (Ed). (2019). *Multiplatform e-learning systems and technologies: mobile devices for ubiquitous ICT-based education*. Hershey PA: Information Science Reference.
- Hernández S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías, aplicado en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 5(2), 26-35.
- Kenning, M. M. (2007). *ICT and language learning : from print to the mobile phone*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Larochelle, M., Bednarz, N., Garrison, J. (Eds.). (1998). *Constructivism and education*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Somekh, B. (2007). *Pedagogy and Learning with ICT*. Oxon: Routledge.
- Troelstra, A. S. (1988). *Constructivism in mathematics: An introduction*. Amsterdam: North-holland, 1988.



## MAtMO

### A facebook project about Mathematics' teaching and learning

Ana Sofia António<sup>a</sup>; Sofia Rézio<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Lusófona; CeIED, IPLUSO, email: [sof\\_antonio@hotmail.com](mailto:sof_antonio@hotmail.com)

<sup>b</sup>Instituto Universitário Atlântica; ISTAR (ISCTE), email: [srezio@uatlantica.pt](mailto:srezio@uatlantica.pt)

---

#### **Abstract**

*There is published research that justifies that teaching-learning based on mathematical modeling, through problem based learning methodology, in a real context and that stimulates the use of information and communication technologies [ICT] tools will produce many benefits. For this reason, two mathematics teachers recently created the MAtMO project through an account on a social media. In this digital support, pedagogical experiences that are being carried out from the 1st year to higher education have been disseminated, because it is understood that this approach can and must be transversal. It is a page aimed to students, parents, teachers, researchers and anyone interested in these topics. Till the present moment, the following have been published: (1) a challenge for 6th grade students on calculating the purchase price of a grass mat; (2) short videos, produced by students of the Master in Teaching of the 1st Cycle, within the scope of Mathematics' Didactics course, in which they present a daily problem and the respective mathematical model that solves it; (3) an interdisciplinary modeling activity, integrated in the Go-Lab platform; (4) an activity on the calculation of areas of two-dimensional objects using integral calculation; (5) the presentation of the book *Contos e Contas*, consisting of a set of stories written by students and proposals of activities involving mathematical contents. The research interests with this project are: (1) to understand how ICT can contribute to the promotion of learning in mathematical modeling; (2) to understand how publications (and interactions) on a social media contents based on mathematical modeling, promotes students' motivation. Created on March, 14/2021, so far, 2090 people have been reached, there are 2237 interactions with publications, 295 followers and 278 likes on the page.*

**Keywords:** *mathematical modeling, problem based learning, facebook.*

## **Introduction**

Just because we can't find a solution it doesn't mean that there isn't no one. (Andrew Wiles)

We are often confronted with the contempt and fear of students and families for the subject of mathematics. Many believe that success in this curriculum area is only available to smart students. These uncomfortable feelings are likely linked to the classroom environment because as Bolstad (2019) explains: "Teachers experience tension between wanting students to have time to "understand math while ensuring they cover the syllabus for the next test." (p. 94). This perspective is associate do the emotional development of both teachers and students. Oberie, E.; Gist, A.; Cooray, M. & Pinto, J. (2020) investigated "the link between elementary school teacher burnout and students' perceptions of teacher social-emotional competence" (p. 1741) having found common links among teachers' burnout and the worst evaluations of students, in addition the state of the teaches is perceptible by the students.

On the other hand, different academic investigations have drawn attention to the state of exhaustion of teachers, this situation can result in disinvestment in the profession, or even a feeling of loneliness and helplessness. These concerns are not recent, for instances Galkwood, S. & Brantley, P. (1992) found the paradox: "How can a teacher feel lonely when the classroom is a veritable beehive of activity?" (p. 14). To answer that question, researchers suggested that teachers work together and participate in graduate studies.

For all these reasons, and trying to contribute to the motivation of the teaching class, we decided to build the MAAtMO project, creating an account in a social network. MAAtMO can be seen as a protective factor in teacher's burnout. As Buono, I.; Fatigante, M. & Fiorilli, C. (2017) refer "several studies addressed the associations between teachers' burnout levels and such dimensions including job satisfaction, self-and collective efficacy, positive attitudes toward their profession" (p. 191). Our project consists of a network of teachers, pupils and parents. It is characterized by defending active learning, promote mathematical modelation and the problem resolution (PBL – problem based learning) favoring the use of digital tools.

The research interests with this project are diverse: understanding how information and communication technologies [ICT] can contribute to the promotion of learning in mathematical modeling and understanding how publications and interactions in social media, mathematical content, based on modeling they promote the motivation of teachers and students for teaching and learning. As Wiles says "Just because we can't find a solution it doesn't mean that there isn't no one.", so MAAtMO is our answer not only to the low investment of students in mathematics but also to the burnout state of teachers.

## **Active learning and problem-based learning**

Active learning is used when thinking about activities that a teacher might ask students to do, such as answering questions in the classroom, completing tasks and projects outside the



classroom, carrying out laboratory experiments or any other work different from being passively sitting (Felder, Brent, 2009).

Salih Kalem, Seval Fer (2003) conducted a research to determine the effects of an active learning model on student learning, the teaching model, and the communication process. The results revealed that there was a positive effect created by the active learning environment in these three dimensions. On the other hand, it seems to us that the concept of active learning will enhance significant learning if it is supported by a Problem Based Learning [PBL] methodology.

The PBL methodology allows that problems proposed to be solve, lead learning of students. There is a problem that is proposed so that students need to acquire new knowledge before they can solve it, thus being driven to research, integrate theory and practice, and apply knowledge and skills to develop a sustainable solution to the problem.

Uygun and Terteniz (2014) investigated the effect of PBL on student attitudes, and on their approval or retention, obtaining positive evidence on student approval rates. Another study carried out by Mustaffa et al (2014) sought to analyze the impact of the implementation of PBL and the results highlighted its positive impact, namely in the areas of medicine and mathematics. According to these authors, through PBL methodology, students engage in deep learning to build conceptual knowledge and not just to memorize knowledge. In learning mathematics, the success of this methodology is reflected in different dimensions: creative and critical thinking accompanied by technologies helps them to interpret and innovate in the 21st century.

Active methodologies and digital technologies in Education are increasingly found in the classroom. This type of methodologies consists of strategies that make students the main agents of their learning, aided by technologies. From a survey carried out on a large sample of teachers, the results showed that the active methodology best known by them is the one based on problems, followed by projects. These teachers identified Google for Education, Quizz and Kahoot as the most suitable applications for Education (Bruno Leite, 2021)

## **Methodology**

It is a design methodology.

After creating the Page, we felt the need to organize and classify it according to the following mathematical groups: numbers and operations, algebra, geometry and data organization. So with this organization we can better categorize the posted posts. The target of the exercises, involving teachers and students, is described in table 1.

In order to obtain answers to the research interests initially mentioned, we intend, within eight months of the project's creation (November 2021), to carry out a detailed analysis of

## MAtMO. A facebook project about Mathematics' teaching and learning

the Page's content and apply two questionnaires to students and teachers, respectively, that somehow got involved in the project.

ATIVIVITY	TEACHERS/PROFESSORS	STUDENTS
GRASS MAT	constructed by a teacher of elementary	solved by elementary students
SHORT VIDEOS	proposed by professor of students of Master Education	constructed by students of Master Education
PHOTOGRAPHS OF PEDAGOGICAL MATERIALS	proposed by professor of students of Master Education	constructed by students of Master Education
BOUNCY BALL	professors of students of Master Education	solved by students of Master Education and of high school
AREAS	professor of higher education	solved by higher education students (1st year of engineering)
FRACTIONAL CIRCLE MODEL	proposed by a teacher of elementary	all public interested
BOOK CONTOS E CONTAS	written by an elementary teacher	students in collaboration with elementary students

Table 1. Target of the exercises

We will consider two samples, a group of teachers and a group of students, who have participated in the Page with pedagogical materials or in the resolution of some proposed activities, or even that had used for themselves the materials.

Here we present an example of the survey we plan to apply in order to evaluate the effectiveness of the methodology and the influence of this content on the student progress:

### a) Teachers survey

- If you were a user of the Page, what pedagogical resource did you use? How did your students react to the application?
- How did you interpret the evolution of learning and students' motivation?
- Do you consider that your motivation for teaching was influenced by the use of resources on this page? In what way?
- What importance/impact do you attach to the fact that this page promotes the constitution of a network of teachers, interested in mathematical modelling?

### b) Student survey

- If you were a student user, what benefits do you identify in the use you made of the digital content on this page?
- Did you like to carry out a real project? What did you like most and least?
- Suggest a theme.

- If you have been a collaborating student, how do you see your collaboration through the publication and consequent dissemination of your pedagogical resources on this page?

We will use a qualitative and quantitative methodology for data analysis.

## MAAtMO Project

Recently, two math teachers created the MAAtMO project through an account on a social media, a facebook page. This digital support has disseminated pedagogical experiences that are being created and implemented, from the first year of schooling to higher education, as it is understood that this approach can and should be transversal. It is a page for students, parents, teachers, researchers and anyone interested in these topics.

Students of the Master's in Teaching of the 1st cycle have participated with videos, problem solving and riddles. So far, the following have been published:

- GRASS MAT - a challenge for 6th graders in calculating the purchase price of a grass mat;
- SHORT VIDEOS - produced by students of the Master in Teaching of 1st Cycle, in the scope of the Didactics of Mathematics course, in which they present an everyday problem and the respective mathematical model that solves it (figure 1);



Figure 1. Font: Facebook MAAtMo

- PHOTOGRAPHS of pedagogical materials created and constructed by students of Educational Maser (figure 2);
- BOUNCY BALL - an interdisciplinary modeling activity, integrated into the Go-Lab platform (figure 3);
- AREAS - an activity of calculating areas of two-dimensional objects using integral calculus;
- the proposal of a FRACTIONAL CIRCLE MODEL that can be built and used by whoever wishes, students or teachers (figure 4);
- the presentation of the BOOK CONTOS E CONTAS, composed of a set of short stories written by students and proposals for activities involving mathematical

## MatMo. A facebook project about Mathematics' teaching and learning

contents written by their teacher (figure 5).



Figure 2. Font: Facebook MATmo

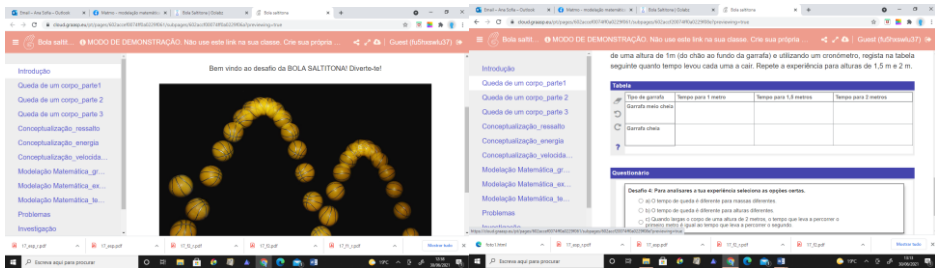


Figure 3. Font: Facebook MATmo (Go-Lab platform)

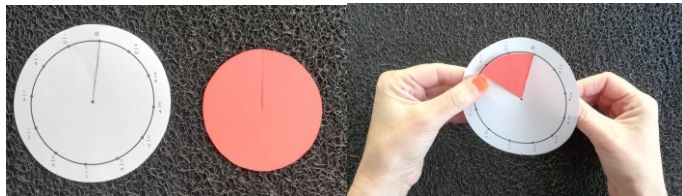


Figure 4. Fractional circle. Font: Facebook MATmo



Figure 5. the book Contos e Contas. Font: Facebook MATMo

The sample size of students and teachers that are involved in this Page, till the moment are: 86 elementary students, 35 students of Master of Education, two coordinate professors and two collaborative professors.

## **Results**

Having been created in this digital project, on 03/14/2021, so far, 2,237 people have been reached, of which 1,356 have interacted through publications, 295 are followers and 278 have likes. Given the interest in the subject, we invited the researcher Maria José Araújo to collaborate with this project, through Brazil, and the researcher Arminda Chilemba, through Angola. One of the relevance of this work is that it can be extended to other countries, especially the PALOP. As we can see, the number of interactions with our page increases when a post from Brazil is published, which we justify with two assumptions, the size of the Brazilian population and the videos posted having been filmed in a real context. The comments that come up are mostly encouraging, with no requests for new digital materials or unpleasant comments being recorded.

As this is a project with recent visibility, we cannot make inferences about this situation yet. It is a subject that we would like to explore shortly and based on reference bibliography.

## **Conclusions**

We cannot forget the number of teachers who suffer from burnout, which increases the tendency to isolate themselves, which can lead to future burnout. We firmly believe in the value of teamwork by teachers, sharing responsibilities, providing feedback and building confidence in the pedagogical activities proposed to students. In other works (António, 2004) we argue that many speeches point to a direct correlation between performance and teaching effort. In this scenario, satisfied teachers are synonymous with competent teachers. The participation and promotion of a project of this nature, in our opinion, brings together characteristics that favor teamwork, combat professional isolation and stimulate the emotional well-being of teachers, also as human beings.

Academically, teachers seem to be interested in collaborating with each other, but teamwork and collaboration are not commonly found in schools. As Polega et al. (2019) argue teamwork brings benefits to schools: “Different forms of teacher teamwork are associated with greater impact on students, readiness to teach, teacher commitment, teacher entrepreneurial behavior, and higher student performance in math and reading” (p. 14). So when teachers work together they have a positive impact on each other and this can contribute to the improvement of the school.

This project proposes the training of teams of teachers in Portuguese Language Communities: in Portugal, Brazil and Angola. Although Portuguese schools regularly receive students from Angola and Brazil, Portuguese students and, of course, Portuguese teachers have little

## **MAtMO. A facebook project about Mathematics' teaching and learning**

knowledge of the values and customs of these communities. Therefore, it is defined as one of the objectives to provide contact with the daily experiences of different communities, through this page.

We believe that when several actors work together to identify and disseminate effective practices, they can create real conditions for success and guarantee the concept of global citizenship. With this project, we intend to show that PBL and mathematical modeling can be transversal to all levels of schooling, contributing to the dissemination of this methodological practice.

### **References**

- António, A. (2004). *O outro lado do espelho. Vivencia e Imaginários*. Porto: Editora Asa
- Bolstad (2019). Teaching for mathematical literacy: School leaders' and teachers' rationales. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 7(3), 93-108.
- Buono, I.; Fatigante, M. & Fiorilli, C. (2017). Teachers' Burnout Profile: Risk and Protective Factors. *The Open Psychology Journal*, 2017, 10, 190-201.
- Felder, R., Brent, R. (2009), *Active learning: An introduction*. ASQ Higher Education Brief.2.
- Galkwood, S. & Brantley, P. (1992). Teacher isolation. Loneliness in the classroom. In *Journal of Adventist education*.
- Kalem, S., Fer, S. (2003). The Effect of the Active Learning Model on Students' Learning, Teaching and Communication. *Educational Sciences Theory and practice*, 3(2), 433-461.
- Leite, B. (2021). *Tecnologias digitais e metodologias activas: quais são conhecidas pelos professores e quais são possíveis na educação?* Retrieved from <https://doi.org/10.37781/vidya.v4i1l.3773>
- Mustaffa et al (2014). *Problem-based learning (pbl) in mathematics: a meta analysis*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/83531187.pdf>
- Oberie, E.; Gist, A.; Cooray, M. & Pinto, J. (2020). Do students notice stress in teachers? Associations between classroom teacher burnout and students' perceptions of teacher social-emotional competence. In *Psychology in the Schools* (1741-1756).
- Polega, M; Amorim Neto, RC; Brilowski, R; Baker, K. (2019). Principals and among teachers: an exploratory study. *Revista @mbienteeducação*. São Paulo: Universidade Cidade de São Paulo, v. 12 (2), 12-32 mai/ago
- Uygun, N., Terteniz, N. (2014). Effects os Problem-Based Learning on Students Attitudes, Achievement and Retention of Learning in Math Course. *Education and Science*, 39(174), 75-90.

## Assessment of scientific literacy levels of IPB students

Gabriel William Lopes<sup>a</sup>, Vitor Gonçalves<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT, Brasil, [gabrielwlopes0@gmail.com](mailto:gabrielwlopes0@gmail.com), <sup>b</sup>CIEB, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [vg@ipb.pt](mailto:vg@ipb.pt).

---

### Abstract

*The higher education institutions use scientific and multidisciplinary electronic publication with an anonymous review process and free access to spread technical and scientific knowledge. The Instituto Politécnico de Bragança (IPB) has two electronic journals with the aim of provoking, in young people, the search for wisdom, scientific spirit, respect for authorship and boosting reading and writing skills. This paper presents an exploratory research that evaluated the student's production and publication from IPB by applying a questionnaire about scientific literacy in the first semester of the 2020/2021 academic year. Participated 102 individuals, majority women, with Portuguese nationality, undergraduate students from Higher School of Education of IPB. The analysis revealed that 71 (69,6%) students have difficulties linked to reading and comprehension skills, just as 82 (80,4%) with scientific writing. That aspect may concern a shortage that debate characteristics of scientific reading, interpretation, and publication. Also, 85 (83.3%) students had not yet published any article, which may require scientific literacy for a better understanding of the scientific method. However, it was possible to note several other types of production developed within the scope of school activities, which may come to stimulate scientific literacy.*

**Keywords:** *Scientific literacy, reading, writing, electronic journals.*

### Introduction

The current investigation is related to the Internship of Scientific Innovation developed at Instituto Politécnico de Bragança (IPB) between the 2020/2021 academic year. The referred project aims to stimulate students to improve scientific reasoning by constructing and presenting their papers or articles.

This work corresponds to the subproject named “The scientific writing and the journal *adolesCiência*”, an academic journal owned by the Higher School of Education of IPB. It is a scientific and multidisciplinary electronic publication with an anonymous review process and free access. The *adolesCiência* has, as goals, construct a democratic and safe space for debates and reflections amongst high school and college students; and stimulate the learning of writing and comprehension skills while sensitizing for the development of critical thinking and scientific spirit.

There are some fascinating works in this area, for example, in light of the pedagogical processes in primary and secondary cycles (Hilário & Reis, 2009). Other, which analyses the incorporation of new digital technologies of learning (Rangel, Santos, & Ribeiro, 2009). Besides, a paper articulating the curricular discussion at the higher education level (Gonçalves, 2019). Furthermore, targeting adherence to citizenship values (Esperto, 2013). In addition, Linhares & Reis (2011) developed a study that sees teacher's perspective, where they suggested methodologies that could be allied to increase skills in the field of scientific literacy. Therefore, it is verified the relevance of the discussions about how people appropriate scientific knowledge. It can be in a passive way, in which the contents are just absorbed, or in fact, assimilate the scientific awareness in a way to actively intervene in the socio-cultural context they live.

Three aspects justify the relevance of this paper. Firstly, the study produced a mapping related to the know-how of some nuances that permeate the academic life, such as curriculum, scientific production, academic writing, interpretation and understanding of texts. Secondly, this study points out some possible improvements since it dialogues directly with the needs noted by the students. Thirdly, finally, acts for the articulation between other researches on the subject that may emphasize, for example, the scope of practical actions necessary to level up the informational and scientific literacy. Although this is a specific context, is it possible to generalize that some issues are present in higher education more generally.

So, in the light of that information, the study, of exploratory nature, examined the levels of scientific literacy, using the following axes of analysis: scientific writing, comprehension and production or publication on enrolled students of IPB. The data collected through an online questionnaire sent to the personal student's e-mail. It is not unreasonable to highlight it as a remarkable instrument for assessing the local academic-scientific reality. Considering that, in addition to the data and graphs presented, the study directly reports on the set of interconnected personal, relational and social processes that produce an interesting phenomenon - in this case, the construction, by the students, of a coherent, cohesive and scientific text grounded or substantiated.



## **Scientific Literacy: concept and historical aspects based on a literature review**

Scientific Literacy has North American and French origins, having emerged around the end of the last century. Initially, it was related to the process of science alphabetization and learning. However, with the globalization process and the technological advance of the last decades, the concept gained more relevance, especially in the sense of preparing young people in the school process who should deal with future changes, and in the perspective of stimulating scientific awareness to ensure "validation" and "approval" by the civil society (Carvalho, 2009).

In addition, Morais and Kolinsky (2016) warn about the relevance of scientific awareness - which is not an innate thing but developed throughout schooling - as a tool that helps organize the world into specific conceptual categories. Thus, it enables the individual to build knowledge that is concretely grounded, helping to weave a more comprehensive worldview, in psychological growth and acquisition of new skills, as well as in solving tasks that require this format of rationality.

This debate is also transversally related to the concept of scientific culture, being defined by Coelho, Vogt and Morales (2018) as the meeting point between two actors: Science and society. Thus, the representations built by the latter of the practices that the former performs constitute an indispensable and central element of this link that is materialized through scientific dissemination, the main way in which society appropriates the knowledge produced by Science, affecting and being affected dialectically.

The literature also presents other ideas related: Public Understanding of Science, Public Engagement with Science and Technology or Citizen Science (Granado & Malheiros, 2015). Walking along this line of reasoning, Lordelo & Porto (2012) bring to the core of this theme the discussion on scientific communication and the effective social contributions, i.e., how the discourse of science, in its form and content, has been materialized in cohesive actions with reflections on social development. This prerogative is the basis to think about a process of socially committed knowledge construction.

Thus, based on the studies presented, it is verified the relevance of the discussion about how people have appropriated scientific knowledge, which can be in a passive way in a unilateral education model in which the contents are just absorbed; or in fact, assimilate scientific consciousness in order to actively intervene in the socio-cultural context in which they live.

## **Methodology**

The methodological path adopted is based on the theoretical assumptions of Gil (2002) about the structure and systematic establishment in scientific projects. Besides that, ethical aspects were carefully taken into perspective, considering the contributions of Borges, Barros

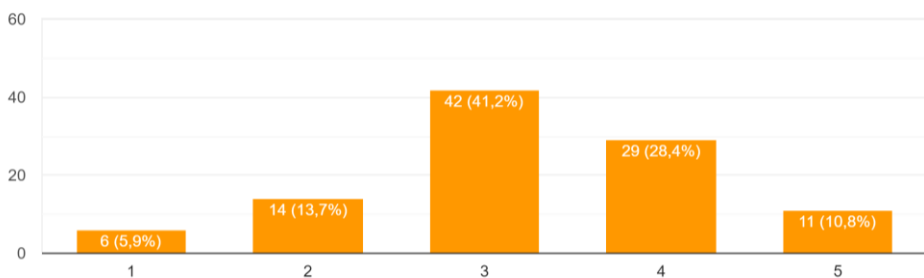
& Leite (2013), who discuss the meanings of principles of ethics in Human and Social Sciences.

In procedural terms, the study applied the instrument Questionnaire about scientific literacy in students at the Instituto Politécnico de Bragança, obtained by Google Forms tools. It was divided into the following areas: i) Free and Informed Consent Term, in which the research was presented, the researchers, its objectives and ensured the conditions of confidentiality and anonymity and the person must mark an option stating that he/she agrees to participate as a volunteer in the study; ii) Literacy of reading, writing and scientific production, arranged in 16 questions that made mention of the object of study; iii) Personal Identification, which contains 09 questions relating to the course, school and other data that may help in the perception of the profile of the participating subjects. The development of the instrument (questionnaire) used to obtain data was based on the studies by Esperto (2013); Gonçalves (2019) and Morais & Kolinsky (2011), which guided the theoretical discussions about the main categories that should be listed in the instrument to assess scientific literacy.

Participated in the research 102 individuals, majority women (73,5%), Portuguese nationality (74,5%), undergraduate students (47,5%) from Higher School of Education of IPB (83,3%). Furthermore, most of the students were in the first (41,2%) or second (44,1%) academic year, belonging to the age group between 21 and 22.

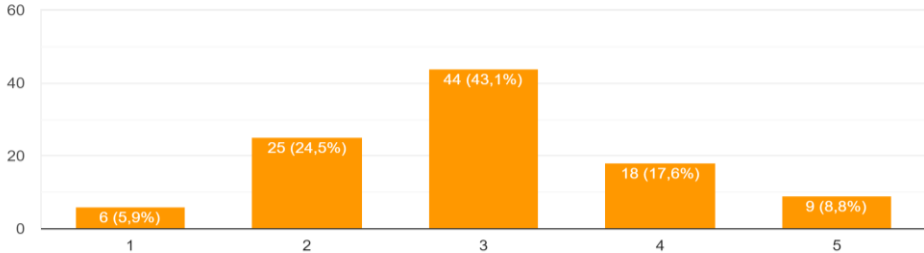
## Data analysis and processing

Graphs 1 and 2 denote three relevant facets of the teaching-learning process as they cross by the notion of scientific literacy: reading, understanding, and producing academic-scientific texts. Graph 1 exhibit answers about the difficulty in writing academic papers. The question was examined by applying a Likert Scale ranging from infrequently to very often.



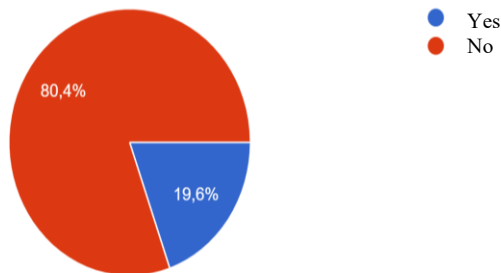
Graph 1 - According to your experience, have you ever had difficulties related to the production of scientific texts?

Graph 2 exposes answers about the difficulty in reading and comprehension of scientific/academic texts. The questions were also made using a Linker Scale ranging from infrequently to very often.



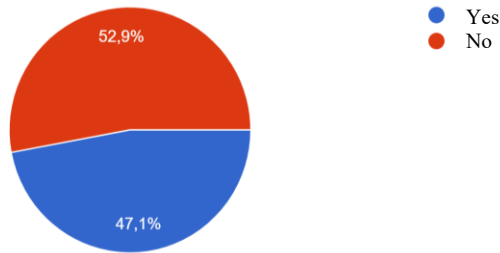
Graph 2 - According to your experience, have you had difficulties reading and comprehending scientific texts?

Both graphs found a very interesting similarity: most of the answers are located in a "midpoint" of the scale. This data provides elements to analyze an aspect already discussed in the literature of the area, which deals with the inseparability between reading, comprehension and scientific production. Based on this assumption, if the student presents some degree of difficulty in one of these points it is natural that the others are also affected since they are intrinsically linked in the process of building scientific knowledge.



Graph 3 - Have you had any course unit-specific about writing and comprehension or even scientific production?

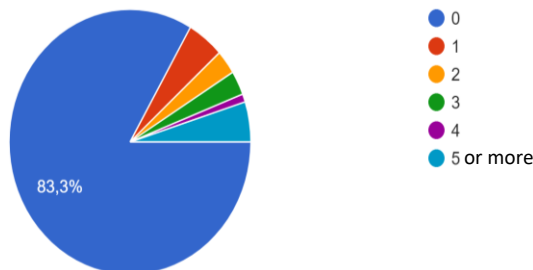
There is a statistical standard very similar when the participants respond about their perception of the presence of course units that dialogue with the development of writing and reading skills required for their area of training and speciality



Graph 4 - Have you participated in workshops or scientific events about scientific writing?

Furthermore, it is also worth noting the low adherence to spaces that discuss transversal themes of scientific literacy in which 80.6%, as shown in Graph 43, have never participated in such training. That can also explain the low supply or dissemination of specific events. The main consequences could be the lack of theoretical and practical of students, which directly reflects in the execution of the tasks requested and, of course, in academic performance in general.

In complementarity, Graph 5 describes the scores relating to the publication of scientific articles, in turn, considered as the most characteristic expressions of the academic field. Following previous results that 83.3% of students have no publications, whilst 4.9% have only one publication; 2.9% of people indicated having two or three published articles; 1% with four and 4.9% five or more.



Graph 5 - Indicate the total number of published scientific articles.

The results showed, for example, that most of the students have already presented some significant difficulty during their training, either on reading, understanding or production of scientific materials. Such data reveals that about half of the participants had no contact with curricular contents which approach these themes.

## Final considerations

The present research, of exploratory nature, aimed to evaluate and understand the levels of Scientific Literacy of students of the Polytechnic Institute of Bragança through the application of a virtual questionnaire with questions about reading, writing and scientific production, considering that these are variables that corroborate for the understanding of the theoretical construct object of this study.

The results showed that a large portion of the students has already presented some significant difficulty, either in reading, comprehension or production of scientific papers. This fact is revealed, at the same time, that about half of the participants had no contact with curricular contents that approach these themes. The process of scientific publicization is still very deficient in the group studied, which can be explained by the possible absence of opportunities for this or by the fact that not enough competencies have been developed to help the students for their insertion in the context of scientific journals and periodicals.

Therefore, this study represents to the researcher a mediating element for the evolution of critical thinking, as well, reading and writing skills.

## Acknowledgments

This work has been supported by FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia within the Project Scope: UIDB/05777/2020.

## References

- Carvalho, G. S. D. (2009). Literacia científica: Conceitos e dimensões. In Azevedo, F.; Sardinha, M. G., coord. – “Modelos e práticas em literacia”. Lisboa: Lidel, 2009. ISBN 978-972-757-598-5. p. 179-194.
- Coelho, M. A., Morales, A. P., & Vogt, C. (2016). Percepção dos professores de ensino médio sobre temas relacionados a ciência e tecnologia. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 11(32), 9-36.
- Esperto, A. P. A. (2013). A promoção da literacia científica e da cidadania através de ativismo fundamentado. 2013. 148f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Gil, A. C. (2002). Como elaborar projetos de pesquisa (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.
- Gonçalves, C. D. (2019). A Unidade Curricular de Literacia Científica como Promotora de Aprendizagens Ativas no Ensino Superior. *Interacções*, 15(50), 46-68.
- Granado, A., & Malheiros, J. V. (2015). Cultura científica em Portugal. *Director*.

- Hilário, T., & Reis, P. (2009). Potencialidades e limitações de sessões de discussão de controvérsias sociocientíficas como contributos para a literacia científica. *Revista de Estudos Universitários*, 167-183.
- Linhares, E. F., & Reis, P. R. (2011). A discussão como abordagem educativa: Perspectivas dos professores de uma instituição do ensino superior. *Nuances: estudos sobre Educação*, 20(21), 175-186.
- Lordêlo, F. S., & de Magalhães Porto, C. (2012). Divulgação científica e cultura científica: conceito e aplicabilidade. *Revista Ciência em Extensão*, 8(1), 18-34.
- Morais, J., & Kolinsky, R. (2016). Literacia científica: leitura e produção de textos científicos. *Educar em Revista*, (62), 143-162.
- Rangel, F. O., Santos, L. S. F., & Ribeiro, C. E. (2012). Ensino de Física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 29, 651-677.
- Valente, M. O. (2002). Literacia e educação científica. Literacia e cidadania: convergências e Interfaces. Évora: Centro de Investigação em Educação 'Paulo Freire' e Departamento de Pedagogia e Educação da Universidade de Évora.

## Collaborative learning and pandemic situation with online teaching. The experience in Management Skills for Engineers

Carlos Dema-Pérez<sup>a</sup>, Sofía Estellés Miguel<sup>b</sup>, Carlos Fernández-Llatas<sup>c</sup>

Universitat Politècnica de València, Spain, <sup>a</sup>[cmdema@upv.es](mailto:cmdema@upv.es), <sup>b</sup>[soesmi@upv.es](mailto:soesmi@upv.es); <sup>c</sup>[cfllatas@itaca.upv.es](mailto:cfllatas@itaca.upv.es).

---

### Abstract

*In the subject of Management Skills for Engineers in the last 2020/21 academic year, it was necessary to modify radically the full teaching scheme. Given that the number of students was small and that they already knew the conceptual management basis, this subject had traditionally been developed through reverse teaching and carrying out cases and group works in a collaborative learning context. COVID and the need of structuring teaching and tutorials based on TEAMS, which the UPV has standardized, raised an important turning point and decision: moving to a traditional teaching methodology or keeping the one used until now adapting it to take advantage of the potential of TEAMS and the rest of the UPV's applications. In this communication the theoretical foundations, the planning of the subject and the most significant results are summarized.*

**Keywords:** Collaborative learning, Cooperative Learning, Managerial Skills, Computer Supported Collaborative Learning (CSCL).

### Introduction.

An elective subject about managerial skills has the inherent challenge of being really effective in developing some skills and abilities of the participants. It is not enough to work them throughout the semestral period. It is necessary to push students to make an additional effort. Thus, when to face the COVID confinement situation was necessary, the possibility of changing towards a traditional teaching and evaluation on-line methodologies seemed to be very interesting to schedule de subject. Although maintaining as a second option the reverse teaching scheme and collaborative/cooperative methodology that had generated interesting results last years under normal teaching conditions. This second option involved starting an experience in Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) (Barkley, Major& Cross,2014), a new field to our group, although an effort had already been made analysing with a company the possibilities, in the industrial context, of Computer Supported Collaborative Work (CSCW) in order to improve the efficiency of home work. First semester was dedicated to go deepen into concepts and tools, and subsequently to adjust the present methodology to the computer supported learning, and subject's objectives, contents and constraints.

In any case, the fact of working online is not something alien to the future of today's students when they start their work activity. Traditionally, face-to-face meetings occupied an important part of the agenda and constituted an important incentive, since in many cases involved traveling and meeting other professionals from within and outside the own organization. The development of the applications that allow these meetings on-line have led to shorter deadlines for calls meetings by due easy attendance, lower costs and cutting travel expenses; remaining meetings for cases where the cost is conveniently justified. In fact, the restrictions associated with COVID have already modified many routines and, perhaps, have advanced a process that under normal conditions would have been slower.

### **Computer supported Collaborative Learning technology foundations**

Computer Supported Collaborative Learning (CSCL) emerged in 70's in practice, and in 80's as a research field (Slavin, 1983), as a means of instruction and learning, that step by step has become its maturity. CSCL was born and built under the premise that collaborative knowledge construction and problem solving could be effectively assisted by TICs. Our attempt of applying this methodology on a subject of Managerial Skills was a challenge since a big part of literature has been developed to STEM Education (Science, Technology, Engineering and Mathematics) overall in the context of middle and high school (Heinsawn, Hmelo-Silver & Jo, 2019). Conceptually, collaborative learning is a methodological option based on several heterogeneous groups of students who share common goals, and where each of them takes responsibility for their own learning and, simultaneously, helping and providing support to their peers. It differs from the cooperative in that the leadership and responsibility are distributed between the teacher/trainer and group members; while in the cooperative (Slavin&Johnson, 1999) and (Johnson&Johnson, 2015) the leadership is concentrated on the trainer while the responsibility is distributed. For this reason, the collaborative is more extended in the higher education levels where the participants have a greater degree of maturity. In the collaborative, the role of the teacher/trainer is more similar to the coach's role in a context where the process is many times more important than the results, and where co-evaluation can play a relevant role.

In any case, Dillenbourg (1999) stated that the existing definitions were partial. In this paper we follow the approach of Driscoll and Vergara (1997) that indicates that collaborative learning not only requires the existence of this collaboration in the learning process, but it is also necessary that this goal cannot be achieved individually. By other hand, interaction "builds" learning based on experience. Moreover, it is necessary to think that collaborative/cooperative learning isn't new, so it is based on Kurt Lewin's 40's works over the forces that arise in group dynamics, that are in the basis of group's behaviour. In fact, collaborative learning constitutes an academic experience characterized by (Johnson & Johnson, 1999):

- *Positive interdependence*: Group members share goals working collaboratively and cooperatively, eliminating competitiveness and individualism to their minimum level.
- *Individual responsibility*. Students know that their learning's goals have an individual component and a group component. Therefore, they must help each other and learn to request it and to give it naturally.



- *Stimulating face-to-face interaction* without isolated individuals. Students explain, discuss, learn from each other and teach what they know to their classmates in a context in which interpersonal relationships are based on mutual respect and everyone's ideas.
- *Interpersonal and team techniques*. Students should learn some interpersonal and group techniques necessary to achieve efficient collaborative learning. Among them how to exercise leadership, to make decisions, to manage conflicts and to motivate groupmates.
- *Group assessment*. Ins is tried to know their strengths and weaknesses, and constant reviews are carried out to detect how they evolve individually and as a group and, consequently, to do the necessary adjustments to achieve the objectives and to strengthen strengths and minimize weaknesses as a group and individually .

In regarding to CSCL and its assessment in the literature it is possible to find different pedagogical approaches and technological strategies (Johnson & Johnson, 2009) (Slavin, 1983) tackling how students can take more profit of their time and effort participating in this new methodology. On-line collaborative learning presents special challenges about controlling student's behaviours, since they are often outside the supervision of teachers and trainers (Kollar, Fisher & Hesse, 2006) (Barkley&Major,2016) (Dirckinck-Holmfeld, Hodgson & McCornell, 2011).

For assessing CSCL effectiveness we can observe two lines. First one, tackles learners' outcomes and processes, while the second one tackles how CSCL affects student motivations and attitudes toward subject contents (Serrano-Cámara et al., 2014). Precisely is on this field where new TIC tools as TEAMS can help recording the meetings. By other side, the utilization of new technologies or applying known technologies in a different way in a broad context. On fact they have also demanded that teachers/trainers and learners modify their behaviours (Kafai, Fields & Burke, 2010).

### **Subject's teaching plan.**

Before developing the teaching plan of the subject, it is necessary to explain its atypical schedule. First two weeks have two sessions of theory and classroom practice of 3.5 hours and one of laboratory practices of 4.5 hours for one of the two practice groups each week. The rest of the weeks on Monday there are 3.5 hours of theory, and on Tuesday a laboratory practice session of 3 hours and on Thursday other of 4.5 hours, one for each practice group alternatively. So, at the end the number of hours will be the same to the two practice groups.

Given that all teaching was on-line and that the number of students did not reach 30, no distinctions were made in the laboratory practices and all sessions were open to everyone. For this reason, the students really had an extended time for working together with the help, if it was necessary of teacher/trainer, and gave great time flexibility for developing the tasks. The peculiar structure of the second semester with subsequent cuts in teaching: Fallas, Easter and partial exams' time allows groups to work with TEAMS easily. The evaluation of the subject was reduced to four cases and a work that consisted on adapting the class-notes about public presentations to online presentations. Work that is intimately linked to the rest of the cases because these must be exposed on-line. Since this is the last one delivered and exposed at the same time it serves as support and it will improve in base on the experience accumulated in the successive presentations: learning by doing.

All class sessions were recorded, but we needed to record all the meeting of each group too, in this way docents had the possibility of seeing as witnesses of all the process. Learning by

doing has been and goes on been the key of this subject. What has changed has been only the way of attempting to depict the subject and the relations among the participants.

Regarding the schedule of each case there are 15 hours of practice to do it. The objective is to have the case finished on second week Thursday. First laboratory practice day begins with the statement of the case, and a short presentation of group tools that must be applied in a mandatory way, leaving the other techniques, explained in theory class, as potentially applicable based on a justified group decision. The term to solve the case is two weeks exposing in tutorials along the next week. Deadlines must be appointed since one of the competencies to assess is “time management”.

Group holds its first meeting in the first laboratory practice session. It is recommended that at the beginning group chooses a leader-coordinator for this case and establishes a initial work plan on a Gantt Chart. All them have their Belbin test, so the group has an useful information to select a coordinator and distribute tasks and roles. The work plan, role distribution, additional tools to apply, etc., are sent to the teacher/trainer by e-mail. This communication does not necessarily mean that it has to be maintained at any price, on the contrary in most cases there are changes that must be justified and subsequently assessed. It is an important part of the learning process. The last half hour of the theory on second week’s Monday is dedicated to solving the problems that may have arisen in the groups, mainly in relation to the application of the tools to support group work.

Second week is dedicated to finish the case and to prepare the presentation. The two sessions of the week were open for everybody and this option was broadly utilized by nearly all the groups. Results and the direct observation of team conversations and negotiations bring to the teacher/trainer enough information in order to do group and its members assessment. But one of the subject goals is developing abilities and capacities what implies to know more about the perception that each one of the group members have about the groupmate’s performance and behaviour. To attempt it alongside the week everybody, has to answer a questionnaire for completing the information in order to give better feedback. One session with each group is scheduled, while the individual one is done on demand of the students.

Table 1. Final questionnaire of case and team work

1. Do you feel that you have taken advantage of the time you have dedicated to the case in the sense of learning new concepts and how to apply them?	
1.1. Rate it from 0 to 10.	1.2. What do you feel satisfied with? Max. 5 lines.
2. Are you satisfied with your behaviour as a member of the group during these two weeks?	
2.1. Rate it from 0 to 10.	2.2. What do you feel satisfied with? Max. 5 lines.
3. Are you satisfied with the solution that your group has developed for the case?	
3.1. Rate it from 0 to 10.	3.2. What do you feel satisfied with? Max. 5 lines.
3.3. What do you feel unsatisfied with? Maximum 5 lines.	
4. Has the relationship between the group members improved since you created it on the first day of class?	
4.1. Rate it from 0 to 10.	4.2. What do you feel satisfied with? Max. 5 lines.
5. Do you think that the fact of knowing the roles of Belbin of all the members of the group has been interesting when distributing the tasks?	
5.1. Rate it from 0 to 10.	5.2. What do you feel satisfied with? Max. 5 lines.
6. Are you motivated to spend time studying this subject?	
7. Are you satisfied with reverse teaching even if it involves extra personal work?	

8.	Have you used any of the bibliographic references that have been suggested to deepen the matter?
9.	Has any conflict arisen within the group?
9.1.	How did you solve it?
10.	Have you had to hold negotiations within the group?
11.	Has it been necessary to modify the schedule of activities that you reflected in the Gant Chart?
12.	Have you had to modify the initial assignment of roles?
12.1.	Why did you do it? Maximum five lines.

### Students' assessment.

The evaluation has two elements: the works in Word / PDF submitted and their presentations; and each one of them two components: one directly by the teacher and another carried out by their classmates, all them based on standardized formats. In parallel, the assessment of the transversal competences that appear in the description of the subject is carried out. In principle, the final score is the average of those provided by their peers as long as it does not exceed 1.5 points of that valued by the teacher, in which case the latter is the one that prevails. Logically the natural tendency is that the qualifications provided by the companions are higher than what would reasonably correspond according to the standardized scale. However, the limitation to 1.5 points of difference leads them to be objective since otherwise they would harm their peers instead of favoring them. Obviously, the evaluations are anonymous.

The table contains the ratings of the cases and their presentations. In the case of presentations with a PowerPoint base, the co-evaluation is carried out just at the end of the presentation by all the students who have attended it using the standardized format. The deadline is 30' and the list of attendees and their presence time is provided directly by the platform. Participation in the co-evaluation is valued in the final grade within the "active participation" section.

In relation to the cases in Word / PDF, these are uploaded to a folder in TEAMS and during the two days following the opening of the folder, the completed evaluation form is sent to the TEAMS email. The fact that the deadlines are strict has a double justification. On the one hand, it is necessary to assess the transversal competence of "time management" and, on the other hand, it is important to limit the time so hinder collaboration strategies could be developed by agreeing on the assessments. The teacher's assessment is published once all the formats are received. The objective is that the evaluations are more adjusted throughout the semester. Objectively evaluating the performance of subordinates is an important skill for a manager and is a simple way to introduce this problem.

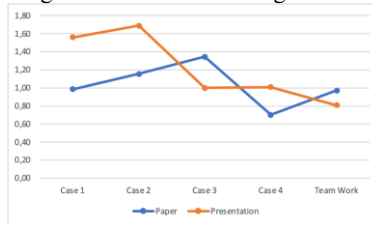
Table 2. Cases and team work score

		Case 1			Case 2			Case 3				
		Paper	Paper	Pres	Paper	Paper	Pres	Paper	Paper	Pres	Pres	
Group 1	Average	8,81		1,61	8,26		1,42	8,42	8,26		1,12	8,12
	Teacher	7	1,81		7	1,26		7	7	1,26		7
Group 2	Average	9,62		0,62	8,41		1,23	9,23	8,31		0,71	8,71
	Teacher	9	0,62		8	0,41		8	7	1,31		8
Group 3	Average	6,1		1,11	9,02		1,57	8,57	9,12		1,01	8,01
	Teacher	7	-0,9		8	1,02		7	8	1,12		7
Group 4	Average	8,83		1,28	8,98		1,28	9,28	8,89		0,73	7,73
	Teacher	8	0,83		8	0,98		8	8	0,89		7
Group 5	Average	9,36		1,82	9,03		1,32	9,32	8,01		0,81	8,81
	Teacher	8	1,36		8	1,03		8	7	1,01		8
Group 6	Average	8,21		1,36	9,08		1,62	8,62	8,13		0,62	7,62
	Teacher	7	1,21		8	1,08		7	7	1,13		7
		Case 4			Team Work							
		Paper	Paper	Pres	Paper	Paper	Pres	Pres				
Group 1	Average	8,64		0,91	7,61		0,82	8,82				
	Teacher	8	0,64		7	0,61		8				
Group 2	Average	8,41		0,62	7,86		0,81	8,81				
	Teacher	8	0,41		7	0,86		8				
Group 3	Average	8,03		1,28	8,9		0,82	7,82				
	Teacher	7	1,03		8	0,9		7				
Group 4	Average	8,21		1,212	9,01		-0,02	7,98				
	Teacher	8	0,21		8	1,01		8				
Group 5	Average	8,26		0,69	7,76		0,64	8,64				
	Teacher	8	0,26		7	0,76		8				
Group 6	Average	7,96		0,33	8,71		0,96	8,96				
	Teacher	7	0,96		8	0,71		8				

The teacher assessment is made to the group. If it has n members, the maximum grade would be 10n. The distribution of the points corresponds to the group and the teacher only participates, as a mediator in the event that the group cannot resolve the conflict. Logically, it will never be a divisible value by the number of members, since the objective is to influence the decision-making process. The assignment must be done without decimals, only whole numbers. If the works are carried out and exhibited in English, 0.5 to 1.0 points are added, except for Erasmus students,. In the table the data of the teacher's qualification are collected divided by ten and truncated at the unit level.

This small change introduces two important elements from a decision-making point of view. On the one hand, the factor of responsibility as an individual and as a member of the group. With regard to decision-making up to this point, problems have always been treated aseptically without considering influences or repercussions in the personal sphere. The second is the fact of introducing conflict, which forces the group to negotiate and resolve conflicts, two important skills for managers. It must be remembered that the group is stable throughout the entire semester so that everyone depends on their colleagues and they have to face conflicts and negotiation processes where the actions will have repercussions in the future. The distribution of the points is made only with whole numbers, without decimals, which necessarily involves a negotiation process.

Figure 1. Difference average values.



	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Team Work
Paper	0,99	1,16	1,34	0,70	0,97
Presentation	1,56	1,69	1,00	1,01	0,81

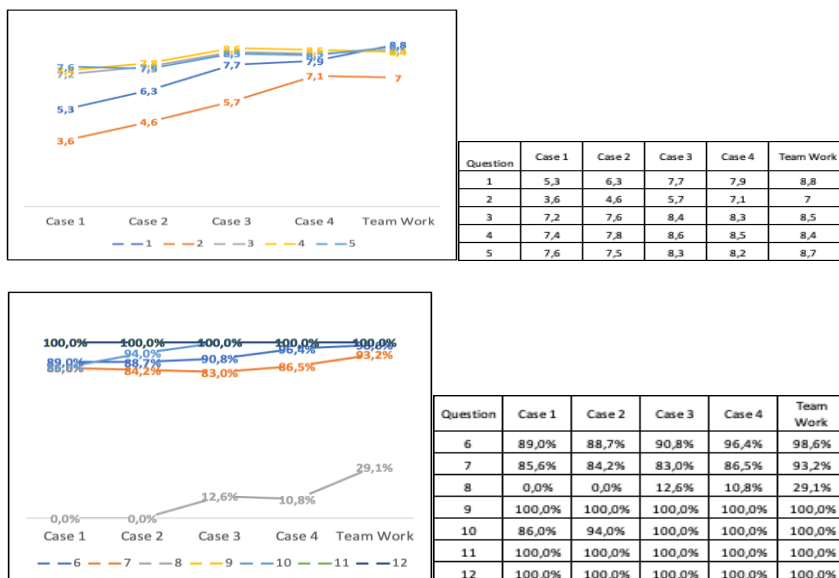
Second part of the evaluation aims to have objective information to provide the student with effective feedback on their evolution in the development of their skills and competencies and, secondly, to have information to improve the teaching methodology each year. The attached table shows the mean values of the responses, although the most important component is logically reflected in the open-ended questions.

Table 2. Results of final questionnaire of cases and team work

1. Do you feel that you have taken advantage of the time you have dedicated to the case in the sense of learning new concepts and how to apply them?	7,2		
2. Are you satisfied with your behavior as a member of the group during these two weeks?	5,6		
3. Are you satisfied with the solution that your group has developed for the case?	8,2		
4. Has the relationships among group members improved since you created it on the first day of class?	9,4		
5. Do you think that the fact of knowing the roles of Belbin of all the members of the group has been interesting when distributing the tasks.	8,6		
6. Are you motivated to spend time studying this subject?		92,7	7,3
7. Are you satisfied with reverse teaching even if it involves extra personal work?		86,5	13,5
8. Have you used any of the bibliographic references that have been suggested to deepen the matter?		10,5	89,5
9. Has any conflict arisen within the group?		100	0
10. Have you had to hold negotiations within the group?		96	4
11. Has it been necessary to modify the schedule of group activities that reflected in the Gant Chart?		100	0
12. Have you had to modify the initial assignment of roles?		100	0

The first five are valued from 0 to 10 and the next seven Yes / No. Consequently, for the former, the table shows the average value, while for the latter, the percentage is collected.

Figure 2. Results final questionnaire of cases and team work.



## Conclusions.

In relation to decision-making in the co-evaluation, it can be observed how with five iterations it has been possible to significantly reduce the differences. In addition, from the beginning the valuations were quite tight and that from the third case the deviations have no longer exceeded the established limit. On the other hand, there have been no conflicts where the participation of the teacher as a mediator has been necessary.

The evaluation of the students in relation to the time dedicated to the subject has been positive (5.3 / 8.8), as well as the progressive improvement between the relationships between the members of the group (7.6 / 8.7). which must be related to the generalized existence of conflicts (100%) and the corresponding internal negotiations in relation to the scheduling of activities, assignment of roles, preparation of the presentation and writing of the work. It is important to highlight the level of satisfaction with reverse teaching even though it entails an additional workload. A differentiated section corresponds to the satisfaction of the participants with their behavior within the group. It has improved throughout the semester (3.6 / 7.0) although it is important to clarify that this improvement is doubly positive since the comments especially highlight the idea that they could have contributed more and that these demands at work in group was new to them. Finally, comment that there has been no conflict in the distribution of the points that required the participation of the teacher as a mediator.

As a negative aspect to highlight the fact that only a small part of the students have consulted the complementary bibliography, which raises interesting questions to which they will try to answer in future courses.

## References.

- Barkley, E., Major, C. H., (2016). Learning Assessment Techniques. A Handbook for College Faculty. Jessey Bass, a Wiley brand.
- Strijbos, J. W., Kirschner, P. A., Martens, R.L. (Eds), (2004). What we know about CSCL and implementing in Higher Education. Vol. 3.
- Barkley, E., Major, C. H., & Cross, K. P. (2014). Collaborative Learning Techniques. A Handbook for College Faculty. Jessey Bass, a Wiley brand.
- Dillenbourg P. (1999) What do you mean by collaborative learning? In P. Dillenbourg (Ed) Collaborative-learning: Cognitive and Computational Approaches. (pp.1-19). Oxford: Elsevier.
- Dirckinck-Holmfeld, L., Hodgson, V. & McConnell, D. (Ed) (2011). Exploring the Theory, Pedagogy and Practice of Networking. Jessey Bass.
- Driscoll, M., & Vergara, A. (1997). Nuevas tecnologías y su impacto en la educación del futuro. Pensamiento Educativo, Revista De Investigación Latinoamericana (PEL), 21(2), 81-99. <http://redae.uc.cl/index.php/pel/article/view/24589>
- Heinsawn, J., Hmelo-Silver, C. E. & Jo, K. (2019). Ten years of Computer Supported Collaborative Learning: A meta-analysis of CSCL in STEM education during 2005-2014.
- Ifenthaler, D. et alt. (Ed) (2012). Multiple Perspectives on Problem Solving and Learning. Springer. ([http:// www.celda-conf.org](http://www.celda-conf.org)).
- Johnson, D.W, Johnson, R.T. & Holubec, E. J. (1999). Cooperative learning in classroom. ASCD.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (2015). La evaluación del aprendizaje cooperativo. Google Books,
- Koschmann, T. D. (2006). Toward a theory of computer support for collaborative learning. The journal of the learning sciences. 3 (3), 219,225.
- Sendang, S. & Odabang, H. R., (2009). Effects in an online problem based course on context knowledge acquisition and critical thinking skills. Computer&Education, 53 (1), 132, 146.
- Serrano-Cámara, L. M., Paredes Velasco, C. M., Velázquez-Iturbide, J. A. (2014). An evaluation of students' motivation in computer supported collaborative learning on programing concepts. Computers in Human Behavior, 31, 499-508.
- Slavin, R. E. (1983). When does cooperative learning increase student achievement? Psychological Bulletin, 93(4), 429, 445.
- Slavin, R.E., Johnson, R.T. (1999). Aprendizaje cooperativo: Teoría, investigación y práctica. Google Books,
- Sthal, G., Koschmann, T. & Suthers, D. D. (2006). Computer supported collaborative learning. In r. K. Sawyer (Ed) Cambridge handbook of the learning sciences, 479-500. Cambridge University Press.
- Sthal, G., Koschmann, T. & Suthers, D. D. (2006). CSCL an historical perspective. In r. K. Sawyer (Ed) Cambridge handbook of the learning sciences, Cambridge University Press.





## Morphologic matrix application as a tool to spring on creativity

Carlos Dema-Pérez<sup>a</sup>, Sofia Estellés Miguel<sup>b</sup>, Carlos Fernández-Llatas<sup>c</sup>

Universitat Politècnica de València, Spain, [cmdema@upv.es](mailto:cmdema@upv.es), [soesmi@upv.es](mailto:soesmi@upv.es), [cfllatas@itaca.upv.es](mailto:cfllatas@itaca.upv.es).

---

### **Abstract**

*Morphological analysis methodology has a broad spectrum of application: from technological management to the design of new products and services. Among the techniques applied for spurring creativity in “Managerial Skills to Engineers”, Morphological Analysis has been that has had more success along the years. Traditionally has the feature of being a technique very structured that easily can be applied by the students for resolving different kind of problems, and actually the results confirm this asseveration.*

*Our group has applied this methodology since many years ago. First on doctorate courses of “Technology Management” and afterwards on training in different companies, degree and master subjects, and on Continuous Improvement actions (Kaizen blitz) in Almusaffes Ford Factory and first line suppliers. On this paper we discuss the experience applying it as a tool for developing new products combining with other techniques for spurring creativity as brain storming, lateral thinking, de Bono’s hats, nominal group, etc.*

*In this communication are resumed some of the technique application results and the most interesting answers to the final questionnaire each year is passed for knowing directly student’s real opinion.*

**Keywords:** *Morphological marix, creativity, innovation, design, learning by doing.*

## **Introduction.**

Morphological Analysis constitutes an interesting tool on technological forecasting looking for how the new technologies, in the different process' stages, could improve a process generating possible innovations (Gogu, 2005; Villegas-Medina, Pharm & Marquis-Faure, 2009; Weber&Condor, 1989; Kannengiesser, Williams & Gero, 2013). When a new technology appears, including when it is only an embryonic technology, it could be included making possible to surface new possibilities with different combinations with other stage's alternatives, what could be the germ of innovative ideas capable of generating important changes on the product, technology, service or process, and to become opportunities to the company.

In the subject of Management Skills for Engineers it is applied as a toll for training group members for developing capacities and abilities usually applied on improvement groups. These techniques look for building synergy for breakthrough creativity. Usually, we apply the forty tools proposed by Michalski (1998) in the same way that in Almusaffes Ford Factory Kaizen Blitz Actions.

On its basic feature consists essentially of two dimensions check list. First vertical ordinate of the matrix is a column of boxes lettered A, B, C, D, etc. These boxes record the essential stages or parameters of the technology, product, process or service analysed. By other hand each horizontal ordinate contains boxes that are numbered as 1, 2, 3, 4, etc recording different methods of developing essential stages. Once the matrix has been built the more important methodology step begins: To link an alternative of each stage looking for new ways, although not necessarily all the steps must be utilized. First for depicting actual possibilities and later looking for new combinations that could drive to new feasible possibilities.

In other cases, when the main elements to consider are attributes that can be or not, namely a dichotomic variable, the way of building change slightly, but the basic concept is the same. Next point showed a classic example of each one of these two alternatives for building the matrix.

In other way, the constraint of two dimensions can be surpassed. Michalski, (1998) proposed the use of three or more dimensions in order to have a broader perspective and the possibility of discovering new possibilities. On fact the inclusion of a new dimension can be resolved by two dimensions matrices considering one by each one of the alternatives that have been proposed to the new dimension.

Table 1. Morphological matrix for textile wet processing systems. Source: Jones&Twiss, 1980

Alternates Key parameters		1	2	3	4	Etc
Textile additive	A	DYESTUFF	Optical BLEACHING AGENT OBA	FINISH	ANTISTAT	
Fibre sustrate	B	PROTEIN	CELLULOSE	NYLON	POLYESTER	
Process medium	C	AQUEOUS	AQUEOUS SOLUTION	ORGANIC SOLVENT	AIR GAS VACUUM	
Additive fibre mechanism	D	SUBSTANTIVE	DIFFUSION	PRECIPITATION	REACTIVE	
Etc.						

Known	1	Reactive dyeing of wool in water
Known	2	Diffusion of OBA onto nylon in organic solvent medium
Suggested	3	Diffusion dyeing of polyester in vacuum

### Classical examples.

Going to the technique origins there are two examples (Jones&Twiss, 1980) that have been reflected profusely in the literature about technological forecasting. First of them reflects the process of textile wet processing. Depicting the 70's applied processes and suggesting new ones. And the second one is referred to laminated product processes and their development possibilities

As can be seen in tables 2 and 3, among the products that can easily be derived from the application of the morphological matrix are: sandpaper, water-resistant sandpaper for glass, magnetic tapes, cellophane, adhesive tapes of double layer, reflective fabrics, ...

Table 2. Laminate systems morphological matrix. Source: Jones&Twiss, 1980

PROPERTY ALTERNATIVES		CLARITY		STIFFNESS		ADHESIVE		FILLER CONTENT	
		1.	2.	1.	2.	1.	2.	1.	2.
KEY LAYERS		YES	NO	YES	NO	YES	NO	YES	NO
TOP	A								
MIDDLE	B								
BOTTON	C								

Table 3. Known laminate systems. Source: Jones&Twiss, 1980

1	B-1-3-6-8			Clear "cellophane"
2	B-1-3-6-8			Scotch tape
2	C-1-3-5-8			Scotch tape
3	B-1-3-6-7	B7	Glass beads	Reflector Scotch tape
3	C-1-3-5-8			Reflector Scotch tape
4	A-2-4-6-7	A7	Carborundum powder	Emery paper
4	B-2-4-6-8			Emery paper
5	B-2-4-6-7	A7	Magnetic iron oxide	Magnetic tape
6	A-2-3-6-7	A7	Pigment in paint	Non-skid stair tread
6	B-2-3-6-7	B7	Carborundum powder	Non-skid stair tread
6	C-2-3-5-7	C7	White pigment	Non-skid stair tread
7	A-1-4-6-8	A8	Layers are glass	Safety glass
7	B-1-3-5-8			Safety glass
7	C-1-4-6-8	C8	Layers are glass	Safety glass

Likewise, there is the opportunity to use this matrix as the basis of an extensive check list by inserting various ranges of alternatives, such as:

- Various metallic foils such as aluminium, copper, etc.
- Various plastic film materials.
- Use of textured films as perforated, dimple profiled, etc.
- Use of various fillers-powders, metals, air inclusions, etc.

Both in one and the other case the reality has converted some of these possibilities on real products, processes or technologies.

### Results of the teaching application.

For proposing the problems to applying the methodology it is important that group members feel comfortable with the proposal. In practice usually is proposed a problem linked to members group knowledge and experience, for example one relating to their professional activity. In other cases, especially when the profiles of the group members are very different, a simple problem works better so everyone has the possibility to contribute with ideas and make them motivating.

One of those that we have used on a greater number of occasions has been the design of an innovative bicycle that could be distributed to NGOs for free and financed by a sponsor, so it should have a flat surface to place your logo. It should be suitable for use in wet areas and roads in poor condition, easy to maintain and low cost. On some occasions other features have been added, for example: the possibility of transporting more than one person or load, which was foldable, or protection from the sun and rain, ... Given that the exercise is sometimes repeated with groups from the same company or in the same subject, it is interesting to change the specifications. Other proposed problems have been:

- Aquatic tricycles for people with movement difficulties or elderly people that allow them to make exercise on the sea feeling the contact with the sea water.
- Sleep-boxes or cabins to rest in airports. These elements are rented by time and allow people to rest when they are linking flights.

Figures 2 and 3 have collected, only at the level of example, the matrices developed for the case of the innovative bicycle and in figures 1 some sketches or proposals of the final design.

Figure 1. Some final designs of innovative bicycle.

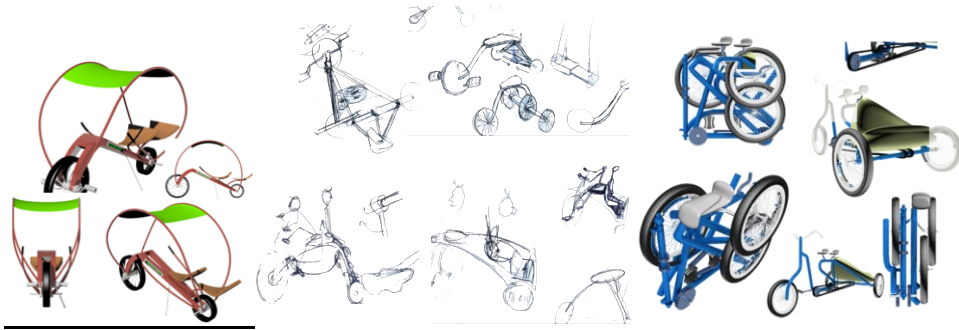


Figure 2. Examples of Morphological Matrix of a innovative bicycle.

		1	2	3	4	5	6
Materiales principales		Bambú	Acero inoxidable	Aluminio reciclado	Fibra natural	Madera	Plástico
Cuadro		Unión por ruedas	Extensible	Plegable	Telescópico	Rígido	
Ruedas		Goma	Caucho	Silicona			
Asiento		Cuero	Espuma	Silicona	Plástico		
Transmisión		Cadena	Correa	Polea	Engranaje	Pistón	Directa
Manillar		Doble altura	Lowrider	Sencillo	Plano		
Frenos		Zapatillas	Pedal inverso	Manual	Rozamiento	Disco	Tambor
Pedales		Plástico	Hierro	Aluminio	Fibra Carbono		
Sistema bloqueo		Candado	Plegable				
Sistema almacenaje		Malla	Cesta	Caja	Bolsa		
Iluminación		Dinamo	Leds	Linternas	Reflectantes		

1	2	3	4	5	6	
Materiales principales	Bambú	Acero inoxidable	Aluminio reciclado	Fibra natural	Madera	Plástico
Cuadro	Unido por las ruedas	Extensible	Plegable	Telescópico	Rígido	
Ruedas	Goma	Caucho	Silicona	Plástico		
Asiento	Cuero	Espuma	Silicona	Plástico		
Transmisión	Cadena	Correa	Polea	Engranaje	Pistón	Directa
Manillar	Doble altura	Lowrider	Sencillo	Plano		
Frenos	Zapatillas	Pedal inverso	Manual	Rozamiento	Disco	Tambor
Pedales	Plástico	Hierro	Aluminio	Fibra Carbono		
Sistema bloqueo	Candado	Plegable				
Sistema almacenaje	Malla	Cesta	Caja	Bolsa		
Iluminación	Dinamo	Leds	Linternas	Reflectantes		

Figure 3. Examples of Morphological Matrix of a innovative bicycle.

	1	2	3	4	5	6
Materiales principales	Bambú	Acero inoxidable	Aluminio reciclado	Fibra natural	Madera	Plástico
Cuadro	Unido por las ruedas	Extensible	Plegable	Telescópico	Rígido	
Ruedas	Goma	Caucho	Silicona	Plástico		
Asiento	Cuero	Espuma	Silicona	Plástico		
Transmisión	Cadena	Correa	Polea	Engranaje	Pistón	Directa
Manillar	Doble altura	Lowrider	Sencillo	Plano		
Frenos	Zapatillas	Pedal inverso	Manual	Rozamiento	Disco	Tambor
Pedales	Plástico	Hierro	Aluminio	Fibra Carbono		
Sistema bloqueo	Candado	Plegable				
Sistema almacenaje	Malla	Cesta	Caja	Bolsa		
Iluminación	Dinamo	Leds	Linternas	Reflectantes		

	1	2	3	4	5	6
Materiales principales	Bambú	Acero inoxidable	Aluminio reciclado	Fibra natural	Madera	Plástico
Cuadro	Unido por las ruedas	Extensible	Plegable	Telescópico	Rígido	
Ruedas	Goma	Caucho	Silicona	Plástico		
Asiento	Cuero	Espuma	Silicona	Plástico		
Transmisión	Cadena	Correa	Polea	Engranaje	Pistón	Directa
Manillar	Doble altura	Lowrider	Sencillo	Plano		
Frenos	Zapatillas	Pedal inverso	Manual	Rozamiento	Disco	Tambor
Pedales	Plástico	Hierro	Aluminio	Fibra Carbono		
Sistema bloqueo	Candado	Plegable				
Sistema almacenaje	Malla	Cesta	Caja	Bolsa		
Iluminación	Dinamo	Leds	Linternas	Reflectantes		

	1	2	3	4	5	6
Materiales principales	Bambú	Acero inoxidable	Aluminio reciclado	Fibra natural	Madera	Plástico
Cuadro	Unido por las ruedas	Extensible	Plegable	Telescópico	Rígido	
Ruedas	Goma	Caucho	Silicona	Plástico		
Asiento	Cuero	Espuma	Silicona	Plástico		
Transmisión	Cadena	Correa	Polea	Engranaje	Pistón	Directa
Manillar	Doble altura	Lowrider	Sencillo	Plano		
Frenos	Zapatillas	Pedal inverso	Manual	Rozamiento	Disco	Tambor
Pedales	Plástico	Hierro	Aluminio	Fibra Carbono		
Sistema bloqueo	Candado	Plegable				
Sistema almacenaje	Malla	Cesta	Caja	Bolsa		
Iluminación	Dinamo	Leds	Linternas	Reflectantes		

Examples of class, often generated through final degree projects of the Master Industrial Engineer in companies, include the manufacture of blankets, carpets, tiles, stoneware floors, porcelain floors, inclusion of recycled materials in stages of a processes, plastic-based automation components, etc.

## Results of questionnaire passed after the case presentation.

Throughout the course, students fill out a questionnaire on each of the cases and at the end a general one on the whole of the subject. Given that from one year to the next the profile of the students changes a lot, it is a way of being able to adapt content and methodology as the course develops and, on the other, it is a very interesting element when it comes to knowing the problems they are having and to and others are specific to each case or activity. provide them with effective feedback. Some questions are repeated in all of them

Table 4. Results of the questionnaire carried out after the presentation of the case and its co-evaluation.

	Rate. 0-10	Yes	Non
Do you feel that you have taken advantage of the time you have dedicated to the case in the sense of learning new concepts and how to apply them?	9,8		
Are you satisfied with your behavior as a member of the group during these two weeks?	7,6		
Are you satisfied with the solution that your group has developed for the case?	8,2		
Do you think that this methodology is really powerful when it comes to discovering new opportunities when it comes to improving products or processes?	9,9		
Did you find useful and simple to apply this methodology?	9,7		
Have you considered any application of Morphological Matrix to develop your final degree project?	7,1		
Do you think the group you has proposed a matrix enoug complete matrix?	7,5		
Would you have missed any more dimension? Are you satisfied with the sketch of the prototype that could be developed with the chosen combination?	6,3		
Do you think that the time you have dedicated to this activity has been useful to apply what you have studied to develop effective groups?	8,4		
Has the relationship between the group members improved since you created it on the first day of class?	6,8		
Do you think that the fact of knowing the roles of Belbin of all the members of the group has been interesting when distributing the tasks.	9,2		
Are you motivated to spend time studying this subject?		100%	
Are you satisfied with reverse teaching even if it involves extra personal work?		96,00%	
Has any conflict arisen within the group?		94,00%	

In the questions in which it is valued from 0 to 10 the mean is taken and, in the questions, yes/no the percentage.

## Conclusions

Achieving personal involvement in improving their abilities and skills for group work is not usually easy with engineers, since they do not consider that these skills are going to be really important for the development of their professional future. Therefore, we try to apply catalysts that focus the student's attention with a technological base, a field in which they feel much more comfortable. As they have been reflected in the developed matrices and in the sketches into which they have been converted, the results are usually really interesting; but the main objective continues being to develop their capacities and abilities to teamwork, for which an anonymous questionnaire is passed at the end of each activity and another at the

end of the subject or training activity if it is in a company, which allow to know about results directly and enrich the continuous improvement process that our group tries to give to all activities.

In relation to the opinion of the students at the end of the presentation of the case, the following conclusions can be drawn in the last three years.

It is evident that the objective of motivating students to dedicate time to study and to carry out the work of the subject is, in principle, achieved with an assessment of these questions higher than 90%.

1. The fact of the existence of conflicts in the process is important since it is an indicator that dissenting opinions have been produced and that they have been defended, which implies the effective involvement of the group members. These conflicts will be exploited when the "Negotiation and Conflict Management" part is addressed since they will have close and personal references.
2. In the questions asked about the ability to apply the methodology, the score is very high, which, linking it with the fact that 63% consider that they could have incorporated a new dimension to broaden the range of opportunities, is once again an indicator of the involvement of the students.
3. The fact that in the fifth week of the course almost 70% of the participants consider that the relations between the group members have improved, which related to the assessment that they themselves make of their behaviour, is an indicator of the margin for improvement they consider to have. The statistical analysis of the data is pending, mainly through regressions.

## References

- Gogu, G. (2005) "Evolutionary Morphology", in Bramley, A, Brissaud, D., Coutellier, D. & McMahon, C. (2005) *Advances in Integrated Design and Manufacturing in Mechanical Engineering*, Springer.
- Jones, H. & Twiss, B. (1980). *Forecasting Technology for Planning Decissions*. McMillan Press Ltd.
- Kannengiesser, U., Williams, C. & Gero, J.S. (2013) "What Do the Concept Generation Techniques of Triz, Morphological Analysis and Brainstorming have in Common?", *International Conference on Engineering Design, ICED 13, Seoul*.
- Landford, H. W. & Twiss, B.C. (1976). *Previsión tecnológica y planificación a largo plazo*. Ed. Deusto.
- Michalski, W. J. (1998). *40 tools for cross-functional teams. Building Synergy for breakthrough creativity*. Productivity Press.
- Villegas Medina, G., Pham, M. & , Marquis-Favre, W. (2009) "A Modified Zwicky's Morphological Analysis: Application to the design of a robotic laparoscope", *Proceedings of the International Federation for Medical and Biological Engineering (IFMBE)*, (22).
- Weber, R.G. & Condor, S.S. (1989) "Conceptual design using a synergistically compatible morphological matrix", *FIE '98 Proceedings of the 28th Annual Frontiers in Education*, 1.





**CASTELLANO**



## Retos de las y los docentes universitarios en el siglo XXI: ¿Estamos realmente preparados?

Karla Verónica Rodríguez Lozano<sup>a</sup>, Antonio Mendoza Ruelas<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Tecnológico Nacional de México campus Lerdo / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Ciudad Lerdo Durango, México. [karla.rl@itslerdo.edu.mx](mailto:karla.rl@itslerdo.edu.mx) <sup>b</sup> Tecnológico Nacional de México campus Lerdo / Instituto Tecnológico Superior de Lerdo. Ciudad Lerdo Durango, México. [antonio.mr@itslerdo.edu.mx](mailto:antonio.mr@itslerdo.edu.mx)

---

### Resumen

*La educación del siglo XXI tiene como principal enfoque el aprendizaje centrado en las y los estudiantes, esto conlleva a que la educación debe enfocarse, hoy más que nunca, en el desarrollo de nuevas competencias de carácter multidisciplinario y que incluyen diversos ámbitos. Lo anterior obliga a que las y los profesores fomenten el desarrollo integral de los alumnos basado en dichas competencias respetando, ante todo, la articulación entre el aspecto personal y profesional. Este artículo presenta los resultados de una encuesta aplicada a docentes de nivel superior de la Región Laguna en México, donde se pretende identificar los desafíos que ellos consideran deberán enfrentar en la educación del siglo XXI, además de analizar su sentir con respecto a su preparación para enfrentar dichos desafíos y con base en los resultados, se presentan una serie de recomendaciones que favorecerán su desempeño ante los retos de una nueva sociedad.*

**Palabras clave:** Educación del Siglo XXI, Profesor del Siglo XXI, Retos del docente universitario.

### Introducción

Actualmente estamos viviendo un nuevo contexto histórico donde las transformaciones en materia social, educativa, económica, cultural, de salud, los avances de la ciencia y la tecnología están generando que el ser humano deba asumir cambios y enfrentar grandes retos que ayudarán a sobresalir en este contexto. Avanzar a una sociedad del conocimiento, la comunicación y el aprendizaje, requiere un desarrollo individual y social con acceso a la información a través de las tecnologías, sin embargo, es necesario educar a la persona para que haga uso crítico y adecuado de dicha información para poder construir un conocimiento con el fin de tomar decisiones que permitan resolver problemas de contexto global.

La educación del siglo XXI tiene como principal enfoque, el aprendizaje centrado en el estudiante, donde el docente universitario debe asumir un nuevo rol ya que, en él recaerá la responsabilidad de guiar al estudiante en el proceso hacia la adquisición y desarrollo de competencias que le permitan desenvolverse en diversas situaciones de su entorno personal y profesional.

El uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) en los sistemas educativos es un reto para la educación del siglo XXI en México, éstas se han convertido en un instrumento facilitador en los procesos de aprendizaje, de tal manera que ahora representan una herramienta fundamental para los docentes en muchas de sus actividades.

Nos encontramos en un escenario social, económico y laboral, propio de la sociedad de la información y el conocimiento, pero también derivado del confinamiento por la contingencia sanitaria por COVID-19. En este marco se han producido cambios importantes en la educación que han llevado a los docentes a desarrollar competencias que les permitan reaccionar a diferentes situaciones y circunstancias a fin de poder hacer frente a los retos de la educación del siglo XXI.

En este contexto, se ha realizado una encuesta a profesores de nivel superior de la Comarca Lagunera, con el fin de conocer si tienen identificados los desafíos que ellos consideran deberán enfrentar en la educación del siglo XXI, para posteriormente analizar si están preparados para dichos cambios y así poder formular una serie de recomendaciones, así mismo, es importante conocer las funciones que realizan en su quehacer como docente para poder cotejar si esas actividades ayudan a enfrentar dichos retos. Además, se indaga sobre las habilidades que ellos consideran deben tener los estudiantes para que el proceso de enseñanza-aprendizaje pueda darse de manera satisfactoria en las nuevas tendencias de educación. La encuesta también desea obtener datos de las herramientas digitales que ellos han implementado para el diseño de recursos en sus contenidos temáticos con el fin de verificar si han estado implementado el uso del TIC's, las cuales son una parte fundamental de la educación en tiempos de pandemia y sobre todo en el siglo XXI.

## **Materiales y Métodos**

### **2.1. Educación del siglo XXI.**

La educación es el instrumento de transformación más poderoso que existe, ya que permite generar habilidades en los seres humanos que ayudan a construir un futuro más justo y equitativo para todas las personas. Por tal motivo, la educación del siglo XXI se centra en la igualdad, la comunicación, la colaboración, la personalización y las relaciones sociales con el fin de adaptarse a las nuevas exigencias del mundo, defendiendo el nuevo propósito del aprendizaje, el cual consiste en dotar de aptitudes necesarias para la vida y el trabajo, y así mejorar el resultado de la educación en todos sus niveles.

Como se menciona en el artículo (Scott, 2015), “El futuro del aprendizaje (i) ¿Por qué deben cambiar el contenido y los métodos de aprendizaje en el siglo XXI?”, educar y preparar a los estudiantes para el siglo XXI supone todo un desafío. El impacto del envejecimiento de la población, el cambio climático, los problemas de salud mundial, los adelantos técnicos, la migración, la competencia internacional, las transformaciones del mercado, el crecimiento de la población, los conflictos internacionales son retos que deberán enfrentar las personas en el siglo XXI; incluso en la actualidad, el uso de las TIC’s en la educación representa un reto, ésto debido a los modelos que existen en cada uno de los países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) quienes han dado aportaciones para el diseño e implementación de programas educativos buscando reforzar el uso de las TIC’s en los centros escolares para reformular las prácticas académicas alterando el escenario educativo, tecnológico y empresarial, lo que permitirá contribuir en el fortalecimiento de los perfiles de egreso (Jiménez, 2018).

Los retos educativos en el siglo XXI permitirán mejorar las condiciones en infraestructura tecnológica, en la capacitación del personal administrativo y docente, así como los programas educativos, con el objetivo de brindar al estudiante el conocimiento que le permita asumir cambios y enfrentar grandes retos que le ayudarán a sobresalir en este contexto a través de la transformación de algunos aspectos del aprendizaje. El currículo, las formas de enseñanza, la relación alumno-maestro, las normas de la escuela, las características del nuevo estudiante, la tecnología y el desarrollo humano son los aspectos que se consideran para este estudio.

## 2.2. Estudiante del siglo XXI.

El estudiante universitario del nuevo siglo se vale del uso de las TIC’s para trabajar y estudiar, además, tiene grandes expectativas en su proceso de aprendizaje, ya que tiene diferentes opciones que le permitirán seleccionar los medios didácticos y las condiciones de aprendizaje acorde a sus necesidades y así poder utilizarlos de forma provechosa.

A raíz de la creciente crisis de salud, es necesario identificar si los estudiantes de hoy cuentan con las competencias y habilidades esenciales que resultan necesaria para lidiar con las nuevas situaciones inesperadas que deberán enfrentar. El artículo (Scott, 2015), “*El futuro del aprendizaje (ii) ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI?*”, muestra un enfoque de cómo preparar a los jóvenes para el siglo XXI, identificando diversas competencias y aptitudes que merecen ser tomadas en cuenta y que en su mayoría están ausentes de los procesos de aprendizaje actuales. Para este estudio se analizó todo un abanico de opciones y se seleccionó las competencias y habilidades que a continuación se enlistan:

1. Colaboración y liderazgo,
2. agilidad y adaptabilidad,
3. iniciativa y espíritu empresarial,
4. comunicación oral y escrita eficaz,

5. conocimientos sobre tecnología,
6. creatividad e innovación,
7. iniciativa, autonomía y responsabilidad,
8. competencia global,
9. ciudadanía cívica y digital,
10. y competencias meta-cognitivas.

### **2.3. Profesor del siglo XXI.**

La educación del siglo XXI tiene como principal enfoque, el aprendizaje centrado en el estudiante, eso conlleva a que el estudiante debe tener un número importante de competencias en múltiples ámbitos; de tal manera que es el profesor quien lleva a cabo la labor de fomentar el desarrollo de dichas competencias. El docente universitario debe asumir un nuevo rol ya que recaerá en él la responsabilidad de guiar al estudiante hacia la adquisición y el desarrollo de las competencias que le permitan desenvolverse en situaciones de su entorno tanto personal como profesional. El docente del siglo XXI, se debe ir formando, debe ser consciente del contexto actual en el que se encuentra inmerso y nunca perder el perfil del alumno que quiere formar.

En el artículo (Gutiérrez, 2016), “Los retos de la docencia ante las nuevas características de los estudiantes universitarios”, se define las funciones que debe realizar un docente para afrontar las necesidades de la educación del siglo XXI. Estas funciones, permiten renovar el rol del docente para la universidad del siglo XXI, el cual se basa en la necesidad de cambiar a una visión mayormente humanista. En la tabla 1, se muestra las ocho funciones que serán usados para este artículo.

**Tabla 1: Funciones del docente**

Diagnóstico de necesidades a fin de conocer al estudiante y establecer sus necesidades.
Preparar clases organizando situaciones de gran potencial didáctico considerando las características de los estudiantes.
Elaborar una web docente. (ejemplo: Asignaturas virtuales, tutoriales, contenido en la web)
Buscar y preparar recursos y materiales didácticos relacionados con la unidad de aprendizaje
Motivar al estudiante en el desarrollo de las actividades.
Ofrecer tutoría
Realizar trabajos de gestión.
Participar en proyectos de investigación

*Fuente: Gutiérrez, C. L. 2016*

## **Resultados**

El punto de partida de este estudio se basa en un muestreo intencionado y se apoya conceptualmente en las ideas expresadas por la UNESCO (Scott, 2015) y por Gutiérrez (Gutiérrez, 2016), se centra en identificar la percepción del docente universitario frente a los retos que debe enfrentar en la educación del siglo XXI, así como conocer las funciones que desempeña el docente e identificar si éstas ayudan a enfrentar dichos retos.

Se diseñó una encuesta de 20 preguntas dividida en 2 secciones, la primera con datos de identificación del encuestado (sexo, grado de estudio, años de servicio, entre otros datos): mientras que la segunda sección contiene las preguntas de investigación. Esta encuesta se aplicó a docentes de nivel superior de la Comarca Lagunera en una selección de participantes basado en un muestreo teórico (Crespo, 2007).

Del total de los docentes muestreados, el 31% tienen entre 11 y 15 años de experiencia docente, el 22% entre 5 y 10, el 19.5% más de 20 años y el 17% entre 5 y 10 años, por lo tanto, el promedio de años de servicio que tienen los docentes encuestados, es de 15 años. Este dato es fundamental, ya que se puede dar cuenta, que son profesores con amplia experiencia en la educación, los cuales han pasado por distintos modelos educativos que los hace que tengan un abanico enorme de herramientas pedagógicas, sin embargo, también puede ser un factor determinante para poder descubrir si aún siguen implementando métodos obsoletos que no están acorde con el tipo de estudiantes que se tienen actualmente.

Una de las preguntas indicaba que seleccionaran los aspectos que a su consideración deben tomarse en cuenta para transformar el aprendizaje. Es necesario recordar que la educación del siglo XXI se centra principalmente en las características del nuevo estudiante, por lo que el resultado de esta pregunta era detonante para saber si los profesores están conscientes de este primer reto. Es satisfactorio ver que entre las principales respuestas si se toma en cuenta esta característica. Existen dos aspectos que ellos consideran tiene mayor importancia, 1) las formas de enseñanza con el 77.9 %, y 2) el uso de la tecnología con el 75.6%; seguida con un 66.3% las características del nuevo estudiante. Se destaca también que los siguientes dos aspectos se centran en el desarrollo humano y en la relación que se genere con el alumno, por lo que se puede observar que el profesor está convencido que el saber ser del alumno es igual de importante que el saber hacer. A pesar de que varios autores indican que la curricula es un punto importante que se debe cambiar para el siglo XXI, los profesores le dan poca importancia a este punto.

En relación a las habilidades que debe de tener un estudiante para poder encarar el tipo de educación del siglo XXI, los profesores les dan una importancia relevante a todas las opciones descritas en la pregunta, demostrando que los profesores están conscientes del rol que juegan para ayudar a los estudiantes a desarrollar esas habilidades.

Para poder comparar si el profesor está preparado para afrontar al estudiante del siglo XXI, se diseñó una pregunta para conocer las funciones que el profesor realiza en su quehacer docente; los resultados demuestran que más de la mitad de los encuestados realizan todas las funciones, lo que reafirma que los profesores están renovando su rol,

Es importante recordar que Cynthia Luna Scott (Scott, 2015) menciona los desafíos que deberán enfrentar las personas para sobrevivir y abrirse camino en el siglo XXI. En una de las preguntas del estudio realizado se pide a los profesores que seleccionen, de una lista de desafíos, aquellos que deberán enfrentar en ese siglo, los problemas de la salud, el acelerado cambio tecnológico y el impacto en el desarrollo económico son los desafíos que los profesores seleccionaron como los más importantes, cabe destacar que más de la mitad de los profesores se centraron en estos tres desafíos. Esto permite deducir que los profesores no se están enfocados en los desafíos que deben afrontar en siglo XXI, si no por el contrario solo se centran en los problemas a los que se están afrontando en la actualidad dejando de lado todos los posibles problemas a los que deben retar.

Actualmente estamos viviendo un nuevo contexto histórico derivado del confinamiento por COVID-19, trabajar a distancia y comunicarnos virtualmente ha sido el pan de cada día en el último año. El uso de las TIC's se volvió, de un día para otro, en una necesidad para poder enfrentar la crisis sanitaria. En este contexto y reafirmando lo que la educación del siglo XXI demanda, se les pregunto a los profesores el nivel de conocimientos en el manejo de herramientas tecnológicas y el 52.3% indica que es alto, el 25.6% considera que su nivel es elevado y el 20.9% indica que posee un nivel elevado de conocimientos. Este demuestra que los profesores universitarios se están preparando en el uso de la tecnología, lo que permitirá generar nuevas formas de enseñanza que impactaran en el aprendizaje de sus alumnos.

Continuando con el uso de las TIC's, se incluyeron preguntas para conocer las principales herramientas tecnológicas que han estado utilizando. Dentro de las herramientas de eLearning (LMS) destaca el uso de la plataforma ©Moodle con un 82.6%, seguido de ©Google Classroom con un 61.6% y la plataforma ©Microsoft Teams aparece en tercer lugar con un 46.5%. Con respecto a las redes sociales, el ©WhatsApp es la más utilizada con un 83.7% debido a que permite tener un contacto directo con el alumno. Las herramientas para aprendizaje síncrono que más están utilizando los profesores participantes son ©Google Meet con un 87.2%, ©Zoom con un 69.8% y ©Microsoft Teams con 51.2%. En el aprendizaje asincrónico, los dos principales recursos implementados son: 1) el canal de ©YouTube con un 69.8% y 2) los formularios en ©Google con un 69.8%. Este tipo de herramientas globales permiten difundir el conocimiento de una manera exponencial.



## Conclusiones

El estudio muestra que los profesores consideran que las condiciones actuales de la enseñanza no son las adecuadas para encarar y atender el aprendizaje que se debe generar en el siglo XXI, pero consideran que la pandemia ha venido a agilizar los tiempos que permitirán encarar los retos. Este estudio permite observar que los profesores de universidad están conscientes de todos los retos que deben enfrentar, sin embargo, no todos están preparados para poder hacer frente a estos desafíos.

El desafío más grande consiste, según los resultados obtenidos, en ayudar al docente a seguir formando su persona, decir no al perfeccionismo, estableciendo límites y rechazando la responsabilidad absoluta del alumno, programando y respetando espacios de descanso para que pueda mantener viva la creatividad e innovación que le permitirán ofrecer una educación acorde al contexto global. En este sentido el profesor necesita la ayuda de los demás profesores, entre ellos necesitan crear espacios de colaboración donde se compartan ideas y experiencias que les permitirán enriquecer su trabajo y construir relaciones afectivas.

Los retos que se avecinan son grandes, por tal motivo es necesario seguir actualizando al profesor sobre los avances tecnológicos y en materia de educación, para que se sigan implementando formas de enseñanza-aprendizaje para que el alumno logre obtener las competencias necesarias que le ayuden a sobresalir en el futuro. La educación del siglo XXI requiere profesores comprometidos con el cambio, que sean flexibles y congruentes con el ser y el pensar, conscientes de que en sus manos está ayudar a crear un ser humano que sepa integrar saberes y sobre todo que sepa qué hacer con ellos.

## Referencias

- Ayala, S. M. (2018). Los desafíos y avances de la educación en México en el siglo XXI. *El cotidiano*, 93-101. Obtenido de [http://www.imced.edu.mx/Portal/files/educacion\\_en\\_mexico.pdf](http://www.imced.edu.mx/Portal/files/educacion_en_mexico.pdf)
- Bates, D. A. (02 de Julio de 2020). *Enseñar en la era digital: El modelo ADDIE*. Obtenido de Pressbook: <https://cead.pressbooks.com/chapter/4-3-el-modelo-addie/>
- Crespo Martín, Ma & Salamanca Castro, Ana. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *Nure investigación*. 27.
- Delval, J. (2013). La escuela para el siglo XXI. *Sinéctica*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-109X2013000100004](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2013000100004)
- Dirección General de Educación Superior Tecnológica. (2012). *Modelo educativo para el siglo XXI. Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales* (Vol. 4). Ciudad de México, México: Sfera Creativa.
- Eudaldo Enrique Espinoza-Freire, W. E.-I.-B. (abril-junio de 2017). Características del docente del siglo XXI. *OLIMPIA. Revista de la Facultad de Cultura Física de la Universidad de Granma*, 14(43).

- Ferreiro, Ramón F. (2006). El reto de la educación del siglo XXI: la generación N. *Apertura*, 6(5),72-85.[fecha de Consulta 9 de Febrero de 2021]. ISSN: 1665-6180. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=688/68800506>
- Fresan Orozco, Magdalena. (2006). Modelos educativos para el siglo XXI: aproximaciones sucesivas, México: UAM, Unidad Cuajimalpa, 2017.
- Guijosa, C. (5 de Julio de 2019). Las 8 tendencias educativas de las aulas del futuro, según Google for Education. *Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey*. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-news/8-tendencias-de-las-aulas-del-futuro-google-for-education>
- Gutiérrez, C. L. (2016). Los retos de la docencia ante las nuevas características de los estudiantes universitarios. *Proceedings-©ECORFAN-México*, 66-77. Obtenido de [https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU\\_XI/TOMO%2011\\_7.pdf](https://www.ecorfan.org/proceedings/CDU_XI/TOMO%2011_7.pdf)
- Herrera, A. J. (2017). Formación integral en la educación superior: análisis de contenido de discursos políticos. *Praxis & Saber, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia*, 8(17).
- Jiménez-Escobedo, J. M., Zamudio-García, V. M., & Vélez-Díaz, D. (2018). Los retos educativos en el siglo XXI con el uso de las TIC. *XIKUA Boletín Científico De La Escuela Superior De Tlahuelilpan*, 6(11). <https://doi.org/10.29057/xikua.v6i11.2777>
- Lleixà, T.; Gros, B.; Mauri, T.; Medina, J.L (eds.) (2018) Educación 2018-2020. Retos, tendencias y compromisos. Barcelona: IRE-UB
- Mazariegos, L. G. (3 de Febrero de 2020). Profesionalización docente: Competencias en el siglo XXI. *Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey*. Obtenido de <https://observatorio.tec.mx/edu-bits-blog/profesionalizacion-docente-competencias-siglo-XXI>,
- Morillo, J. P. (2007). Las tendencias educativas del siglo XXI y el currículo de las escuelas de Bibliotecología, Archivología y Ciencia de la Información Johann Pirela Morillo. *Investigación Bibliotecológica*, 21(43), 73-105.
- Navarro, E. T. (2017). El Docente Universitario Frente Al Reto De La Globalización . *Universidad Mexicana "UNIMEX"*. Obtenido de Universidad Mexicana "UNIMEX".
- Raúl López Fernández, R. C. (23 de Marzo de 2017). La inclusión educativa en la educación a distancia mediante plataformas gestoras. *MediSur*, 5(2).
- Rossette, D. S. (13 de Agosto de 2019). *Cambio de paradigma: retos del docente en el siglo XXI*. Obtenido de INEE: <https://historico.mejoredu.gob.mx/cambio-de-paradigma-retos-del-docente-en-el-siglo-xxi/>
- Scott, C. L. (2015). El futuro del aprendizaje (i) ¿Por qué deben cambiar el contenido y los métodos de aprendizaje en el siglo XXI? Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, París. [Documentos de Trabajo ERF, No. 13].
- Scott, C. L. (2015). El futuro del aprendizaje (ii) ¿Qué tipo de aprendizaje se necesita en el siglo XXI? Investigación y prospectiva en Educación UNESCO, París. [Documentos de Trabajo ERF, No. 14].
- Universidad Iberoamericana. (2005). Desafíos para el profesorado del siglo xxi. *DIDAC*, 2. Obtenido de <http://revistas.ibero.mx/didac/uploads/volumenes/16/pdf/46.pdf>

Velasco, M. Páez, (eds.). Los retos de la docencia ante las nuevas características de los estudiantes universitarios. Proceedings-©ECORFAN-México, Nayarit, 2016.





## MOTIVATIC - Herramienta gamificada para apoyar los procesos pedagógicos con alcance global

Martha Liliana Torres-Barreto<sup>a</sup>, Mileidy Alvarez-Melgarejo<sup>b</sup>, Aura Cecilia Pedraza Avella<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, [mltorres@uis.edu.co](mailto:mltorres@uis.edu.co), <sup>b</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, [mileidyalvarez@hotmail.es](mailto:mileidyalvarez@hotmail.es), <sup>c</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, [acecipe@uis.edu.co](mailto:acecipe@uis.edu.co).

---

### Resumen

*Los objetivos de desarrollo sostenible establecen los mayores desafíos a los que se enfrenta el mundo, y uno de ellos es garantizar una educación inclusiva y de calidad que promueva oportunidades de aprendizaje, destacando la formación técnica y profesional como una estrategia eficaz para reducir la desigualdad y la pobreza, una herramienta efectiva para el cumplimiento de otros objetivos y un elemento decisivo en la transformación de la situación actual, así como la necesidad de generar estrategias, infraestructura y capacidades para que la oportunidad de aprendizaje sea para todos, permita la actualización constante y garantice la relación del aprendizaje con la realidad del contexto de los estudiantes. En este contexto, surge el proyecto MOTIVATIC, con el propósito de desarrollar recursos pedagógicos fundamentados en gamificación que permitan crear ambientes que motiven al aprendizaje, escenarios para trabajar competencias técnicas y capacidades intelectuales de orden superior, escenarios contextualizados a la realidad de los estudiantes y cuyos resultados han evidenciado mayor motivación y apropiación de conocimiento. En este artículo, se presentan las fases de diseño, desarrollo, validación y un ejercicio de rediseño, de una aplicación móvil dirigida a estudiantes universitarios para apoyar sus procesos de aprendizaje, que inicialmente se propuso para las facultades de Ingeniería de una universidad colombiana con el fin de apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje bajo los estándares de calidad ABET e incluyendo capacidades intelectuales de orden superior, pero que dado su potencial se identificaron posibilidades de ampliar el alcance de la solución con el uso de nuevas tecnologías, que han demostrado su importante uso en el contexto global, ya que los estudiantes pueden ampliar el marco de análisis y brindan la oportunidad de trabajar en equipos multidisciplinarios y globales.*

**Palabras clave:** *Aplicación móvil, pedagogía, gamificación, Objetivos de Desarrollo Sostenible.*

## **1. Introducción**

La declaración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) es el resultado de un acuerdo mundial contemplado en la agenda 2030 de las Naciones Unidas, para erradicar la pobreza, las privaciones de la humanidad y proteger el planeta. Se reconocen 17 objetivos y 169 metas con alcance mundial (Naciones Unidas, 2015), dentro de los cuales se encuentra el ODS 4 “Educación de calidad” considerado como una estrategia eficaz para reducir la desigualdad y la pobreza, una herramienta efectiva para el cumplimiento de otros objetivos y un elemento decisivo en la transformación de la situación actual. Dos de las metas de este ODS están dirigidos a la formación de jóvenes y adultos en las “competencias necesarias para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento” y la formación en “ciudadanía global”, aspectos en los que el rol del docente es de gran importancia, ya que son la clave para el éxito del ODS. Para lograr las metas establecidas en este objetivo se requiere la articulación de diversas instituciones en todo el planeta, de manera que se puedan sumar capacidades y recursos para garantizar el acceso de la población a la educación de alta calidad y lograr el desarrollo de las competencias necesarias para el trabajo digno, a la vez que se convierte en un ciudadano global (UNESCO, 2017).

Además, se requiere de la identificación e implementación de nuevas estrategias que mejoren las condiciones de apropiación de conocimientos, capacidades profesionales de los estudiantes y habilidades blandas, encontrando resultados positivos con actividades basadas en gamificación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales se han demostrado en diversos estudios desarrollados en el contexto de la educación. Dichos resultados se perciben en términos de incremento en la participación de los estudiantes, en motivación y el aprendizaje, así como el desarrollo de competencias, fomentando además el compromiso y el disfrute con las tareas (Campillo-Ferrer et al., 2020; García et al., 2019; Heredia-Sánchez et al., 2020).

En este contexto, surge el proyecto MOTIVATIC, con el propósito de desarrollar entre otras, una herramienta gamificada que motive el aprendizaje y fortalezca el desarrollo de competencias técnicas y capacidades intelectuales de orden superior en los estudiantes universitarios. Esta herramienta es una aplicación móvil (App) que busca apoyar los procesos pedagógicos universitarios con un alcance global, al permitir al estudiante interactuar con el contenido y desarrollar de una manera didáctica, las actividades propuestas por el docente para la clase, a través de tres lúdicas o mecánicas de juego (preguntas y respuestas, tarjetas de memoria y grupal), las cuales buscan promover el desarrollo de habilidades en los estudiantes universitarios, tales como el trabajo en equipo y identificación y resolución de problemas y conflictos, aprovechando los recursos tecnológicos actuales. La App inicialmente fue propuesta para las facultades de Ingeniería de una universidad colombiana, pero dado su potencial para aportar a la educación, se

amplio el alcance de la solución a un contexto global. Por tanto, el trabajo presenta las fases de diseño, desarrollo, validación y rediseño de la App.

## 2. Metodología

El diseño de la App estuvo centrado en el usuario. Inicialmente se identificó en la literatura y a través de encuestas con estudiantes, los requerimientos y las necesidades del usuario, así como los elementos de gamificación comúnmente usados. En la encuesta con estudiantes se indagó sobre el conocimiento en herramientas gamificadas y su utilización en las aulas de clase; esto permitió identificar las necesidades respecto al diseño de la App. Posteriormente, para su desarrollo se utilizó la herramienta de UNITY 3D, en el lenguaje de programación C#. Finalmente, la herramienta fue validada por un grupo de estudiantes nacionales e internacionales mediante pruebas de usabilidad para mejorar su diseño (Ver Figura 1).

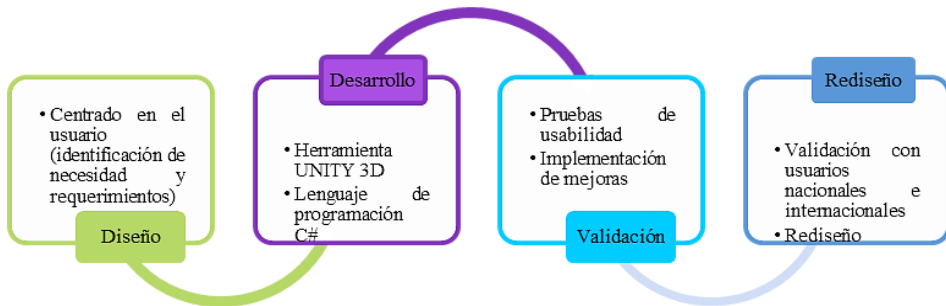


Fig. 1. Proceso metodológico creación APP MOTIVATIC. Fuente: Autores

## 3. Resultados

### 3.1. Diseño de la herramienta gamificada

Se realizó una revisión de literatura en la que se identificó en un grupo reducido de 30 documentos, los elementos de la gamificación a incluir. En ellos se detectaron cerca de 20 herramientas gamificadas diseñadas para la educación, su objetivo, sistema lúdico empleado (preguntas y respuestas adaptado a diferentes asignaturas), competencia ABET que pretendía fortalecer (resolución problemas ingeniería, soluciones a necesidades específicas, comunicación efectiva a la audiencia, responsabilidad ética y emisión de juicios, trabajo en equipo, analizar e interpretar datos, y adquirir y aplicar nuevos conocimientos), sistema o dispositivo empleado y los elementos de la gamificación más usados.

Con la información obtenida, se aplicó una encuesta a 30 estudiantes de ingeniería, en la que se indaga acerca del conocimiento respecto a las herramientas gamificadas y las necesidades relacionadas con el diseño de este tipo de aplicaciones. Esto permitió identificar los elementos a incluir en la herramienta gamificada y los requerimientos de diseño descritos en la Tabla 1.

- Dinámica: Emoción, diversión, progreso y aplicable a su contexto.
- Mecánica: Retos, competencia, cooperación, *feedback* y recompensas.
- Componentes: Avatar, puntos, insignias y tabla de clasificación.

**Tabla 1. Requerimiento de diseño**

Requerimientos de diseño		
Métrica	Unidad	Valor
La interfaz debe ser entretenida	-	Subjetivo
Emplear límite de tiempo	Seg	Variable
Generar retroalimentación	-	Subjetivo
Emplear un sistema de recompensas	-	Subjetivo
Emplear un sistema de colecciones	-	Variable
Permitir realizar actividades en grupos	-	Subjetivos
Uso de preguntas y respuestas	ud.	Variable
Fácil interpretación de la interfaz por parte del usuario	-	Subjetivo

Fuente: Autores.

Adicionalmente, para seleccionar el tipo de competencia a abordar en la App, se utilizó una matriz de priorización, en la que se evaluaron seis variables: una relacionada con la competencia identificada en la literatura, otras con la factibilidad técnica de desarrollo evaluada por un equipo de desarrollo de software, y cuatro relacionadas con la importancia y falencias percibidas por estudiantes y egresados. Para este último punto se realizó una encuesta a 121 estudiantes de ingeniería y 166 egresados. Resultado de este proceso se obtuvieron tres competencias priorizadas: resolución de problemas de ingeniería, adquirir y aplicar nuevos conocimientos, y trabajar en equipo (Torres-Barreto et al., 2021).

Para el desarrollo y diseño de la interfaz gráfica, se usó la técnica de *card sorting* tipo abierto y cerrado aplicada a 10 estudiantes de diferentes programas académicos, la cual consiste en observar el comportamiento de los participantes mientras agrupan y asocian un número de tarjetas etiquetadas con los diferentes elementos y temáticas de la App a diseñar. Posteriormente, se organiza y clasifica la información de la App de acuerdo a su modelo mental (Fernández-Luna et al., 2019).

En el *card sorting* abierto, se realizó una matriz de similitud y un dendograma para generar categorías de datos según el grado de similitud y características compartidas, obteniendo seis grupos; el primero hace referencia a las actividades lúdicas de la herramienta, el segundo a los elementos del plan de estudios, el tercero a la retroalimentación y elementos de gamificación relacionados con la retribución o ganancia de un objetivo, el cuarto a las configuraciones del sistema, el quinto a la información del usuario para el ingreso de la aplicación y el sexto a la representación virtual del usuario. Por su parte, en el *card sorting* cerrado se identificó una secuencia lógica de las acciones que realizaría un usuario dentro de la aplicación, empezando por inicio de sesión en la App y finalizando en el cierre de sesión.

Finalmente, a partir de lo anterior, se diseñaron tres lúdicas para el desarrollo de los contenidos de las asignaturas y el fortalecimiento de las competencias seleccionadas.



- *Preguntas y respuestas*: Presenta una pregunta, cuatro opciones de respuesta y tres poderes que se podrán usar para tratar de escoger la respuesta correcta (50-50, tiempo extra y vida).
- *Tarjetas*: Serie de tarjetas para memorizar y relacionar una imagen con un concepto.
- *Grupal*: Es una actividad que se enuncia en la plataforma, pero se debe realizar en grupo en el aula de clase.

### 3.2. Desarrollo de la herramienta gamificada

Con la información recolectada en la fase de diseño, se realizó un “prototipo de papel” para observar la información que la App proporcionaría en cada paso del flujo de trabajo con sus posibles derivaciones. Este proceso permitió identificar mejoras del flujo de trabajo pasando de una forma lineal a una ramificada de acuerdo a las acciones de los usuarios.

Finalmente, se materializó un prototipo de la App usando el lenguaje de programación C# en el motor Unity 3D, que permite exportar la herramienta gamificada a diferentes plataformas, abarcando una cantidad considerable de dispositivos móviles (iOS, Android, etc.).

### 3.3. Validación de la herramienta gamificada

Se realizó la validación de la interfaz gráfica de la App, evaluando criterios de usabilidad (eficacia, eficiencia y satisfacción). En el ejercicio participaron 15 estudiantes de diferentes programas de educación superior, con conocimiento en aplicaciones similares a la de MOTIVATIC, quienes interactuaron con la interfaz gráfica de acuerdo a un listado (rutina) de actividades preparado por el equipo del proyecto.

La eficacia se validó a través de la toma de tiempos por cada rutina realizada, la cual arrojó que el tiempo más corto en realizar la rutina fue de 78 segundos y el más largo de 247 segundos, requiriendo más tiempo en el acceso a las lúdicas diseñadas.

La eficiencia se evaluó con el número de errores, intervenciones y solicitudes de ayuda por parte de los participantes. Los resultados indican que las acciones dentro de la App con mejor puntaje fueron: acceder a las lúdicas y salir de la aplicación; en contraste, en las que los participantes presentaron mayor dificultad fueron comprar accesorios para el avatar, agregar un nuevo curso a la bandeja de “mis cursos” y acceder a la retroalimentación, siendo esta última donde más solicitaron ayuda, dado el tamaño de los íconos.

Finalmente, la satisfacción se validó con una encuesta en la cual el participante calificó los elementos de la interfaz gráfica de 1 a 5, siendo 1 el nivel más bajo. Los resultados indicaron que la interfaz proporciona un nivel de felicidad satisfactorio, las mecánicas son interesantes para los estudiantes y pueden llegar a fortalecer su conocimiento y motivación al emplear los elementos de gamificación. Además, se observa que el sistema de retroalimentación permite conocer el progreso del estudiante y su forma de representación ayuda en la auto evaluación de los usuarios. También se identificaron y aplicaron mejoras relacionadas con el tamaño de algunos íconos

(perfil, retroalimentación) y de la letra, así como ajustes en el indicativo de tiempo para el desarrollo de las actividades y visualización de puntos obtenidos.

### 3.4. Rediseño de la herramienta

Considerando que la App hasta la fase de desarrollo era un prototipo funcional, que se percibe con un potencial para llegar a un contexto global y que tiene el objetivo de fortalecer el desarrollo de algunas competencias necesarias en los estudiantes, se realiza un rediseño de la misma. Para esto, se efectúa una nueva validación con estudiantes universitarios nacionales e internacionales de diferentes instituciones y programas de educación, que incluye, ingeniería ambiental e industrial, medicina y licenciatura en química, para un total de 21 participantes, entre ellos 10 internos a la institución desarrolladora y 11 externos.

La prueba se realizó de manera asincrónica e incluyó métricas de satisfacción y nivel de dificultad a través de la Escala SUS, que mide la usabilidad, y la herramienta Visawi, que mide la aceptación gráfica de la interfaz de usuario.

El nivel de dificultad con la que los sujetos de prueba desarrollaron cada una de las tareas propuestas se midió en una escala Likert de 1 a 5, donde 1 representaba muy fácil y 5 muy difícil. Los resultados se muestran en la Figura 2.

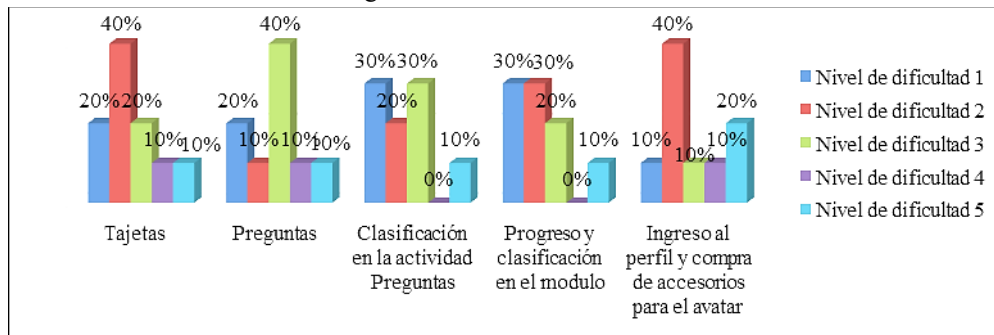


Fig. 2. Nivel de dificultad de la App. Fuente: Autores

Respecto a la Escala SUS, se utilizó para medir la usabilidad del sistema global de la App en un cuestionario de 10 ítems o afirmaciones evaluadas por la percepción del usuario. Los puntajes dados por los participantes se computan para dar un resultado final distinguiendo el rango según la clasificación de la escala (No aceptable, Pobre, Mínima aceptable, Aceptable, Buena o Excelente), tal como se muestra en la Figura 3.

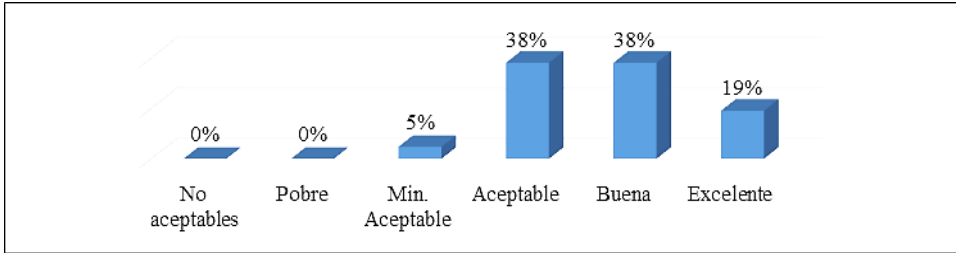


Fig. 3. Usabilidad de la App. Fuente: Autores

Adicionalmente, se utilizó la versión corta del cuestionario Attrakdiff, que mide de manera integral la aceptabilidad y deseabilidad de un producto digital a través de una serie de parejas de palabras, adjetivos que describen la aplicación o web. Los resultados obtenidos, indican que la App se percibe con un nivel de deseabilidad aceptable. Como punto crítico la herramienta se percibe impredecible, en puntos positivos se considera cautivadora, aunque no lo suficiente, así como práctica y estructurada.

Por otra parte, se utilizó la herramienta Visawi para medir cuatro aspectos del diseño gráfico de la App (simplicidad, diversidad, color y nivel de destreza) a través de una serie de afirmaciones que se dieron a los participantes, quienes en una escala de 1 a 7, donde 1 es muy en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo, indican:

- *Simplicidad*: La interfaz es bastante densa y la App no se percibe planeada, ya que no se ajusta bien en las diferentes pantallas de dispositivos móviles. No obstante, algunos consideran que la App tiene una interfaz y estructura fácil de entender y es coherente en todo el diseño.
- *Diversidad*: El diseño de la App se percibe carente de inspiración, dado que el prototipo validado tiene un concepto institucional y no se encuentra dentro del contexto de los estudiantes externos. Sin embargo, indicaron que la interfaz es creativa, dinámica y organizada.
- *Color*: Los participantes indican que los colores no combinan y se perciben improvisados.
- *Nivel de Destreza en el diseño*: La App no parece actualizada y carece de concepto. Aunque se percibe diseñada profesionalmente, el diseño debe modificarse con mejor cuidado.

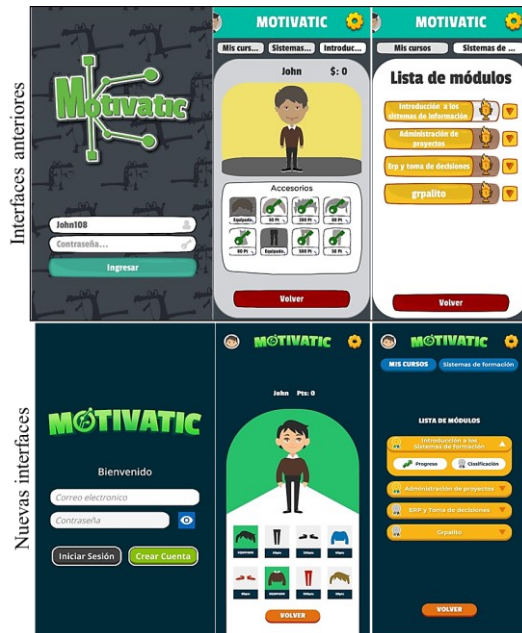


Fig. 4. Rediseño de la App. Fuente: Equipo de desarrollo.

Estos resultados permitieron rediseñar la App y generar una nueva propuesta a partir de los comentarios, con tonalidades de color más llamativas, mejor integración del concepto y adaptable a las diferentes pantallas de dispositivos móviles. Estos aspectos están actualmente en desarrollo y los resultados se aprecian en la Figura 4.

#### 4. Conclusiones

El diseño e implementación de nuevas estrategias de formación, como la gamificación y la utilización de herramientas tecnológicas, representan un aspecto fundamental en la educación, pues generan resultados positivos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en términos de mejora de las condiciones de apropiación de conocimientos y desarrollo de capacidades profesionales y habilidades blandas, dado su potencial para incrementar la participación, motivación y el aprendizaje de los estudiantes, fomentando además el compromiso y el disfrute con las tareas, aspectos en los que la App de MOTIVATIC busca aportar.

#### Agradecimientos

Especial agradecimiento a la Universidad Industrial de Santander, institución financiadora del proyecto “MOTIVATIC: Comunidad mundial de aprendizaje basada en gamificación y TIC para la enseñanza profesional y ciudadanía global”, a través de la Convocatoria interna de investigación básica y articulada con el entorno: Objetivos de Desarrollo Sostenible - ODS.

## Referencias

- Campillo-Ferrer, J.-M., Miralles-Martínez, P., & Sánchez-Ibáñez, R. (2020). Gamification in Higher Education: Impact on Student Motivation and the Acquisition of Social and Civic Key Competencies. *Sustainability*, 12(12), 4822. <https://doi.org/10.3390/su12124822>
- Fernández-Luna, A., Pérez-Montoro, M., & Guallar, J. (2019). Metodología para la mejora arquitectónica de repositorios universitarios. *Anales de Documentación*, 22(2).
- García, C., Martín, M. L., Díaz, E., & Ybarra, J. A. (2019). Gamificación e Innovación Educativa: Diseño y Puesta en Práctica en Educación Superior. *Aprendizaje, Innovación y Cooperación Como Impulsores Del Cambio Metodológico*, 284–289.
- Heredia-Sánchez, B. D. C., Pérez-Cruz, D., Cocón-Juárez, J. F., & Zavaleta-Carrillo, P. (2020). La Gamificación como Herramienta Tecnológica para el Aprendizaje en la Educación Superior. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 49–58.
- Naciones Unidas. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (pp. 1–40). Naciones Unidas. Asamblea General. [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/70/L.1&Lang=S)
- Torres-Barreto, M. L., Alvarez-Melgarejo, M., & Plata-Gómez, K. R. (2021). Competencias transversales en ingenierías: Una aproximación desde los principios de Gamificación. *Panorama*, 15(28), 124–142. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v15i28.1820>
- UNESCO. (2017). *Desglosar el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Educación 2030* (p. 36). UNESCO Biblioteca Digital. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246300\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246300_spa)



## Impacto de la Covid-19 en la educación superior: análisis bibliométrico

Rosa Puertas<sup>a</sup>, Luisa Martí<sup>b</sup>, José Manuel Guaita Martínez<sup>c</sup>, Patricia Carracedo<sup>d</sup>,

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, Valencia, España, email: [rpuestas@esp.upv.es](mailto:rpuestas@esp.upv.es) <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, Valencia, España, email: [mlmarti@esp.upv.es](mailto:mlmarti@esp.upv.es), <sup>c</sup>Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España, email: [jogumar@esp.upv.es](mailto:jogumar@esp.upv.es), <sup>d</sup>Universidad Internacional de Valencia, Valencia, España, email: [patricia.carracedo@campusviu.es](mailto:patricia.carracedo@campusviu.es)

---

### Resumen

*La COVID-19 ha cambiado significativamente la docencia universitaria, tanto en la actividad de los alumnos, como en la forma de enseñar de los profesores. Desde marzo de 2020 hasta la actualidad han proliferado multitud de artículos que tratan de analizar el impacto del virus en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las universidades en todo el mundo. En este contexto, el objetivo de la ponencia es presentar las principales temáticas en el ámbito de estudio de la educación superior tomando como referencia las restricciones de la pandemia en España. Para ello se realiza un análisis bibliométrico con el objetivo de conocer las orientaciones que han seguido los trabajos científicos y cuáles han sido las conclusiones más importantes. Este estudio ha comenzado con una búsqueda en Scopus de las palabras clave “higher education” y “covid 19” y se han obtenido 62 documentos que hacen referencia al territorio español. Entre los resultados obtenidos, destaca que las universidades de Salamanca, Valladolid y Granada son las más fructíferas en artículos sobre la influencia de la COVID-19. Las temáticas donde abundan más trabajos se centran en el área de ciencias sociales, ambientales e informática. El escaso lapso de tiempo de su publicación (2020 y 2021) da lugar a que el documento con 63 citas es el que encabeza el ranking bajo este criterio. Por último, a partir de las palabras clave del conjunto de las 62 investigaciones utilizando el software VOSviewer se ha realizado una agrupación de tres clusters que permiten identificar las principales temáticas de los artículos analizados.*

**Palabras clave:** bibliométrico, covid-19, educación superior, Scopus.

## **Introducción**

La COVID-19 ha irrumpido en la sociedad mundial provocando cambios en todos los niveles económicos y sociales. La población ha tenido que adaptarse a este nuevo entorno, modificado sus costumbres para cumplir las exigencias de seguridad impuestas por las autoridades para intentar frenar la rápida transmisión de la enfermedad. Se han paralizado todos los sectores clave como la industria, el comercio, el turismo, llegando incluso a la educación (Fana et al, 2020).

Los centros educativos se han visto obligados a realizar ajustes inmediatos en sus servicios, debido a las medidas de confinamiento que han impedido a los estudiantes la asistencia presencial durante meses (González et al., 2020). La gran mayoría de universidades e institutos de educación superior (ES) españoles han sabido reaccionar, ofreciendo educación *e-learning*<sup>1</sup> en toda su oferta educativa (De Vincenzi, 2020; García-Peñalvo, 2020; Crisol-Moya et al., 2020). Esta transición requiere sistemas de gestión del aprendizaje efectivos, plataformas digitales que faciliten las videoconferencias, y personal académico instruido en estas prácticas (García-García, 2020). Sin embargo, la emergencia surgida no ha facilitado el periodo de adaptación, se precisó una reacción inmediata por parte de toda la comunidad educativa, poniendo al servicio de la sociedad la tecnología disponible y el *know-how* acumulado.

Todo ello ha abierto un foro de debate en torno a la COVID y la ES. En poco más de un año, los investigadores han generado abundante literatura con objeto de valorar el impacto del coronavirus y aportar mayor conocimiento de la situación (González et al., 2020; Bozkurt and Sharma, 2020; Grande-de-Prado et al., 2021). El objetivo de esta investigación es identificar las publicaciones científicas españolas realizadas en este ámbito, utilizando el análisis bibliométrico. Ello permitirá determinar los aspectos más trabajados, y las posibles temáticas surgidas del nexo COVID-ES.

Esta metodología ha sido utilizada para analizar las temáticas surgidas por la pandemia en aspectos concretos de la ES. González-Zamar et al. (2021) se han centrado en explorar las publicaciones relacionadas con la enseñanza y el aula en la ES durante la COVID. Ali y Aboelmaged (2020) analizan los papers publicados entre 2000-2020 relativos a la mala conducta académica, contemplando el efecto de la pandemia. Maggio et al. (2020) sintetizan los conocimientos surgidos en el área de la educación media. La investigación propuesta pretende proporcionar una hoja de ruta a las instituciones educativas españolas, esclareciendo los temas que más están preocupando a la comunidad científica española.

---

<sup>1</sup> E-learning es una modalidad de formación online donde el aprendizaje se realiza a través de internet utilizando un dispositivo electrónico. Implica la utilización de diferentes plataformas y soportes TIC donde las metodologías son muy variadas (tutoriales en video, foros, chats...) al igual que su forma de evaluación (cuestionarios, entrega de ejercicios, evaluación entre pares,...)



El resto del artículo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se explica la metodología utilizada en el análisis empírico. En la sección 3 se exponen los principales resultados. Por último, en la sección 4 se destacan las conclusiones obtenidas, así como las futuras líneas de investigación.

## Metodología

El análisis bibliométrico es una metodología que permite analizar un gran volumen de material bibliográfico desde una perspectiva objetiva y cuantitativa. Resulta de gran utilidad para organizar las temáticas desarrolladas sobre cuestiones concretas para valorar los avances realizados. La principal ventaja reside en su capacidad para determinar el debate existente en la literatura sobre un campo específico, valorando artículos, revistas, autores, instituciones y países. Todo ello aporta una síntesis global del campo objeto de análisis (Merigó et al., 2015).

En esta investigación el análisis bibliométrico realizado se ha desarrollado en las siguientes etapas (Fig. 1).



Fig. 1. Etapas del análisis bibliométrico  
Fuente: Elaboración propia

Siguiendo el objetivo del artículo, la búsqueda del material bibliográfico se ha realizado utilizando dos palabras clave COVID y ES, limitando la investigación a trabajos realizados en el territorio español que estuvieran indexados en la base de datos SCOPUS. Como resultado se ha obtenido una muestra de 62 publicaciones recogidas en 31 revistas/libros internacionales, de los cuales 43 corresponden a 2020 y 19 a 2021. La tipología ha sido la siguiente: 46 artículos, 12 documentos presentados en congresos, 3 revisiones y 1 capítulo de libro. En la Fig. 2 se especifican el número de publicaciones por revista, por cuestiones de espacio y claridad se han agrupado en *Otros* aquellos que tan sólo tienen un documento.

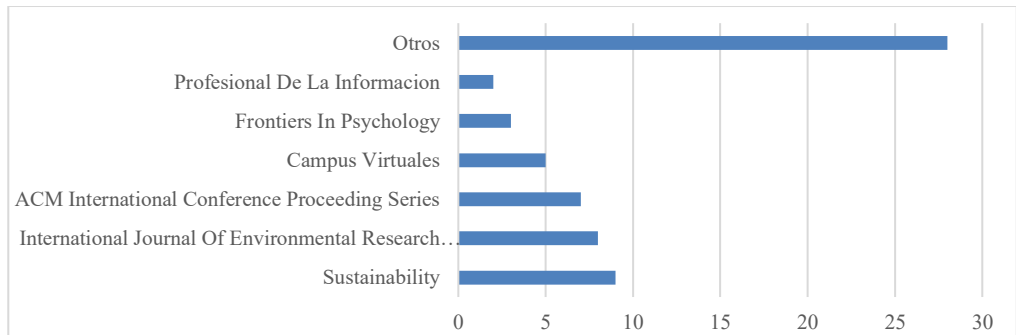


Fig. 2. Revistas/libros y número de publicaciones  
Fuente: Elaboración propia

Tal y como se aprecia en la Fig. 2, la gran mayoría de publicaciones se han clasificado en *Otros*, es decir, donde tan solo hay un documento sobre la temática de análisis. Entre todas destaca *Sustainability*, con 9 artículos. Se trata de una revista de la editorial MPDI de acceso abierto, se caracteriza por publicar números especiales dedicados a temáticas muy concretas. En la Fig. 3 se muestran aquellas universidades que han aportado más a la literatura, nuevamente por temas de espacio tan sólo se muestran aquellos centros con más de 3 papers.

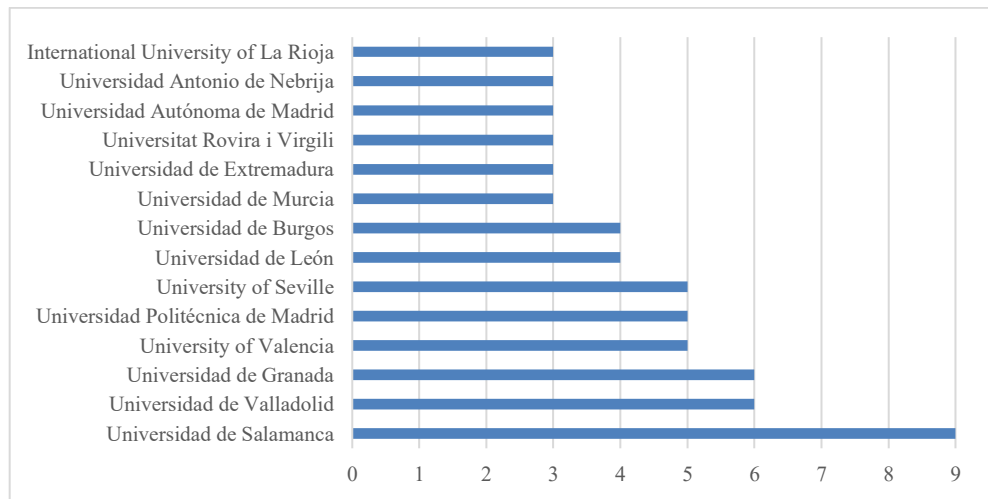


Fig. 3. Número de documentos por universidad  
Fuente: Elaboración propia

Los investigadores de la Universidad de Salamanca han sido los más activos en esta temática y han mostrado un gran interés en el estudio del impacto de la COVID-19 en la ES. Con objeto de completar la caracterización de la muestra, en la Fig. 4 se presenta el área específica

de las revistas donde han sido publicadas estas investigaciones, permitiendo detectar las más implicadas. Tan sólo se muestran aquellas donde se ha realizado 3 o más publicaciones. Entre ellas destaca ciencias sociales con hasta 30 papers.

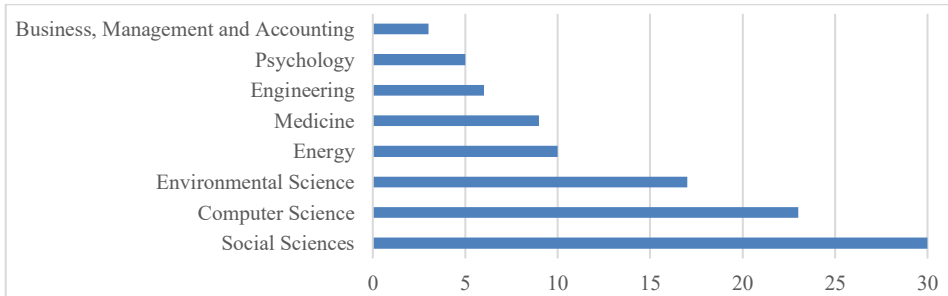


Fig. 4. Publicaciones clasificadas por temática de la revista

Fuente: Elaboración propia

Las principales temáticas han sido detectadas a partir de las palabras clave que presentan cada documento. A su vez, la utilización del software de análisis de datos bibliométricos de representaciones gráficas VOSviewer (van Eck and Waltman, 2014), permite identificar los cluster de palabras clave que constituyen el eje central de cada temática obtenida a partir de los documentos analizados.

## Resultados

La aplicación del análisis bibliométrico realizado a la producción científica española tomando como palabras clave COVID-19 y ES (Higher Education) permite detectar tres temáticas resultantes de los 62 papers. Cada una de ellas se ha configurado por las palabras más frecuentes que han sido utilizadas entorno al impacto que ha provocado la COVID-19 en distintos aspectos de la ES (Fig. 5). Todas ellas en inglés, porque toda la producción científica ha sido ofrecida a la comunidad internacional, con objeto de aportar una visión nacional de la situación.

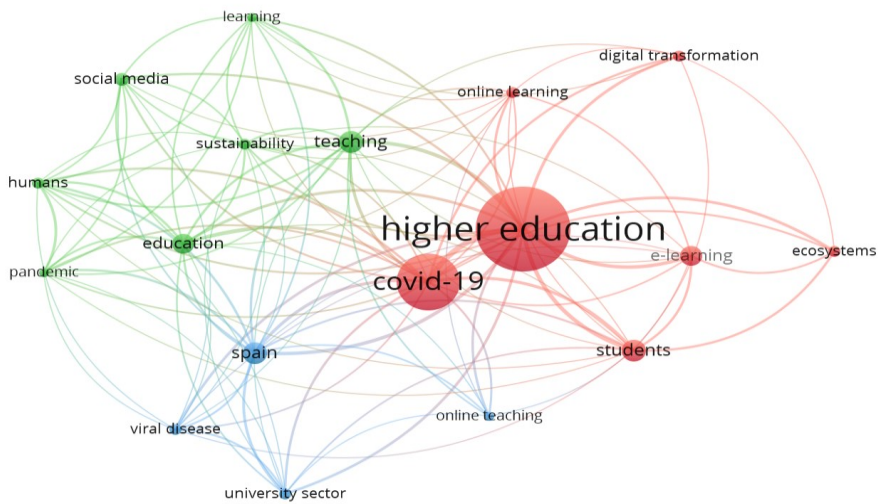


Fig. 5. Mapa conceptual resultante del análisis bibliométrico

Fuente: Elaboración propia

A continuación se explican las tres temáticas resultantes:

1. *Las nuevas tecnologías han permitido minimizar las consecuencias de la pandemia.*

Las palabras más frecuentes de este grupo son las siguientes: *online learning*, *digital transformation*, *e-learning*, *ecosystems* y *students*. El esfuerzo realizado por el personal docente y los estudiantes para adaptarse de forma inmediata a un cambio radical de los sistemas de aprendizaje ha sido objeto de investigación, pasando de la presencialidad a la enseñanza remota, sin menoscabar el rendimiento obtenido (Iglesias-Pradas et al., 2021).

2. *La e-learning como instrumento para evitar la transmisión de la enfermedad.*

Este grupo engloba investigaciones que han girado en torno a las siguientes palabras: *Spain*, *viral disease*, *university sector* y *online teaching*. El *e-learning* ha entrado en los centros universitarios provocando un cambio radical en la enseñanza. Sin embargo, precisa de innovaciones para asegurar su rendimiento y la satisfacción del estudiante. Según Ramírez-Hurtado et al. (2021) consideran que el aprendizaje *e-learning* tiene importantes beneficios que deben ser aprovechados por la enseñanza convencional. Ello requiere la implicación y colaboración de estudiantes, profesores y personal de administración y servicios.

3. *La sostenibilidad y los medios sociales se han visto reforzados por la pandemia*

Las palabras más frecuentes de este grupo son: *learning*, *social media*, *humans*, *pandemic*, *education*, *sustainability* y *teaching*. La pandemia ha modificado la forma de comunicarse,

estableciendo nuevos patrones en las relaciones sociales. La demanda de medios sociales se ha visto acelerada, junto con el proceso de digitalización de la educación a todos los niveles (López-Carril et al., 2020). Este periodo de confinamiento ha supuesto un momento de reflexión donde se ha manifestado la necesidad de disponer de herramientas en las universidades que permitan evaluar la sostenibilidad de los centros (Casado-Aranda et al., 2020).

## Conclusiones

La necesidad de conocer el impacto del coronavirus ha generado una gran cantidad de producción científica enfocada a los distintos sectores económicos y sociales, y la ES no ha sido una excepción. El análisis bibliométrico realizado entorno a las palabras COVID y ES ha facilitado la detección de 62 documentos en el ámbito español. En ellos se ha analizado el impacto que las medidas de confinamiento han ocasionado en el sistema de aprendizaje de los centros e institutos de ES.

Esta investigación no está exenta de limitaciones que, en principio, constituirán la continuidad del mismo. La ampliación de la muestra de documentos referidos a otras nacionalidades permitirá observar la reacción de los centros educativos de otros países, pudiendo aprovechar todo aquello que sea aplicable en las universidades españolas.

## Referencias

- Ali, I., Aboelimged, M. (2020). A bibliometric analysis of academic misconduct research in higher education: Current status and future research opportunities. *Accountability in Research*. <https://doi.org/10.1080/08989621.2020.1836620>
- Bozkurt, A., Sharma, R.C. (2020). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to CoronaVirus pandemic. *Asian Journal of distance Education*, 15(1), i-vi. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778083>.
- Casado-Aranda, L.A., Caeiro, S.S., Trindade, J., Paço, A., Lizcano Casas, D., Landeta, A. (2020). Are distance higher education institutions sustainable enough? – A comparison between two distance learning universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-07-2020-0260>
- Crisol-Moya, E., Herrera-Nieves, L., Montes-Soldado, R. (2020). Educación virtual para todos: una revisión sistemática. *Education in the Knowledge Society*, 21. <https://doi.org/10.14201/eks.20327>.
- De Vincenzi, A. (2020). Del aula presencial al aula virtual universitaria en contexto de pandemia de COVID-19. *Avances de una experiencia universitaria en carreras presenciales adaptadas a la modalidad virtual*. *Debate Universitario*, 8(16), 67-71

- Fana, M., Tolan, S., Torrejón, S., Urzi-Brancati, C., Fernández-Macías, E. (2020). The COVID confinement measures and EU labor markets. JRC. Technical Reports. European Commissions.
- García-García, M.D. (2020). La docencia desde el hogar. Una alternativa necesaria en tiempos del Covid 19. Polo del Conocimiento,5(4), 304-324. <https://doi.org/10.23857/pc.v5i3.1318>
- García-Peñalvo, F.J. (2020). Modelo de referencia para la enseñanza no presencial en universidades presenciales. Campus Virtuales, 9(1), 41-56.
- González, T., de la Rubia, M.A., Hincz, K.P., Comas-López, M., Subirats, L., Fort, S., Sacha, G.M. (2020). Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. Plos One 15(10), e0239490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239490>
- González-Zamar, M.D., Abad-Segura, E., Bernal-Bravo, C. (2021). COVID-19 y espacio de aprendizaje universitarios. Tendencias en investigación. International Journal of Educational Research and Innovation 15, 82-100. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5126>
- Grande-de-Prado, M., García-Peñalvo, F.J., Corell Almuzara, A., Abella-García, V. (2021). Evaluación en Educación Superior durante la pandemia de la COVID-19. Campus Virtuales, 10(1), 49-58.
- Iglesias-Pradas, S., Hernández-García, A., Chaparro-Peláez, J., Prieto, J.L. (2021). Emergency remote teaching and students' academic performance in higher education during the COVID-19 pandemic: A case study. Computers in Human Behavior 119, 106713. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>.
- López-Carril, S., Villamón, M., McBride, S. (2020). Social media in sport management education: Connecting universities and sport industry. Journal of Physical Education and Sport 20(6), 3706-3712. <https://doi.org/10.7752/jpes.2020.06498>
- Maggio, L.A., Costello, J.A., Norton, C., Driessen, E.W., Artino, A.R. (2021). Knowledge syntheses in medical education: A bibliometric analysis. Perspectives on Medical Education 10, 79-87. <https://doi.org/10.1007/s40037-020-00626-9>
- Merigó, J.M., Gil-Lafuente, A.M., Yager, R.R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. Applied Soft Computing 27, 420-433. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2014.10.035>
- Ramírez-Hurtado, J.M., Hernández-Díaz, A.G., López-Sánchez, A.D., Pérez-León, V.E. (2021). Measuring Online Teaching Service Quality in Higher Education in the COVID-19 Environment. International Journal of Environmental Research and Public Health 18(5), 2403. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052403>
- van Eck, N.J., and Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), Measuring Scholarly Impact(pp. 285-320). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13).

## Influencia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los estudios universitarios: analisis bibliométrico

Luisa Martí<sup>a</sup>, Rosa Puertas<sup>b</sup>, Consuelo Calafat<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España, email: [mlmarti@esp.upv.es](mailto:mlmarti@esp.upv.es) <sup>b</sup>Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España, email: [rpuertas@esp.upv.es](mailto:rpuertas@esp.upv.es), <sup>c</sup>Universitat Politecnica de Valencia, Valencia, España, email: [chelo@esp.upv.es](mailto:chelo@esp.upv.es)

---

### Resumen

*El desarrollo sostenible en el ámbito de la educación está cada día más presente en los niveles universitarios. A partir de la década de 1990, las Declaraciones sobre la Sostenibilidad en la Educación Superior comenzaron a fomentar la sostenibilidad en las universidades, dando lugar a una proliferación de artículos que se ocupa de la gestión ambiental, la huella ecológica y la ecologización de los campus universitarios, entre otros. En este contexto, el objetivo de la ponencia es presentar las principales líneas de investigación que analizan como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) han hecho cambios en la actividad universitaria en el territorio español. Para ello se realiza un análisis bibliométrico durante el periodo 2016-2021, mediante una búsqueda en Scopus a partir los términos “Sustainable Development Goals” y “higher education”. El resultado ha sido la obtención de 79 documentos, siendo publicados el 62% de los mismos en 2020. La universidad de Sevilla y la Universitat Politecnica de Valencia, con 11 y 7 artículos respectivamente, son las más productivas en este ámbito. Las áreas temáticas de las investigaciones se centran en ciencias sociales, ambientales y energía. Además, los organismos que más estudios han financiado son la Comisión Europea y el Fondo de Desarrollo Regional Europeo, reflejando así el interés de Europa por la inmersión de los ODS en el sistema universitario. Por último, a partir de las palabras clave del conjunto de las 79 investigaciones utilizando el software VOSviewer se crea un mapa conceptual donde se pone de relieve las principales ideas de los documentos analizados en la ponencia, permitiendo obtener conclusiones sobre las líneas futuras del tratamiento de los ODS en la vida universitaria.*

**Palabras clave:** *Bibliometrico, Objetivos de Desarrollo Sostenible, educacion superior, Scopus.*



## **Introducción**

El desarrollo sostenible en el ámbito de la educación está cada día más presente en los niveles universitarios. Los centros de educación superior son agentes estratégicos en el proceso de transformación hacia la sostenibilidad. Por tanto, debe existir un compromiso en la promoción de las competencias a través de planes de estudios sostenibles, implementando metodologías activas (Peña, et al, 2020).

A partir de la década de los 90, las Declaraciones sobre la Sostenibilidad en la Educación Superior comenzaron a fomentar la sostenibilidad en las universidades, dando lugar a una proliferación de artículos centrados en la gestión ambiental, la huella ecológica y la ecologización de los campus universitarios, entre otros. En este contexto, el objetivo de la ponencia es realizar un análisis bibliométrico con la finalidad de presentar las principales líneas de investigación que analizan como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) han hecho cambios en la actividad universitaria en el territorio español, tanto desde el punto de vista del aprendizaje a realizar por los estudiantes como de los docentes. Para ello se acota la búsqueda de documentos al periodo 2016-2021, en Scopus a partir los términos “Sustainable Development Goals” y “higher education”.

La revisión de la literatura sobre el nexo ODS y estudios universitarios permitirá conocer la frecuencia de los mismos en el espacio temporal, las universidades más implicadas en la sostenibilidad, los organismos financiadores más activos y las principales líneas de investigación. Este último aspecto consistirá en un análisis de las palabras clave del conjunto de los 79 documentos utilizando el software VOSviewer, creando un mapa conceptual donde se pone de relieve las ideas más importantes de los documentos analizados en la ponencia, permitiendo obtener conclusiones sobre las líneas futuras del tratamiento de los ODS en la vida universitaria.

El resto del artículo se estructura de la siguiente forma. En la sección 2 se explica la metodología clave en este estudio. En la sección 3 se exponen los principales resultados. Por último, en la sección 4 se destacan las conclusiones obtenidas, así como las futuras líneas de investigación.

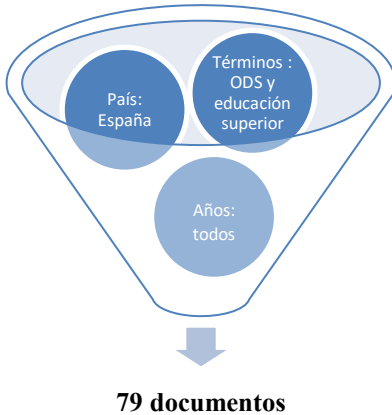
## **Metodología**

La bibliometría es una técnica que estudia de manera cuantitativa el material bibliográfico existente en un ámbito de estudio. En esta investigación el análisis se realiza a partir de la base de datos científica Scopus, acotando la búsqueda hasta finales de marzo a documentos donde las palabras *ODS* y *educación superior* aparezcan en el título, abstract y/o palabras



claves de los artículos. Como resultado se han obtenido 79 documentos siguiendo la ruta que a continuación se especifica (Figura 1):

**Figura 1. Ruta de búsqueda**

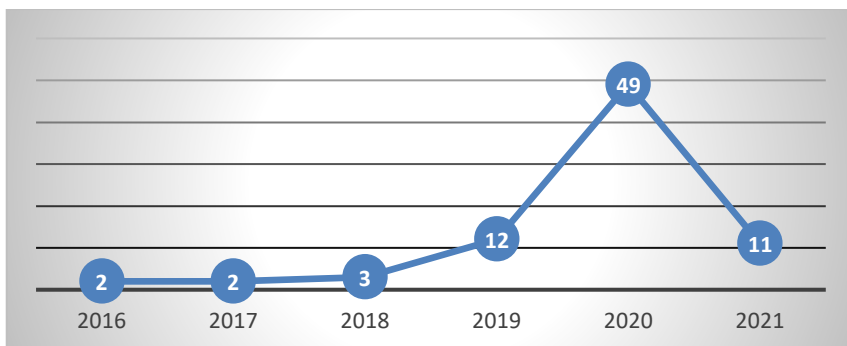


Una vez obtenida la base de datos desde la función de exportación de resultados que ofrece Scopus en formato CSV (formato de base de datos que admite el software que se utilizó para el análisis), se procedió a realizar el análisis de la información mediante la identificación de las principales líneas de investigación con la utilización del software de análisis de datos bibliométricos de representaciones gráficas: VOSviewer (van Eck and Waltman, 2014).

## Resultados

En septiembre de 2015 se establecieron los ODS por Naciones Unidas. Por tanto, es a partir de 2016 cuando comienza la proliferación de publicaciones sobre su implantación en los estudios universitarios. Según la Figura 2 se aprecia un incremento gradual del número de publicaciones hasta 2020, alcanzando el máximo. El 2021 un año sesgado, solo se han tenido en cuenta los tres primeros meses del año.

**Figura 2. Número de publicaciones por año**



Fuente: Scopus

Los 79 documentos han sido publicados en 23 revistas, en la Tabla 1 se presenta aquellas que han publicado dos o mas artículos sobre la temática mencionada.

**Tabla 1. Número de artículos publicados por las principales revistas**

<b>Nombre de la revista</b>	<b>Nº Art.</b>
Sustainability	48
International Journal of Sustainability in Higher Education	5
Education Sciences	3
World Sustainability Series	2

Fuente: Scopus

Se aprecia como existe una fuerte concentración de artículos en la revista Sustainability, al ser una revista que contribuye a mejorar la comprensión de la sostenibilidad y a fomentar iniciativas, aplicaciones de medidas y actividades basadas en la sostenibilidad. Además es un tipo de revista indexada en la Journal Citation Report (Q2) avalando su prestigio en los artículos publicados.

Otra de las variables estudiadas ha sido la institución de afiliación de los autores. El conjunto de documentos analizados corresponden 181 investigadores pertenecientes universidades de toda España, apreciándose una mayor concentración en la Universidad de Sevilla, la Universitat Politècnica de València y la Universidad de Salamanca. Por cuestiones de espacio, en la Tabla 2 se presentan solo los centros más activos.

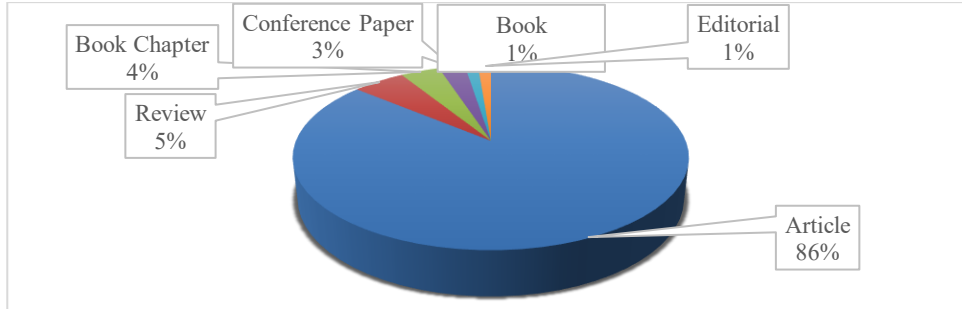
**Tabla 2. Número de autores por universidad**

<b>Afiliación</b>	<b>Nº Autores</b>
Universidad de Sevilla	11
Universitat Politècnica de València	7
Universidad de Salamanca	7
Universitat Internacional de Catalunya	7
Universitat d'Alacant	6
Universitat Politècnica de Catalunya	5
Universidad de Extremadura	5
Universidad del País Vasco	5

Fuente: Scopus

Respecto al tipo de documento el 86% de la muestra son artículos de investigación (Figura 3), publicados en revistas de reconocido prestigio como se ha indicado en la Tabla 1.

**Figura 3. Distribución según la tipología de los documentos**



Fuente: Scopus

La Comisión Europea y el Fondo de Desarrollo Regional Europeo son las instituciones que han financiado a un mayor número de publicaciones financiadas (Figura 4). Su preocupación por la implicación de los ODS en las universidades se hace visible en las inversiones realizadas para obtener conocimientos sobre las mejores estrategias que deben ser aplicadas.

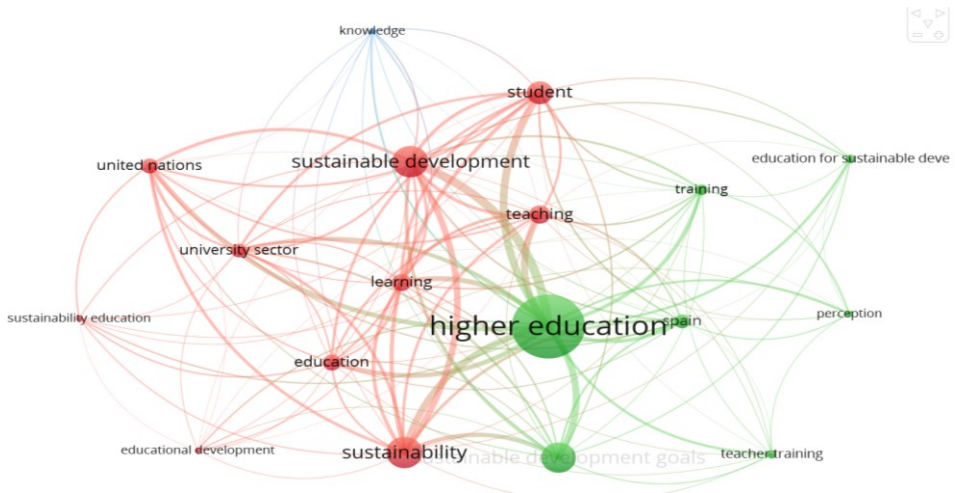
**Figura 4. Número de publicaciones asignadas a cada fuente de financiación**



Fuente: Scopus

Las líneas de investigación mas frecuentes en el ámbito de los ODS y la educación superior se pueden identificar a partir de la interconexión entre las palabras clave de los documentos analizados (Figura 5).

**Figura 5. Conexión de palabras clave en los documentos analizados**



Fuente: Elaboración propia a partir del software VOSviewer

Principalmente se resumen en las siguientes temáticas:

### **1. Estrategias didácticas y competencias sobre sostenibilidad**

La educación superior necesita integrar transversalmente los valores de la sostenibilidad en la gestión, la investigación y la docencia. En cursos de economía, las simulaciones se presentan como actividades innovadoras que enseñan al alumnos a comprender los ODS (Sierra, 2020). Otras estrategias van orientadas hacia el aprovechamiento de la sostenibilidad para hacer ver el alumno la utilidad de las matemáticas (Lafuente-Lechuga et al, 2020). En esta línea prevalecen las palabras clave de: “learning”, “sustainable development”, and “sustainable education”.

### **2. Formación de futuros docentes en aspectos de sostenibilidad**

Los futuros profesores deben adquirir competencias en sostenibilidad, y aprender las metodologías de enseñanza más adecuadas para el desarrollo de las mismas (Albareda-Tiana, et al 2018). Para ello se integra a la sostenibilidad en el plan de estudios de los grados de educación infantil, primaria, pedagogía o educación social, siendo analizado por Fuertes-Camacho et al (2019) y Sánchez-Carracedo et al (2021). Las palabras clave relevantes son: “teaching”, “educational development” and “education”.

### **3. Calidad de la Educación (ODS 4)**

El objetivo 4 de los ODS está orientado a trabajar por la calidad de la educación. En el plan estratégico de las universidades se incluye el desarrollo de una educación de calidad en relación con los ODS (Buenaño-Fernández, et al, 2019). Los modelos educativos online pueden ayudar a garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa para todos (Jarillo et al, 2019). Las palabras claves más relacionadas con el ODS 4 serian: “student”, “Knowledge” “education”.

#### **4. Tecnología y ODS**

Las universidades a distancia, debido a la flexibilidad en el proceso de aprendizaje y el uso de las tecnologías, son un factor clave en el desarrollo sostenible (Bell et al, 2017). La deficiencias en la formación del profesorado en competencias digitales deben ser superadas para mejorar la docencia en tiempos de pandemia y estar en línea con los ODS (Portillo et al, 2020). En concreto, “university sector”, “education for sustainable development” and “teacher training” son las palabras clave relacionadas con esta línea.

#### **5. Escuelas de negocios e Ingenierías y ODS**

Las escuelas de negocios cada vez más presentan proyectos y políticas de igualdad de genero en sus memorias de sostenibilidad, considerando éstas como una herramienta fundamental para la legitimidad corporativa (Miotto et al, 2019). En otro escenario las escuela técnicas que forman a ingenieros introducen los ODS en sus enseñanzas Es fundamental la inclusión en los planes de estudio de ingeniería materias como la economía circular, el diseño sostenible, la infomática verde o la ingeniería medioambiental (Sánchez-Carracedo et al, 2020). “university sector”, “sustainability” and “students” son las palabras clave destacadas en este ámbito.

## **Conclusiones**

La aprobación de los ODS por Naciones Unidas en 2015 ha dado lugar a una línea de investigación principalmente basada en la integración de dichos Objetivos en los estudios universitarios. Así, mediante un análisis bibliométrico realizado en base de datos de Scopus, se han encontrado 79 referencias en el ámbito español. La Universidad de Sevilla y la Universitat Politècnica de València, con 11 y 7 artículos respectivamente, son las más productivas en este ámbito. Las áreas temáticas de las investigaciones realizadas han sido ciencias sociales, ambientales y energía. Además, la Comisión Europea y el Fondo de Desarrollo Regional Europeo han sido los organismos que más financiación han ofrecido, reflejando así el interés de Europa por la inmersión de los ODS en el sistema universitario. Por ultimo, a partir de las palabras clave del conjunto de las 79 investigaciones utilizando el software VOSviewer se ha creado un mapa conceptual donde se pone de relieve las principales ideas de los documentos analizados en la ponencia, permitiendo obtener



conclusiones sobre las líneas futuras del tratamiento de los ODS en la vida universitaria. En definitiva, el objetivo es formar a futuros universitarios capaces de encontrar formas sólidas de aplicar la sostenibilidad a nivel práctico en el entorno construido, con el incentivo de resolver problemas de la vida real.

## Referencias

- Albareda-Tiana S., Vidal-Raméntol S., Pujol-Valls M., Fernández-Morilla M. (2018). Holistic approaches to develop sustainability and research competencies in pre-service teacher training. *Sustainability*, 10(10), 3698.
- Bell S., Douce C., Caeiro S., Teixeira A., Martín-Aranda R., Otto D. (2017). Sustainability and distance learning: a diverse European experience?. *Open Learning*, 32(2): 95-102.
- Buenaño-Fernández D., Gil D., Luján-Mora S. (2019). Application of machine learning in predicting performance for computer engineering students: A case study. *Sustainability*, 11(10), 2833
- Fuertes-Camacho M.T., Graell-Martín M., Fuentes-Loss M., Balaguer-Fàbregas M.C (2019). Integrating sustainability into higher education curricula through the project method, a global learning strategy. *Sustainability*, 11(3), 767.
- Jarillo M.P., Pedraza L., Ger P.M., Bocos E. (2019). Challenges of online higher education in the face of the sustainability objectives of the united nations: Carbon footprint, accessibility and social inclusion. *Sustainability*, 11(20), 5580.
- Lafuente-Lechuga M., Cifuentes-Faura J., Faura-Martínez Ú. (2020). Mathematics applied to the economy and sustainable development goals: A necessary relationship of dependence. *Education Sciences*, 10(11), 339.
- Miotto G., López M.P., Rodríguez J.R. (2019). Gender equality and UN sustainable development goals: Priorities and correlations in the top business schools' communication and legitimization strategies. *Sustainability*, 11(2), 302
- Peña, N. Corral, J., Mata, A.(2020). Assessment of the development of professional skills in university students: Sustainability and serious games. *Sustainability*, 12(3), 1014. <https://doi.org/10.3390/su12031014>
- Portillo J., Garay U., Tejada E., Bilbao N. (2020). Self-perception of the digital competence of educators during the covid-19 pandemic: A cross-analysis of different educational stages. *Sustainability*, 12(13), 10128.
- Sánchez-Carracedo F., López D., Martín C., Vidal E., Cabré J., Climent J. (2020). The sustainability matrix: A tool for integrating and assessing sustainability in the bachelor and master theses of engineering degrees. *Sustainability*, 12(14). 5755.
- Sánchez-Carracedo F., Ruiz-Morales J., Valderrama-Hernández R., Muñoz-Rodríguez J.M., Gomera A. (2021). Analysis of the presence of sustainability in Higher Education Degrees of the Spanish university system. *Studies in Higher Education*, 46(2): 300-317.

- Sierra, J. (2020). The potential of simulations for developing multiple learning outcomes: The student perspective. *International Journal of Management Education*, 18(1), 100361.
- van Eck, N.J., and Waltman, L. (2014). Visualizing Bibliometric Networks. In Y. Ding, R. Rousseau, & D. Wolfram (Eds.), *Measuring Scholarly Impact*(pp. 285–320). Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-10377-8_13).







# Aprendizaje invertido, simulación y cine como apoyo a la docencia en gestión de servicios TIC

Francisco J. Suárez, Víctor Corcoba

Universidad de Oviedo, Departamento de Informática, Gijón, España,

{fjsuarez, corcobavictor}@uniovi.es

---

## Resumen

*El proyecto tiene como objetivo impulsar la participación activa y el trabajo en equipo durante las clases presenciales de dos asignaturas sobre gestión de servicios TIC, aunando para ello la contribución de tres interesantes estrategias docentes: el aprendizaje invertido que libera al profesor del carácter magistral de sus clases, los juegos de simulación que permiten recrear situaciones reales donde los alumnos desempeñan roles y la inspiración que puede aportar el cine.*

**Palabras clave:** *innovación educativa, participación activa, trabajo cooperativo, aprendizaje invertido; juegos de simulación, cine.*

## 1. Introducción

El proyecto se enmarca en el contexto de las asignaturas sobre Gestión de Servicios TIC en cuarto curso de los grados en Ingeniería Informática e Ingeniería de Telecomunicación impartidos en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón. Esta temática tiene una fuerte conexión con el mundo empresarial, ya que aborda la estrategia, diseño, construcción, operación y mejora continua de los servicios basados en las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

**Motivación:** Se pretende que en la asignaturas haya una participación cada vez más activa del alumnado, fomentando el trabajo en equipo en un ambiente profesional cercano a su inminente horizonte laboral. En la evaluación de las asignaturas tiene un peso importante (60%) el trabajo en equipo planteado sobre gestión de un servicio real e innovador definido por los propios miembros de cada equipo. Cada equipo desarrolla el trabajo de forma no presencial mediante herramientas colaborativas y también durante las sesiones de prácticas de laboratorio, donde se analiza la gestión de un servicio de ejemplo y se toman importantes decisiones respecto al propio. En las clases expositivas se explican los fundamentos de la gestión de servicios TIC utilizando un marco de buenas prácticas y en las prácticas de aula



se llevan a cabo juegos de gamificación mediante la herramienta kahoot para contrastar los conocimientos adquiridos. En las clases expositivas resulta difícil la participación del alumnado debido al carácter magistral de las mismas, aunque se ha intentado durante los últimos cursos romper un poco el carácter descriptivo mediante el uso de pequeños vídeos didácticos sobre cada uno de los procesos de gestión de servicios TIC e incluso con algunas pequeñas secuencias de series de televisión o cine divertidas que ayuden a fijar conceptos. En este contexto, y aprovechando la reciente disponibilidad de apuntes en la asignatura, se pretende impulsar la participación activa y el trabajo en equipo también durante las clases expositivas de las asignaturas.

Las metodologías de apoyo a la docencia que se pretenden utilizar son tres: 1) el modelo de aprendizaje invertido (flipped learning) para que los alumnos preparen los contenidos antes de asistir a clase y así se puedan aplicar durante las clases estrategias de participación activa; 2) los juegos de simulación, donde se plantean retos en situaciones reales a los equipos y sus miembros debe interpretar roles concretos; y 3) el uso de secuencias de cine como elemento inspirador de los retos planteados.

## **2. Objetivos**

1. Explorar nuevas metodologías de apoyo a la docencia
2. Incrementar el nivel de atractivo y motivación de las clases
3. Promover la participación del alumnado en las clases
4. Promover ambiente de aprendizaje profesional

## **3. Marco teórico**

En flipped learning o aprendizaje invertido los estudiantes trabajan de forma individual sobre los contenidos del curso antes de cada clase y responden a cuestionarios relacionados con ellos (de forma online o al comienzo de la clase) para detectar problemas de comprensión. Ello permite que las clases se puedan dedicar a un tipo de aprendizaje más activo y cooperativo que ha demostrado su eficacia en educación superior (Bishop & Verlege, 2013).

Son muchos y ampliamente conocidos los beneficios que proporciona la aplicación de juegos de simulación para la mejora de procesos en diferentes ámbitos (UPV Innovation, 2015). Los juegos de simulación permiten aprender conceptos y herramientas de forma amena y están pensados para desarrollar capacidades y habilidades imprescindibles en las organizaciones, tales como la planificación, el trabajo en equipo, la coordinación, la responsabilidad, la eficiencia del proceso o la mejora continua. Suponen un reto donde los participantes aprenden el efecto de diferentes estrategias y decisiones, a la vez que estimulan su comunicación para establecer un lenguaje común en toda la organización. En el ámbito académico, los juegos de simulación mejoran el proceso de aprendizaje y las competencias adquiridas y aumentan la motivación de los estudiantes (Hernández-Lara, 2019). Para el desarrollo del estudio, los



investigadores se centraron en "juegos serios", cuyo propósito es la formación por encima del entretenimiento y evaluaron el impacto que tienen los juegos de simulación de en el proceso de aprendizaje de estudiantes de grado y máster. Como resultado, comprobaron que con este tipo de metodología de aprendizaje en línea se forma a los estudiantes en las competencias que luego demanda el mercado laboral, como saber gestionar un conflicto o trabajar en equipo. Las simulaciones tienen la capacidad de permitir ensayar las condiciones reales del mercado en tiempo real y requieren un comportamiento activo de los estudiantes, que no pueden limitarse a memorizar conocimientos, sino que deben aplicarlos.

La implantación en las organizaciones de los marcos de buenas prácticas en gestión de servicios TIC plantea la necesidad de adaptar los procesos de gestión a su estructura organizativa y características concretas, así como predecir los efectos de la toma de decisiones. Ante esta situación, las organizaciones necesitan disponer de técnicas y herramientas que les ayuden a afrontar dichas necesidades y les permitan diseñar y mejorar sus procesos de gestión de servicios TIC. Los juegos de simulación son también una técnica ampliamente utilizada en la capacitación de profesionales involucrados en la gestión de servicios TIC (Schmidtman, 2010). Entre ellos destaca desde hace más de una década el juego Apollo 13 - an ITSM case experience (GamingWorks, 2020), inspirado en la odisea espacial de la misión Apollo XIII de la NASA.

Finalmente, el cine es un vehículo ideal para el aprendizaje: aprovecha las posibilidades del lenguaje audiovisual, permite acercarse a la realidad desde diversos ángulos, resulta motivador y capta la atención de los alumnos. Además, se puede complementar la visualización de una película, corto o fragmento con actividades, debates, análisis y reflexión sobre el tema tratado (aulaPlaneta, 2015). Existe multitud de bibliografía sobre su aplicación en todo tipo de ámbitos. La película Apolo 13 (Ron Howard, 1995) destaca por sus valores tanto en el ámbito del trabajo en equipo (Bee Lab Coworking, 2017) como el de la educación en disciplinas STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) (STEM Jobs, 2015).

#### 4. Metodología

En la tabla 1 se indica la metodología utilizada para abordar cada uno de los objetivos.

Tabla 1. Metodología utilizada en cada objetivo

Objetivo	Metodología
1	Implantar aprendizaje invertido, juegos de simulación y cine en las clases expositivas.
2	Plantear retos de simulación y secuencias de cine motivantes para los alumnos.
3	Plantear retos de simulación con roles imprescindibles en cada miembro del equipo.
4	Involucrar a un profesional de empresa como asesor de los retos de simulación.

## 5. Plan de trabajo

En la tabla 2 se indican la tareas planteadas para abordar los objetivos y sus responsables.

**Tabla 2. Tarea y responsables**

Tarea	Descripción	Responsables
1	Organizar la materia que cada alumno debe preparar antes de cada clase.	Profesores
2	Organizar los retos de simulación a llevar a cabo por los equipos y asociarlos con los contenidos de cada clase que deben reforzar.	Profesores
3	Preparar las secuencias de la película Apolo 13 a visionar en cada clase después de cada reto de simulación.	Coordinador Proyecto
4	Supervisar el diseño de los retos, roles involucrados y procesos de gestión de servicios TIC implicados para que sean lo más profesionales posible.	Profesional empresa
5	Monitorizar el desarrollo de la simulación por parte de los equipos.	Profesores
6	Emplear una encuesta de satisfacción a los alumnos para pulsar el grado de cumplimiento de los objetivos del proyecto.	Profesores
7	Extraer conclusiones y acciones de mejora para una segunda fase en el contexto de un nuevo proyecto de innovación.	Todos

Los retos de simulación han sido grabados por los alumnos antes de las clases, dando como resultado vídeos de unos diez minutos de duración, incluyendo unos minutos iniciales de introducción al tema mediante diapositivas acompañadas de locución. Cada simulación consistió en la puesta en escena de una parte representativa de la misión Apolo 13 que se visionaba en clase como parte de la actividad. En la parte de introducción del vídeo se comentaban los principales procesos de gestión y roles involucrados en la simulación. Después de la reproducción del vídeo en clase se visionaba también la parte correspondiente de la película Apolo 13.

Para preparar los trabajos de simulación se les proporcionó a los alumnos una gran cantidad de información a través de enlaces relacionada con la misión Apolo 13, desde partes de la novela escrita por el comandante de la misión (Jim Lowell) hasta la transcripción a texto proporcionada por la NASA de todas las conversaciones entre la tripulación y el control de misión durante sus más de cinco días de duración.

A modo de ejemplo, en el caso de la asignatura *Gestión de Tecnologías de la Información* (GTI) se incorporaron en las clases 8 simulaciones por parte de 8 equipos durante las 12 sesiones de 1 hora de clase dedicadas a la actividad. Las sesiones más típicas se organizaron en cuatro partes de duración similar: 1) repaso de la teoría correspondiente a la sesión, 2) cuestiones de examen a través de la herramienta de gamificación kahoot, 3) reproducción del vídeo correspondiente a un trabajo de simulación y 4) reproducción de la parte de película Apolo 13 correspondiente.



Los alumnos que decidieron participar de forma voluntaria se asignaron a equipos de forma aleatoria, resultando 5 equipos de 5 alumnos y 3 equipos de 4 alumnos, 37 alumnos en total de 47 posibles. Todos los alumnos tuvieron al final una bonificación de 0,5 puntos en la calificación de la asignatura más otra adicional de hasta 0,25 puntos en función de las valoraciones de todos los equipos en una encuesta anónima final. Estas bonificaciones sólo se contabilizaron una vez aprobada la asignatura.

En la asignatura *Gestión de Servicios Telemáticos* (GST) se realizaron también 8 simulaciones en las 12 horas de clase asignadas a esta actividad. En la experiencia participaron 4 equipos, que se configuraron de forma aleatoria, resultando 2 equipos de 5 alumnos y 2 equipos de 4 alumnos, 18 alumnos en total de 19 posibles. Cada grupo completó dos simulaciones. Como bonificación por la actividad los alumnos consiguieron 0,5 puntos y el equipo mejor valorado por el resto de los compañeros en una encuesta anónima 0,1 puntos adicionales (0,6 puntos en total). Estas bonificaciones sólo se contabilizaron una vez aprobada la asignatura.

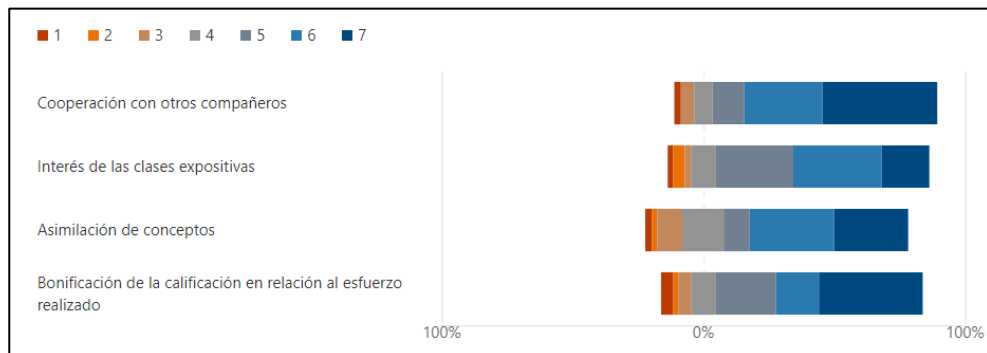
## 6. Resultados

La satisfacción del alumnado se ha medido en base fundamentalmente a la siguiente pregunta, planteada a través de una encuesta online de respuesta anónima y voluntaria con una escala de valoración de Likert de 7 niveles: “Valora la contribución de la actividad Apollo XIII sobre los siguientes aspectos de la asignatura: Cooperación alcanzada, Interés de las clases expositivas, Asimilación de conceptos y Bonificación de la calificación en relación al esfuerzo realizado.”.

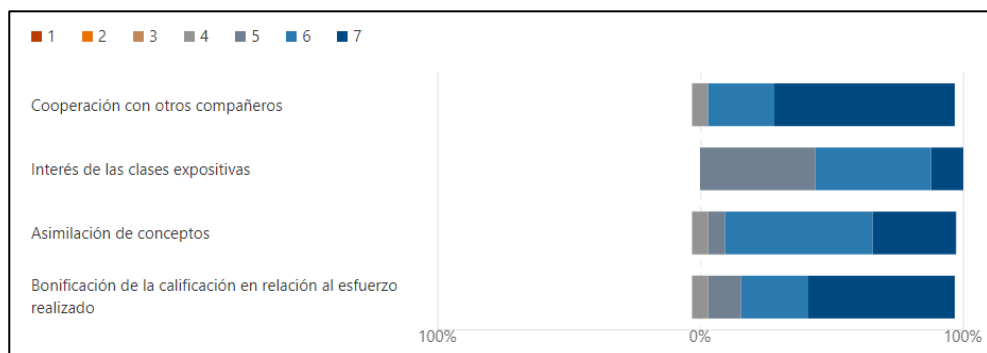
En la encuesta planteada en la asignatura GTI se obtuvieron 46 respuestas válidas de alumnos sobre un total de 47 posibles, lo que implica una participación del 98% del alumnado. Esta participación se considera completamente representativa. En la encuesta planteada en la asignatura GST se obtuvieron 16 respuestas válidas de alumnos sobre un total de 19 posibles, lo que implica una participación del 84% del alumnado. Esta participación se considera altamente representativa.

En las figuras 1 y 2 se muestran los resultados agregados de las valoraciones de los alumnos en la encuesta para las asignaturas GTI y GST respectivamente. Se aprecian valoraciones mayoritariamente altas (5-7) en los cuatro aspectos considerados para ambas asignaturas, y solo muy esporádicas valoraciones bajas en la asignatura GTI. En la asignatura GTI, 10 de las 46 respuestas corresponden a los 10 alumnos que no participaron activamente en la actividad, aunque sí asistieron a clase y por lo tanto han podido valorar la contribución de la actividad sobre el interés de las clases expositivas y la asimilación de conceptos. Las valoraciones en estos casos son ligeramente superiores a las del resto, quizá debido a percibir

resultados sin haberse esforzado. En el caso de la asignatura GST las 16 respuestas corresponden todas ellas a alumnos que participaron activamente en la actividad.



*Figura 1. Respuestas a la encuesta de satisfacción en GTI*



*Figura 2. Respuestas a la encuesta de satisfacción en GST*

Los resultados estadísticos de las valoraciones para ambas encuestas se muestran en las figura 3. En ellas se indican los cuartiles, mediana, valor medio (símbolo  $\bar{x}$ ) y valores atípicos (símbolo  $\bullet$ ) correspondientes a cada una de las cuatro distribuciones de valoraciones: Cooperación con otros compañeros (Coop.), Interés de las clases expositivas (Clases), Asimilación de conceptos (Conceptos) y Bonificación de la calificación en relación al esfuerzo realizado (Calif.). En el caso de la asignatura GTI se observa una menor concentración de las valoraciones, sobre todo en los dos últimos aspectos, y también la presencia de más valores atípicos, sobre todo en el segundo aspecto correspondiente al interés de las clases expositivas. Precisamente debido a la presencia de estos valores atípicos (4 y 2 respectivamente) se ha decidido utilizar la mediana en vez de la media como indicador de tendencia de las distribuciones. En la tabla 3 se resumen los indicadores de los aspectos valorados, así como los niveles alcanzados si consideramos nivel aceptable a partir de 3,5, bueno a partir de 4,5 y excelente a partir de 5,5.

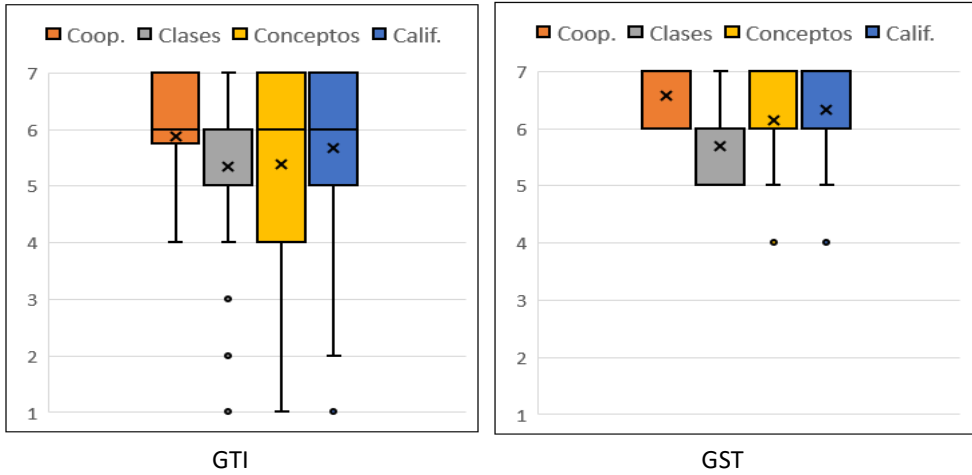


Figura 3. Resultado estadístico de la encuesta de satisfacción

Tabla 3. Resumen de indicadores de valoración de la encuesta de satisfacción

Aspecto	Mediana GTI/GST	Nivel
Cooperación con otros compañeros	6/7	Excelente
Interés en las clases expositivas	6/6	Excelente
Asimilación de conceptos	6/6	Excelente
Bonificación calificación / esfuerzo realizado	6/7	Excelente

En la encuesta también se solicitó la siguiente información a los participantes: “Resume en una frase tu valoración de la actividad Apolo 13”. Algunas respuestas representativas son las siguientes: “Iniciativa que hacía entretenidas las clases y ha ayudado a comprender mejor la asignatura.”; “Es una actividad distinta, diferente y divertida.”; “Muy entretenida y educativa, diferente a lo que solemos hacer como trabajos en grupo.”; “Genial y divertida.”; “Gran forma de relacionar la teoría con algo más interactivo.”; “Una forma diferente de hacer las cosas.”.

Todos los trabajos en equipo de simulación sobre Apolo 13 y su conexión con las buenas prácticas ITIL han sido publicados por los alumnos en la plataforma online padlet. A continuación se indican los enlaces a dichos trabajos para las dos asignaturas involucradas en el proyecto.

GTI: <https://padlet.com/fjsuarez/o91d9tecqtxk8q3>

GST: <https://padlet.com/corcobavictor/uorukfz0n1x17sfg>

Los trabajos en padlet incluyen también enlaces a los vídeos con las simulaciones presentadas en las sesiones de clase.

## 7. Conclusiones

**Puntos fuertes:** 1) Se han cubierto todos los objetivos: explorando metodologías innovadoras como apoyo a la docencia, incrementando la motivación para asistir a las clases haciéndolas más atractivas, promoviendo el protagonismo del alumno en las clases y un ambiente de aprendizaje profesional; 2) Se ha conseguido un alto nivel de participación y satisfacción de los alumnos a varios niveles: cooperación entre compañeros, interés de las clases, asimilación de conceptos y recompensa del esfuerzo realizado.

**Puntos débiles:** Ha resultado un poco escaso el tiempo planificado para la actividad de innovación propuesta. Como consecuencia, hubo que mantener un ritmo bastante alto en la parte de repaso de teoría dentro de cada sesión expositiva para poder acomodar la actividad.

Los resultados alcanzados en el proyecto nos animan a seguir mejorando la actividad Apolo 13 en nuestras asignaturas. Como acción de mejora para el próximo curso planteamos ampliar ligeramente el número de sesiones de clase dedicadas a la actividad de modo que se pueda desarrollar de forma un poco más relajada.

## Referencias

- aulaPlaneta (2015). Siete páginas web de películas para aprender a través del cine. Url: <https://www.aulaplaneta.com/2015/10/19/recursos-tic/ocho-paginas-web-de-peliculas-para-aprender-traves-del-cine/>
- Bee Lab Coworking (2017). 11 películas con la importancia del trabajo en equipo. Url: <https://www.beelabcoworking.com/trabajo-equipo/>
- Bishop, J. L., & Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. 120th American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition, 30, 1-18.
- GamingWorks (2020). Apollo 13 - an ITSM case experience. Url: <https://www.gamingworks.nl/business-simulations/apollo-13/>
- Hernández-Lara A.B. et Al. (2019). “Applying learning analytics to students’ Interaction in business simulation games”. Computers in Human Behavior, vol 92, pp. 600-612, Elsevier.
- Ron Howard (1995). Apolo 13. IMDb. Url: <https://www.imdb.com/title/tt0112384/>
- Schmidtman A. (2010). Simulation of ITSM Processes as Training Tool Set. Advanced Manufacturing and Sustainable Logistics.. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 46, pp. 432-442, Springer.
- STEM Jobs (2015). 7 Films You Can Show to Teach STEM. Url: <http://edu.stemjobs.com/7-films-can-show-teach-stem/>
- UPV Innovation (2015). Innovación y juegos de rol y simulación para la formación y mejora de las empresas. Url: <https://innovacion.upv.es/en/innovacion-y-juegos-de-rol-y-simulacion-para-la-formacion-y-mejora-de-las-empresas/>





## Desarrollo de una plataforma de capacitación en línea diseñada para la mejora en la formación del personal de las empresas de Durango, México, como alternativa de preparación de los empleados derivado del aislamiento por COVID-19

M.T.I. Idalia Rubí Flores Cisneros<sup>a</sup>, Ing. Miguel Esteban Saucedo Ochoa<sup>b</sup>, M.A.N. Iván Santillán Lugo<sup>c</sup>, M.A.C. María del Socorro Piedra Castañeda<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universidad Tecnológica de Poanas, Durango, México, [ing.idalia.flores@gmail.com](mailto:ing.idalia.flores@gmail.com), <sup>b</sup>Universidad Tecnológica de Poanas, Durango, México, [Miguel.saucedoo@hotmail.com](mailto:Miguel.saucedoo@hotmail.com), <sup>c</sup>Universidad Tecnológica de Poanas, Durango, México, [ivansl26@outlook.com](mailto:ivansl26@outlook.com), <sup>d</sup>Universidad Tecnológica de Poanas, Durango, México, [mariapiedra0893@gmail.com](mailto:mariapiedra0893@gmail.com)

---

### Resumen

*El desarrollo de la plataforma web (Plataforma de capacitación en Línea) para capacitación, es de gran utilidad para las empresas y sus trabajadores, ésta permite crear cursos, los cuales se alimentarán de material de estudio como pdf, presentaciones, videos, exámenes. Gracias a ésta se logrará estandarizar y optimizar los procesos internos de capacitación de las organizaciones; que se han retrasado debido a la actual pandemia del virus COVID-19. Con la Plataforma, el personal contará con su propio perfil de usuario mediante el cual tendrán acceso al material del curso. Se permitirá crear expedientes realizados por el departamento de recursos humanos en donde se integrarán documentos escaneados para un mayor control y administración de la información. La plataforma hará más eficiente los procesos que se realizan desde el inicio hasta el fin del contrato.*

*El desarrollo de Plataforma de capacitación en Línea se realizó con ASP.NET que es un framework para aplicaciones web desarrollado por Microsoft, utilizando el lenguaje de programación C# con etiquetado HTML en combinación con CSS y Javascript, será utilizado Sql Server que es un SGBD (Sistema Gestor de Bases de Datos) para administrar las tablas, relaciones y almacenamiento de datos*

**Palabras clave:** *Plataforma, Capacitación, Tecnología, Desarrollo, Empresas.*

## **1.-Introducción**

El desarrollo de una plataforma de capacitación en Línea que permita la adecuación de los modelos de capacitación propios de las empresas, viene a sustituir la manera tradicional de impartir cursos, está diseñada para que la mayoría de las empresas Duranguenses que cuentan con un programa de capacitación dirigido a los empleados se adecúen a la nueva normalidad como consecuencia del COVID-19, proporcionando una solución basada en el uso de herramientas tecnológicas que disminuye el riesgo de propagación del virus, manteniendo la salud e integridad de los empleados.

Antes de la implementación de esta plataforma, los encargados de dicha actividad debían preparar el material, reunir a los empleados de las diferentes áreas hasta la impartición de dichos cursos, estos solían dividirse y clasificarse por las distintas áreas de la empresa para lograr eficientar el trabajo realizado, existen también cursos generales en donde se debía reunir a un grupo de operadores al finalizar su jornada para asistir presencialmente en donde se impartía la capacitación, ésta actividad provocaba pérdida de recursos y la prolongación del tiempo de capacitación.

## **2.- Antecedentes**

### **2.1 Descripción General del proceso**

El proceso de capacitación tradicional antes de la pandemia en las empresas Duranguenses se realizaba de manera presencial, los encargados de impartirla tenían que crear, diseñar y estructurar su plan de capacitación el cual contenía cursos, temas, material de apoyo entre otras cosas. Lo primero que se debe realizar es la asignación de recursos a los trabajadores, los cuales tienen un periodo de capacitación promedio entre dos a tres semanas estimando de una a dos horas diarias, una vez terminado el curso se otorga un reconocimiento con validez curricular que avale los conocimientos adquiridos en la capacitación.

La creación de la Plataforma digital aporta en gran medida un ahorro significativo de tiempo, material impreso, ayudando a mejorar el proceso de capacitación.

## **3.- Definición del problema**

La incertidumbre que el confinamiento daba a las empresas Duranguenses durante la pandemia era alarmante, ya que ninguna de ellas quería dejar de lado el cumplimiento de sus objetivos organizacionales en cuanto a capacitación de personal se refiere. El descenso del cumplimiento de los objetivos era inevitable, y a su vez retrasaba el flujo de información en las áreas funcionales. Es por ello que se dió a la tarea de crear una herramienta tecnológica que ayudara a fortalecer los procesos de capacitación cuidando la salud e integridad de los empleados.

## **4.- Objetivos**

### **4.1.- Objetivo general**

Desarrollar una plataforma de capacitación en línea que facilite a las empresas llevar a cabo los modelos de formación permitiendo a su vez, cargar material, evaluar el desempeño, crear expedientes, reportes y perfiles de usuario, asegurando una mejoría en el proceso de capacitación de las empresas.

## **5.- Justificación**

El surgimiento y la prolongación del confinamiento a causa del COVID-19 vino a modificar la manera de llevar las capacitaciones en las empresas entre otras muchas actividades, es por ello que la implementación de una plataforma web que facilite la gestión y capacitación de trabajadores dando a conocer temas, evaluaciones, que permita un control de usuarios, notificaciones, reportes, carga y descarga de archivos es fundamental para impedir ante todo que los cursos se realicen como lo hacían anteriormente. Además que reducirá el uso de recursos como materiales físicos, y se podrá adaptar a la evolución con el uso de equipo de cómputo, y dispositivos móviles. De igual manera el tiempo que se invertía en la revisión de exámenes se podrá usar en otras actividades. La plataforma contará con diferentes tipos de usuarios: los empleados o trabajadores que tendrán acceso para llevar a cabo el curso y los administradores quienes podrán proporcionar el material para cada curso, crear exámenes, ver calificaciones, generar reportes, crear nuevos usuarios, alimentar papelería y descargarla.

## **6.- Alcances**

1. La plataforma web resolverá los problemas de retraso de capacitaciones brindadas por las empresas.
2. Reducirá tiempos de evaluación, capacitación y programación de cursos.
3. Cada empleado contará con su usuario y contraseña que permitirá acceder a la plataforma.
4. Los usuarios contarán con una interfaz accesible, sencilla e intuitiva.
5. La plataforma web podrá ser utilizada en navegadores como: Chrome, Mozilla Firefox, entre otros.
6. Las áreas trabajarán de forma independiente sus cursos dentro de la plataforma.
7. Las funcionalidades de la plataforma variarán en base a los niveles de usuario acorde a las políticas de la empresa.

La Primera implementación se hará en una empresa del ramo IMMEX.

## 7.- Metodología

La metodología utilizada para el Desarrollo de Plataforma de capacitación en Línea fué la metodología ágil SCRUM, donde se planteaban objetivos a corto plazo y se iban cumpliendo en base a las siguientes actividades:

1. Recolección y análisis de requerimientos
2. Junta de requisición
3. Definición de módulos
4. Definición de roles de usuario
5. Desarrollo Front -END
6. Definición de interfaces
7. Diseño de interfaces
8. Codificación de interfaces
9. Gestión de usuarios
10. Pruebas y seguridad
11. Desarrollo Back end
12. Definición y estructura de la Base de datos
13. Diseño de interfaces
14. Codificación de perfil de usuario- administrador
15. Pruebas y seguridad
16. Período de Capacitación
17. Capacitación a empleados.
18. Creación de manual de usuario
19. Período de prueba de la plataforma
20. Resultados

### 7.1 Desarrollo front end

Una página web jerárquica organiza la información del sitio web de lo general a lo específico. Es por ello que la utilización de este tipo de estructura facilita la navegación a los administradores por la plataforma, cada una de las interfaces cuenta con subfunciones que permiten al administrador poder controlar más a detalle la plataforma.

La figura 1 muestra la distribución de las interfaces y subinterfaces del apartado de administrador.

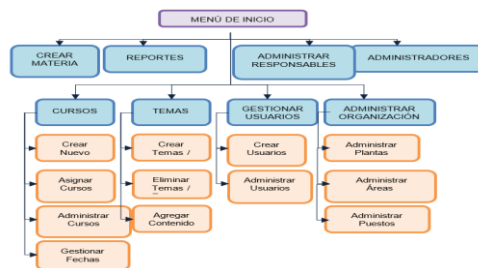


Fig. 1 Estructura jerárquica: Sección Administrador. Fuente Propia

Para la estructuración de la sección de los usuarios se optó por utilizar la estructura lineal con jerarquía, ya que una de sus principales características es que el usuario pueda acceder al material desde materias, curso, temas y contenido, así mismo pueda acceder a otras interfaces para visualizar sus calificaciones o fechas de cursos asignados. La figura 2 muestra la estructura lineal con jerarquía para la navegación de la sección de usuarios operadores.

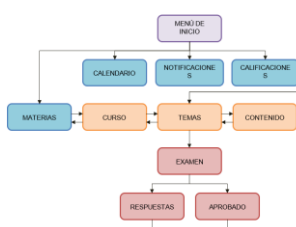


Fig. 2 Estructura lineal con jerarquía: Sección Usuarios

## 7.2 Desarrollo Back-End

La base de datos de la plataforma de capacitación en Línea cuenta con 17 tablas relacionadas entre ellas mediante identificadores, estos ayudan a que el programa comprenda cual registro se enlaza a cuál, permitiendo tomar información de distintas tablas para generar reportes que el administrador solicite, así como también la inserción, modificación y eliminación de registros de manera eficiente y oportuna.

Para la eliminación de registros se utilizó una rutina que el SGDB Sql Server brinda, llamada Delete Rule Cascada, está nos facilita la eliminación de registros si anteriormente borramos algún dato de una tabla principal, como se indica se elimina en cascada siguiendo la relación de las tablas mediante los identificadores. Esta regla facilita la codificación al ahorrar líneas de código.

Con las interfaces del administrador diseñadas se comenzó a codificar las funciones que permitirán a la plataforma responder las solicitudes del administrador, brindando así un control total de Plataforma para que este tipo de usuario prepare toda una capacitación eficiente a determinados empleados de la empresa.

*Desarrollo de una plataforma de capacitación en línea diseñada para la mejora en la formación del personal de las empresas de Durango, México, como alternativa de preparación de los empleados derivado del aislamiento por COVID-19*

También se cuentan con iconos en la parte superior que redirige al calendario de cursos y hacia las notificaciones, de esta manera se brinda ayuda visual para el usuario.

## Resultados

La implementación de la Plataforma digital se hizo en el mes de mayo del presente año en una empresa del ramo IMMEX, para medir el impacto se realizaron entrevistas a personal del área de capacitación tanto instructores como empleados involucrados en cursos y capacitaciones en la plataforma, a continuación se muestra el resultado y el impacto que Plataforma de capacitación en Línea representa en la empresa.

Se puede Observar en la figura 3 que la Plataforma resultó muy útil para poder cumplir los objetivos que el área de capacitación se establece en la organización.

Las áreas funcionales de la empresa opinan que la implementación de la plataforma digital desarrollada ha sido de gran utilidad para eficientar el trabajo de capacitación del personal como se muestra en la figura 4.

Los involucrados en el proceso de capacitación opinan que se ha observado una mejora desde la implementación de la plataforma, ahorrando tiempo y recursos en la empresa, el resultado lo podemos observar en la Fig. 5

La Fig. 6 muestra que; las personas del área de capacitación recomiendan ampliamente la implementación de la plataforma desarrollada en otras empresas, debido al impacto positivo que ha tenido dentro de su organización.

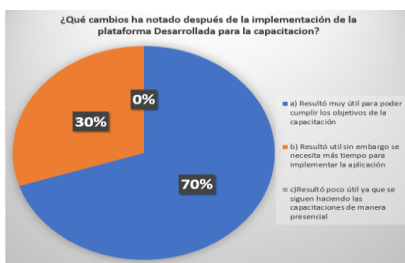


Fig. 3 Cambios después de la implementación.

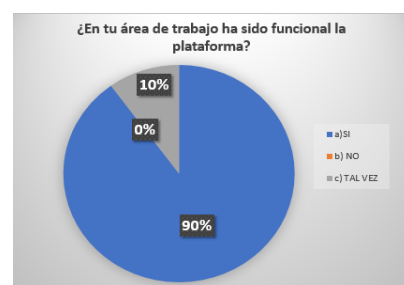


Fig. 4 Funcionalidad de la plataforma

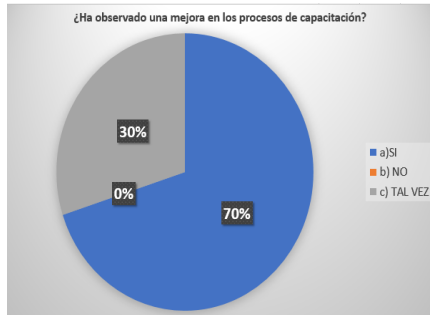


Fig. 5 Mejora en los procesos de capacitación.



Fig. 6 Recomendación de la plataforma desarrollada

A continuación, se muestra los diseños de las diferentes interfaces que forman parte de la Plataforma, es importante destacar que dichas interfaces conforman diferentes módulos funcionales, los cuales se pusieron a prueba en un periodo de capacitación, en áreas correspondientes a la preparación de Recursos Humanos de la empresa.

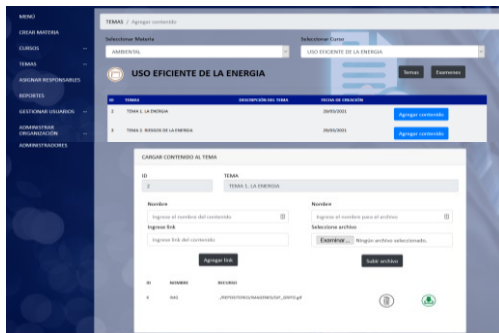


Fig.7 Interfaz agregar contenido

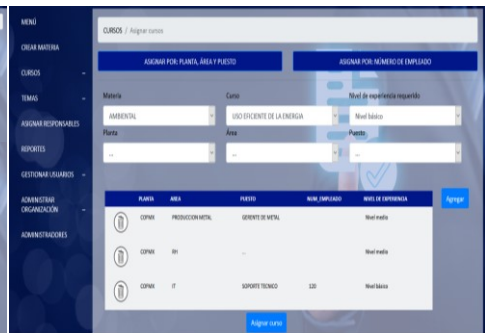


Fig.8 Interfaz asignación de cursos



Fig.9 Interfaz cursos

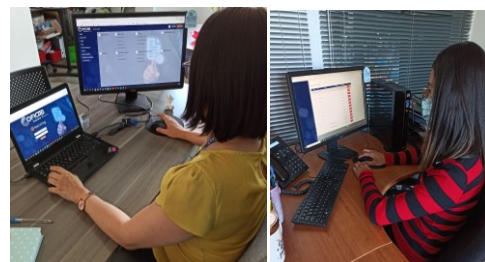


Fig.12 Usuario administrador y usuario estandar en uso de la plataforma Digital desarrollada

*Desarrollo de una plataforma de capacitación en línea diseñada para la mejora en la formación del personal de las empresas de Durango, México, como alternativa de preparación de los empleados derivado del aislamiento por COVID-19*

## **Conclusiones**

Según la OMS los casos confirmados por COVID-19 en México al día 13 de julio del 2021 son 2 ,590, 500, mientras que los casos de muertes son 234, 969 (Salud, 2021), por lo cual las empresas se han visto en la necesidad de modificar los procesos de preparación del personal de un modelo de capacitación presencial a uno en línea, esto con la finalidad de salvaguardar la integridad de los empleados.

Derivado del confinamiento a causa del COVID-19, las empresas en general se vieron afectadas de distintas maneras, por ello en el caso de Durango México se desarrolló y se puso en marcha una Plataforma Digital para la mejora del proceso de capacitación en la industria del IMMEX, con esto se pretenden mejores prácticas para las capacitaciones on-line, donde se puede concluir que, la mejora de la formación de los empleados es efectiva y se adapta a las necesidades de la pandemia.

La industria de las IMMEX es una de las más imponentes dentro del país (México), por lo cual se optó por el sector automotriz para realizar la prueba piloto de la plataforma en línea. Asumiendo que, la aceptación de esta plataforma será de gran utilidad aún así y cuando la pandemia haya terminado.

Por esta razón se crea la plataforma de capacitación en línea misma que ayudará a los instructores de las organizaciones a cumplir con los indicadores en el área de capacitación, tomando en cuenta que dicha plataforma es desarrollada desde la creación de la idea hasta la implementación de dicho software; considerando el ahorro de recursos, tiempos y materiales impresos.

## **Referencias**

- Empleados. (11 de Mayo de 2021). Encuesta de Satisfacción. (M. E. Ochoa, Entrevistador)
- Salud, O. M. (13 de Julio de 2021). The current COVID-19 situation. México, México, México.



## TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de formularios para analizar la visión del alumnado

Juan Vicente Oltra Gutiérrez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, [jvoltra@omp.upv.es](mailto:jvoltra@omp.upv.es)

---

### Resumen

*El presente trabajo aborda el proceso de generación de formularios destinados a captar la visión y perspectivas del alumnado ante el salto obligado que la pandemia del COVID-19 ha provocado en las tutorías, tradicionalmente presenciales y, en la nueva normalidad, absolutamente a distancia.*

**Palabras clave:** herramientas TIC, Trabajo de Fin de Grado, Teleformación, COVID, Alumnado.

### Introducción

Dentro de la actividad de un docente, el contacto más directo y cercano con un alumno se produce cuando le dirige un trabajo, sea éste de fin de grado, de máster o una tesis doctoral. Los encuentros personales son frecuentes, ya sea para discutir sobre entregas realizadas de forma previa, bien para planificar el trabajo pendiente. Es, además, una relación que se mantiene durante un periodo largo en el tiempo, y que tiene picos y valles: periodos donde las reuniones son continuas, y otros donde éstas parecen desaparecer.

El problema surge cuando hace falta una necesaria revisión de las actividades de tutorización por la pandemia, siendo imposible primero y contraindicado después, el reanudar el contacto personal, cabeza con cabeza.

En la presente comunicación se trata de dar un primer paso para medir los cambios, diseñando formularios enfocados a captar las impresiones del alumno antes y después del desarrollo de su trabajo.

### Objetivos

El objetivo final es crear una herramienta para valorar los cambios, pues ante la duda de regresar en algún momento tras la pademia al punto de partida, lo que en un primer momento pudo ser improvisación y un parche momentáneo, ha de pasar a ser un elemento definitivo.

*TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de formularios para analizar la visión del alumnado*

Debe quedar claro que no se trata de medir los resultados, aunque dado que con la encuesta de prueba sí se han recogido algunos, estos pudieron servir para valorar cómo se percibía por los alumnos el cambio en forma tan traumático.

El foco, pues, de este trabajo, reside en la creación y puesta en prueba de formularios para recopilar la visión del alumno, para así, en posteriores trabajos, poder comprobar de que modo diverge su visión de la del docente.

## **Desarrollo**

Los Trabajos de Fin de Grado (en adelante TFG) aparecen en el Boletín Oficial del Estado (España, 2007). Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. Boletín Oficial del Estado, 260, (30 de octubre), donde se establece la obligatoriedad de realizar un Trabajo Fin de Grado (TFG) para poder finalizar los estudios de Grado.

En la memoria de verificación del Grado de Ingeniería Informática en la Universitat Politècnica de València, donde está adscrito el profesor y de la que forman parte sus alumnos, nos dice sobre el Trabajo Fin de Grado (MINISTERIO DE EDUCACIÓN, 2020):

*Se realizará un trabajo relacionado con una o varias de las materias impartidas en el título relacionadas directamente con el ámbito de la ingeniería informática en el que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas. El alumno deberá realizar una memoria del trabajo que, además, deberá exponer y defender públicamente ante un tribunal. Sistemas de evaluación de la materia: Presentación y defensa pública del trabajo realizado bajo la dirección de un responsable académico (director del Proyecto de fin de Grado) asignado por el Centro.*

El curso 2013/14 fue el primero en que los alumnos tuvieron que presentar dichos TFG, sustituyendo así a los tradicionales Proyectos de Fin de Carrera.

No fueron pues una novedad, pues largas reflexiones al respecto se han presentado, desde hace más de dos décadas, en distintos foros (DE JUANA ESPINOSA, 2016) (FERNANDEZ SANCHEZ, 2015) (JULIA SANCHIS, 2017) (VALDES, 2019) (VERA, 2014). A pesar de ello, distintos estudios matizaron los cambios precisos. Sin embargo, lo que nadie esperaba fueron los cambios que la pandemia del COVID-19 impuso en su desarrollo, sobre todo en la limitación al contacto personal que siempre los caracterizó, y a la que hemos hecho referencia más arriba.

Aun así, no partimos de cero. Ya en el año 1999 (OLTRA, 1999) tuvimos una experiencia de tutorización a distancia, impuesta en este caso por el destino laboral de las alumnas que realizaron el trabajo, aunque no dejó de ser algo muy puntual y tremendamente apoyada en

medios hoy tildados de obsoletos (conversaciones telefónicas) cuando no desaparecidos (canales de chat en el IRC-Hispano). Por otra parte, se contaba con experiencia en formación a distancia y en docencia inversa. Pero, decíamos, las tutorizaciones de TFG siempre han requerido de una serie de reuniones presenciales. En ellas, se discutía sobre los documentos que previamente se habían revisado, se hacían pruebas de las aplicaciones, caso de existir, que formaran parte del trabajo y, sobre todo, se gastaba mucho papel creando esquemas, mapas conceptuales y otro tipo de elementos que, en colaboración, permitían avanzar por el proceso.

Es la dirección un trabajo personalizado, pues cada tutor tiene su estilo propio. Aun con ésta premisa, se considera que esta experiencia, modificando los ítems, añadiendo y suprimiendo lo que procede, puede servir de apoyo a todo profesor interesado.

Para preparar el campo a un estudio que se presume largo en el tiempo (el COVID parece haber venido para quedarse), se pretende dar un pequeño paso preparando formularios de encuestas que permitan tomar el pulso a la percepción de los alumnos y así poder encauzar de forma óptima nuestros esfuerzos.

En concreto se generan dos pequeños formularios, tras revisar los aportes bibliográficos que entendíamos más ajustados para el caso que nos ocupa (DE JUANA ESPINOSA, 2016) (FERNANDEZ SANCHEZ, 2015) (VALDES, 2019) (VERA, 2014) (JOVER, 2012) y revisando trabajos propios realizados en otro momento de cambio: cuando se introdujo en nuestra cotidianidad internet y empezamos a apoyarnos en ella para descargar las tutorías en aquellos aspectos que podían ser realizados de forma asíncrona (revisión de documentos que, al poder ser remitidos por correo electrónico, ya no precisaban de la presencia física del alumno esperando) (OLTRA, 1995) (OLTRA, 2001) (OLTRA, 2004) (TORRALBA, 1995) (TORRALBA, 1996) (TORRALBA, 1997) (TORRALBA, 1998).

Estos dos formularios se mostraron a varios compañeros (desde profesores con gran experiencia en la dirección de trabajos a docentes en periodo de formación que afrontaban sus primeras direcciones en el

curso activo). Tras corregir las indicaciones que oportunamente se hicieron se hizo un primer pase a alumnos con la petición expresa de que formularan comentarios sobre los mismos. Con estas indicaciones, que enmendaban los errores detectados por los alumnos, se rehicieron las encuestas, que tuvieron un segundo pase para afinar detalles. Cabe destacar que el principal cambio fue la migración del alojamiento del formulario. En un primer momento se integró en la herramienta Microsoft Teams, empleada para mantener conversaciones con los alumnos, pero un elemento que todos ellos destacaron es que había desconfianza sobre el tratamiento anónimo de los datos, por lo que se traspasaron los mismos a Google Forms.

*TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de formularios para analizar la visión del alumnado*

Los elementos que de partida se pretendía introducir en las preguntas de los formularios, tras una serie de charlas informales con compañeros de varios departamentos a los que se les presentó la idea fueron:

- grado de satisfacción del alumno
- percepción sobre las herramientas empleadas: plataforma Poliformat y Microsoft Teams
- percepción sobre la visión del centro
- uso de las tutorías
- percepción sobre el tutor
- auto valoración

Tras la revisión última del resultado se consideró oportuno complementar estos formularios, abiertos a los alumnos, con un documento interno para el profesor, de modo que, si finalmente se emplea como herramienta común, puedan recogerse datos homogéneos. Allí se recogen datos sobre los momentos puntuales de cada tutoría, temas tratados, tiempos de la misma, sugerencias para siguientes encuentros, si dependen de la misma actividades síncronas o asíncronas, etc.

## **Resultados**

Los resultados más evidentes pueden sustanciarse en los formularios que se muestran en este mismo apartado, en una enumeración reducida a tamaño de tabla por limitación de espacio en la comunicación.

En aras de una mayor legibilidad, el segundo formulario está dividido en dos tablas (tablas 2 y 3)

Tabla 1. Formulario para alumnos que aún no han empezado a trabajar en su TFG

<b>Título:</b>	TFG: de presencial a virtual.
<b>Momento en que se realiza:</b>	Antes de que el alumno empiece su TFG.
<b>Apartado:</b>	Herramientas.
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
De forma previa a la realización del trabajo, sobre éstas herramientas, valora de 1 a 5 (1 muy mal, 5 muy bien) estas herramientas para la realización de tutorías en tu TFG, como usuario. Teams. Poliformat – correo interno. Poliformat – foros (FAQ). Poliformat – espacio compartido. Correo electrónico.	Valor de 1 a 5 para cada herramienta.
¿Cuántas de estas herramientas has empleado antes de empezar tu TFG? {Buscadores de normas y leyes, como los servicios del BOE, Eur-Lex o AENOR / Buscadores de documentación científica, como la Web of Science o Google Scholar / Buscadores de sentencias, como CENDOJ o ARANZADI / Buscadores recursos digitalizados (bibliotecas digitales, hemerotecas digitales)}	Valor de 0 a 4
<b>Apartado:</b>	Sobre el tutor y su trabajo.
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
En tu elección de tutor y tema...	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Me era indiferente, me he apuntado donde he visto hueco al elegirlo</li> <li>2. Tenía una idea para mi TFG y he buscado un tutor al que le gustase</li> <li>3. Quería hacer el TFG con ese tutor, me he dejado aconsejar en cuanto al tema</li> <li>4. Durante la carrera el tutor me sugirió una idea y he terminado llevándola a cabo</li> <li>5. Me apunté en la plataforma y fue justo lo que buscaba.</li> </ol>
Marca de 1 a 5 tus preferencias en el estilo de tutorías:	<p>Escala 1 a 5</p> <p>1- Totalmente asíncronas (compartes con el tutor tu trabajo, él lo revisa y te lo devuelve).</p> <p>5- Totalmente síncronas (charla por videoconferencia).</p>

Fuente: Elaboración propia

*TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de formularios para analizar la visión del alumnado*

*Tabla 2. Formulario para alumnos que están finalizando su TFG. Preguntas sobre las herramientas y el tutor.*

<b>Título:</b>	TFG: experiencia virtual.
<b>Momento en que se realiza:</b>	Respuesta en el tramo final / justo tras subir a plataforma el TFG, siempre antes del paso por tribunal.
<b>Apartado</b>	Herramientas
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
Valora estas herramientas <u>una vez empleadas</u> en la realización de tutorías de tu TFG, como usuario a) Teams. b) Poliformat – correo interno. c) Poliformat – foros (FAQ). d) Poliformat – espacio compartido. e) Correo electrónico.	Cada una se responde en una escala 1 a 5 Muy mal - Muy bien.
<b>Apartado:</b>	Tutor.
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
Valora las orientaciones del tutor en estos aspectos: a) En el estado del arte. b) Esfuerzo y dedicación. c) Elección de tema y objetivos. d) Metodología y búsqueda de información. e) Escritura. f) Preparación de la presentación.	Cada una se responde en una escala 1 a 5 Muy mal - Muy bien.
Valora la disponibilidad del tutor: a) En Teams. b) Por correo. c) Mediante Poliformat.	Cada una se responde en una escala 1 a 5 Muy mal - Muy bien.
Valora de 1 a 5 el nivel de apoyo que has necesitado del tutor para realizar el TFG: a) Nada. b) Me bastó con la documentación facilitada. c) Solo en momentos puntuales. d) Precisé ayuda para aclararme con la documentación. e) Mucho, de forma continua.	Cada una se responde en una escala 1 a 5 Nada – Mucho.
Indica en que momentos precisaste de una ayuda del tutor (opciones múltiples):	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Al principio (elegir temática y dar los primeros pasos).</li> <li>- En la fase intermedia (desarrollo).</li> <li>- En la fase final (revisión final de memoria y presentación).</li> </ul>

<p>Respecto al tutor, valora su supervisión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Me ha orientado en el tema y los objetivos.</li> <li>b) Me ha orientado respecto a la procedimientos y metodología.</li> <li>c) Me ha orientado respecto a la escritura y presentación del trabajo.</li> <li>d) Su disponibilidad ha sido alta, independientemente del medio elegido para ponernos en contacto.</li> <li>e) Su tiempo de respuesta ha sido breve, no he tenido que esperar.</li> <li>f) Me ha apoyado durante todo el proceso.</li> <li>g) En general considero que el tutor ha realizado de forma correcta su trabajo.</li> </ul>	<p>Cada una se responde en una escala 1 a 5 Nada de acuerdo - Muy de acuerdo.</p>
---	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Formulario para alumnos que están finalizando su TFG. Preguntas sobre las tutorías, la experiencia virtual y el centro.

<b>Apartado:</b>	Tutorías.
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
Valora el estilo de tutoría que te ha sido más útil:	<p>Cada una se responde en una escala 1 a 5.</p> <p>1- Totalmente asíncronas (compartes con el tutor tu trabajo, él lo revisa y te lo devuelve).</p> <p>5- Totalmente síncronas (charla por videoconferencia).</p>
¿Qué número de tutorías has efectuado, sin contar la de inicio y la revisión final?	<p>Selecciona una:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- No me reuní nunca, excepto las dos indicadas.</li> <li>- Menos de 3 ocasiones.</li> <li>- Entre 3 y 5 ocasiones.</li> <li>- Entre 6 y 8 ocasiones.</li> <li>- Más de 8 ocasiones.</li> </ul>
<b>Apartado:</b>	TFG: experiencia virtual.
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
Sobre el trabajo que has hecho ¿Qué dificultades has encontrado para la realización del TFG?	<p>Opción múltiple:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ninguna.</li> <li>- Falta de indicaciones del tutor.</li> <li>- Demasiado volumen de trabajo.</li> <li>- Dificultades para el desarrollo (atasco en determinados puntos, localización de fuentes...).</li> <li>- Funcionamiento de las aplicaciones (Teams/Poliformat).</li> </ul>

*TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de formularios para analizar la visión del alumnado*

<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
Sobre tu trabajo:  a) Considero que he invertido el tiempo adecuado al TFG (ni me he excedido, ni me he quedado corto). b) He seguido las indicaciones y fuentes que el tutor me aconsejaba. c) He hecho las correcciones que se me indicaban en tiempo y momento oportuno, aprovechando las tutorías y revisiones. d) Mis expectativas relativas al trabajo se han cumplido.	Cada una se responde en una escala 1 a 5 Nada de acuerdo - Muy de acuerdo.
<b>Apartado:</b>	Centro
<b>Pregunta:</b>	<b>Opciones de respuesta:</b>
En cuanto a la ETSINF, valora la siguiente cuestión:  a) He sido informado de forma suficiente sobre la “burocracia” del TFG. b) Las herramientas que la ETSINF en particular y la universidad en general pone a mi disposición son adecuadas. c) El número de créditos asignados a un TFG me parecen adecuados y ajustados.	Cada una se responde en una escala 1 a 5 Nada de acuerdo - Muy de acuerdo.

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones

El proceso de creación de los formularios ha abierto la óptica del docente sobre la sensibilidad del alumno en determinados temas. Aun sin respuestas válidas, en el proceso de construcción, sus preguntas sugeridas y modificaciones a las planteadas de partida, indican una preocupación hacia aspectos de la respuesta del tutor en determinados tiempos del TFG y, de forma mayoritaria, sobre las dificultades encontradas en su trabajo.

Se ha comentado que se recogieron datos, que, aun sin validez estadística, sirvieron para mejorar las tareas del tutor en el curso actual.

Hay un propósito de, durante los dos próximos cursos académicos, recoger datos mediante los mismos, gracias a la colaboración de un grupo de cuatro profesores.



## Referencias

- DE JUANA ESPINOSA, S.; FERNANDEZ SANCHEZ, J.A.; SABATER SEMPERE, V.; TARI GUILLO, J.J. y VALDES CONCA, J. (2016) “¿Qué opina el alumnado del TFG?” En: *XIV Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria: investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinares*. Alicante, Universidad de Alicante <<http://hdl.handle.net/10045/57093>> [Consulta: 1 de marzo de 2021]
- España, Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales. BOE, 30 de octubre de 2007, núm. 260, p. 44037-44048
- FERNANDEZ SANCHEZ, J.A ; TARI GUILLO, J.J.; DE JUANA ESPINOSA, S. ; VALDES CONCA, J. ; ANDREU GUERRERO, R. ; MANRESA MARHUENDA, E.; SABATER SEMPERE, V. y RIENDA GARCIA, L. (2015) “Análisis del proceso de elaboración y tutorización de los TFG y TFM” En: *XIII Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. 2015. Alicante, Universidad de Alicante*. <<https://web.ua.es/va/ice/jornadas-redes-2015/documentos/tema-3/410806.pdf>> [Consulta: 1 de marzo de 2021]
- JOVER, J. (2012). *Cuestionario de satisfacción para el alumnado*. Facultad de Filosofía y Letras. Alicante, Universidad de Alicante. <<http://lletres.ua.es/es/documentos/calidad/plantilla-encuesta-satisfaccion-alumnado.doc>> [Consulta: 1 de marzo de 2021]
- JULIA SANCHIS, E.; VALOR VALOR, M.; PLA FERRANDO, L.; SEMPERE RIPOLL, S.; PICO SILVESTRE, J.F.; BONET-ARACIL, M.; MARTINEZ CERVERA, J.A. y JORDA-VILAPLANA, A. (2017) «Estrategias para establecer un sistema que determine el seguimiento, estructura y evaluación de los trabajos final de grado en el Grado de Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la UPV.» En: *INRED 2017*. Valencia, Universitat Politècnica de València. <<https://riunet.upv.es/handle/10251/105788>> [Consulta: 1 de marzo de 2021]
- MINISTERIO DE EDUCACION, CULTURA Y DEPORTE (2020). *Memoria de verificación del Grado de Ingeniería Informática GII*. <[http://www.upv.es/titulaciones/GII-A/menu\\_urlc.html?titulaciones/GII-A/info/GII\\_mv\\_a.pdf](http://www.upv.es/titulaciones/GII-A/menu_urlc.html?titulaciones/GII-A/info/GII_mv_a.pdf)> [Consulta: 1 de marzo de 2021]
- OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (1995) “La formación del coste de los proyectos de informática”. En: *II Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Bilbao: Universidad del País Vasco. 30 - 35
- OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (1999) “Gestión de proyectos de informática vía internet”. En *XV Congreso Nacional de Ingeniería de Proyectos* (ISSN 84-89716-48-X). León: Universidad de León, 60 – 68
- OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (2001): “La asignatura de proyectos en informática de gestión y en otras titulaciones” En: *IX Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas* (CUIEET) (ISSN 84-699-5659-0). Valencia, E.U. de Ingeniería Técnica Industrial. 1923 - 1932
- OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (2004): “Situación y problemática de los proyectos informáticos en la UPV. El caso de la FI” En: *XII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las*

*TFG: el salto de la presencialidad a la teleformación. Generación de formularios para analizar la visión del alumnado*

*Enseñanzas Técnicas (CUIEET)* (ISSN 84-688-6911-2). Barcelona: Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Barcelona. 1101-1111

TORRALBA MARTÍNEZ y OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (1995) “Precios de costes unitarios, complejos y funcionales en proyectos”. En: *II Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*. Bilbao: Universidad del País Vasco. 233 - 234

TORRALBA MARTÍNEZ y OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (1996) “Primera experiencia de enseñanza universitaria reglada de proyectos de ingeniería informática”. En: *II Jornadas Nacionales de Innovación en las Enseñanzas de las Ingenierías* (ISSN 84-88760-09-4). Madrid: ICE. Universidad Politécnica, 241 - 248

TORRALBA MARTÍNEZ, J.M.; MONTESA ANDRÉS, J.O. y OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (1997) “Las asignaturas de proyectos de ingeniería informática”. En: *III Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI '97)*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid. 61 - 68

TORRALBA MARTÍNEZ, J.M.; MONTESA ANDRÉS, J.O. y OLTRA GUTIÉRREZ, J.V. (1998) “Estructura del proyecto de fin de carrera de informática de gestión”. En: *IV Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI '98)* (ISSN 84-922538-3-5). Barcelona: Enginyeria i Arquitectura La Salle. 1945 – 1965

VALDÉS DÍAZ, M.; LÓPEZ-CEPERO BORREGO, J..(2019) “Precursores de la satisfacción con el Trabajo de Fin de Grado (TFG) en estudiantes de Psicología de la Universidad de Sevilla”. En *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 143-157, dic. 2019. ISSN 1887-4592. Disponible en: <<https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/11153>>. > [Consulta: 1 de marzo de 2021] doi:<https://doi.org/10.4995/redu.2019.11153>. 05

VERA, J. y BRIONES, E. (2014). “Elementos clave del proceso de tutorización y evaluación del TFG: análisis y resultados en la UVA y la UC” En: *I Congreso Interuniversitario sobre el Trabajo Fin de Grado: Retos y oportunidades del TFG en la sociedad del conocimiento*. Bilbao, Universidad del País Vasco <<http://uvadoc.uva.es/handle/10324/6848>> [Consulta: 1 de marzo de 2021] 03

## La Economía Colaborativa y la Educación *Online*: Lecciones a Tener en Cuenta por las Instituciones Académicas

Cristina Pérez-Pérez<sup>a</sup>, Diana Benito-Osorio<sup>b</sup>, Susana María García-Moreno<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Rey Juan Carlos (Spain), [Cristina.perez.perez@urjc.es](mailto:Cristina.perez.perez@urjc.es), <sup>b</sup>Universidad Rey Juan Carlos (Spain), [diana.benito@urjc.es](mailto:diana.benito@urjc.es), <sup>c</sup>Universidad Rey Juan Carlos (Spain), [susanamaria.garcia@urjc.es](mailto:susanamaria.garcia@urjc.es)

---

### Resumen

*La COVID-19 ha desafiado los procedimientos y estrategias de las empresas desde el inicio de la pandemia y el campo de la educación no ha sido una excepción. Las instituciones educativas se han visto forzadas a mover sus operaciones a un modelo online de manera inesperada, teniendo que reinventar sus procedimientos para enfrentar los desafíos que han ido surgiendo. Debido a la limitada experiencia de la mayoría de los profesores, estudiantes, e incluso universidades, la transición no fue tan ágil o eficiente como debería haber sido, concluyendo en unos resultados peores tanto desde todas las perspectivas analizadas. Este sistema podía haber logrado un mayor éxito si en vez de intentar mantener todos los procesos lo más similares posibles al sistema presencial, se hubiesen adoptado más características de la educación puramente online. Pero este escenario debe ser tomado como una oportunidad para mejorar los procesos y adaptarlos a las nuevas tendencias. Para llevar a cabo estos cambios, las instituciones educativas podrían recurrir a las plataformas de economía colaborativa centradas en el sector del aprendizaje y adoptar algunas de sus características más populares. Este estudio compara tres métodos de enseñanza, el presencial, el presencial transformado en online y el que siguen las plataformas, y ofrece sugerencias sobre cómo las universidades podrían mejorar su sistema.*

**Palabras clave:** COVID-19, educación online, economía colaborativa, innovación.

### Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró la COVID-19 como una emergencia de salud pública mundial de interés internacional el 30 de enero de 2020, y fue declarado pandemia el 26 de febrero (Cucinotta & Vanelli, 2020). Debido a esto, los colegios y universidades comenzaron a operar *online* (Toquero, 2020).

Esta situación ha supuesto una oportunidad para renovar el sistema educativo, en el que el uso de nuevas tecnologías y la enseñanza de habilidades para la vida jugarán un papel central en la educación (Dietrich et al., 2020). En lugar de escuelas físicas y currículos lineales, el aprendizaje se volverá abundante, no lineal y personalizado a través de herramientas comerciales de aprendizaje y patrones de intercambio de conocimiento (Means, 2018).

La economía colaborativa se ha presentado como una nueva oportunidad para hacer negocios y fomentar nuevas actitudes de consumo (Wallenstein & Shelat, 2017), ganando interés tanto en el mundo empresarial como en el sector académico (Cornejo-Velazquez et al., 2020). Basada en características clave como la comunidad creada alrededor de las plataformas (Yi et al., 2020), la priorización del acceso sobre la propiedad (Baumber et al., 2019), el mejor uso de la capacidad ociosa de los recursos (Nadeem et al., 2020) o el papel clave que desempeñan las plataformas digitales (Hofmann et al., 2019), ha afectado a más sectores de los inicialmente previstos, incluyendo la creación de varias plataformas de aprendizaje en los últimos años (Pang et al., 2020).

Estas plataformas se postulan como un servicio personalizado bajo demanda que permite a los usuarios interactuar con las plataformas a placer, generando mientras tanto datos que crearán perfiles de aprendizaje y nuevas rutas y experiencias de enseñanza (Means, 2018). Debido a su experiencia en la creación de valor, sus servicios principalmente basados en internet y su popularidad recientemente adquirida, estas podrían actuar como referencia para que las universidades reconsideren y actualicen sus procesos.

Por lo tanto, el objetivo principal de este trabajo es comparar tres sistemas de enseñanza diferentes: el tradicional presencial, el sistema *online* resultante de la adaptación del presencial y el seguido por las plataformas. Al realizar esta comparativa, se ofrecen diferentes sugerencias sobre cómo las universidades podrían beneficiarse de la experiencia adquirida por las plataformas y adoptar algunas características de sus métodos para lograr una imagen más innovadora y colaborativa.

Para este trabajo, se entenderá la educación presencial como aquella que profesores y discentes se reúnen en un espacio físico y el docente es el responsable de marcar las pautas, tiempos y conocimientos a obtener, y la educación *online* como aquella en la que las actividades educativas se llevan a cabo a través de medios tecnológicos de una manera estructurada, y en la que la comunicación entre los agentes implicados es regular, pese a que estos no estén en el mismo espacio físico (Griffiths, 2016). Este tipo de educación puede ser sincrónico, con el aprendizaje ocurriendo en tiempo real, como clases en directo, o asíncrono, permitiendo al alumno gestionar los materiales a demanda, como la participación en foros de discusión (Nielsen, 2008). Además, una plataforma virtual es una herramienta informática que facilita la creación y difusión de contenidos, así como la comunicación entre los usuarios.

Este trabajo está organizado de la siguiente manera: En primer lugar, se explicará la metodología seguida para continuar con un análisis de los tres sistemas. Finalmente, se presentarán las principales conclusiones del estudio.

## Metodología

Para cumplir con el objetivo principal de esta investigación, los tres métodos de enseñanza presentados se abordan en detalle de forma individual, para compararlos posteriormente bajo diferentes perspectivas (Heedy & Uribe, 2008).

Estos tres sistemas fueron elegidos porque la mayoría de las universidades han fracasado en su intento de trasladar actividades presenciales a *online* (Anwar & Adnan, 2020; Dietrich et al., 2020) y es necesario analizar por qué. Para ello, el sistema seguido en las universidades públicas españolas antes del cambio y después del cambio se comparan con un sistema *online* eficiente.

## Marco conceptual

### 3.1. Educación presencial

Las instituciones presenciales requieren que los estudiantes asistan a conferencias y clases (Swan et al., 2000), generalmente en una franja temporal establecida y bajo un estricto control de métodos y materiales. La educación presencial se caracteriza principalmente por reunir en un mismo espacio físico a profesores y alumnos, por tener un itinerario de aprendizaje estructurado y por utilizar la tecnología como elemento de apoyo a las explicaciones del profesor. El aprendizaje presencial es esencialmente sincrónico, lo que permite a los participantes responder de forma inmediata y cierta flexibilidad para adaptar el ritmo a las necesidades de los estudiantes (Harlen & Doubler, 2004).

Este tipo de educación tiene las ventajas de permitir el contacto directo y personal, no solo entre profesores y alumnos sino también entre alumnos, proporcionando un sentido de rutina y organización, y siendo más ágil a la hora de resolver dudas y problemas. Pero esta rígida organización se está degradando en favor de sistemas más flexibles que ofrezcan mejores oportunidades a los estudiantes que, por motivos personales, no son capaces de seguir un curso tradicional o no cuentan con los medios necesarios para realizarlos.

### 3.2. Educación presencial transformada en *online*

En muchos países la orden de confinamiento llegó de la noche a la mañana y, por lo tanto, las instituciones educativas se vieron obligadas a mover sus operaciones a un sistema *online* en cuestión de días. Este cambio supuso un desafío para la agilidad organizativa de las universidades (Zhaoui, 2020), y les hizo centrarse en transferir todo el contenido educativo al mundo digital en lugar de centrarse en mejorar los métodos de enseñanza *online* (Anwar & Adnan, 2020).

Este cambio repentino del método presencial al aprendizaje *online* ha generado una experiencia completamente diferente para los estudiantes (Anwar & Adnan, 2020) y un cambio profundo en el papel del profesor y la relación profesor-alumno (Dietrich et al., 2020).

Debido a la inmediatez de este cambio, tanto los profesores como los alumnos tuvieron que afrontar retos y plantear nuevas alternativas para superarlos. Incluso aquellos profesores que estaban más acostumbrados a trabajar con medios electrónicos tuvieron problemas a la hora de adaptar sus clases al método *online* en un periodo tan limitado de tiempo, sin formación, con un ancho de banda insuficiente y poca preparación (Dietrich et al., 2020). Entre estos retos se presentó también la necesidad de establecer un nuevo método de comunicación entre los profesores y los discentes, modificando necesariamente la relación entre estos. Tal y como adelantaron McIsaac y Gunawardena (1996), las herramientas electrónicas, tales como el correo electrónico o los foros de discusión pueden ser usadas como medio de comunicación con los demás estudiantes y docentes, siendo un factor fundamental para complementar los procesos formativos y mejorar el rendimiento académico. Cabero y Gisbert (2005) resaltaron igualmente, además de las herramientas de comunicación escrita, la importancia de las herramientas auditivas y audiovisuales que permiten una interacción en tiempo real y cercana entre las partes involucradas.

### **3.3. Plataformas de aprendizaje**

Las plataformas de aprendizaje reflejan un diseño sociotécnico mediante el cual las herramientas y redes digitales proporcionan la infraestructura necesaria para conjugar los procesos de aprendizaje y creación de valor (Means, 2018).

Este tipo de aprendizaje, se basa en procesos clave sobre cómo se evalúa el aprendizaje, el valor personal y el desempeño, y cómo los individuos concebirán e imaginarán su relación con el aprendizaje en años venideros (Means, 2018).

Las plataformas de aprendizaje transforman el aprendizaje para personalizar y hacer más cómodas las experiencias, principalmente a través de datos y algoritmos (Means, 2018). Estas innovaciones tecnológicas ofrecen también soluciones para reducir drásticamente los costes de los recursos educativos (Brugnoni et al., 2016). El enfoque de estas plataformas puede representar un desafío para las universidades tradicionales, ya que ofrecen una alternativa *online* para aquellos cursos que no exigen instrucción presencial (Cornejo-Velazquez et al., 2020).

### **Diferencias entre los métodos**

Para comparar las tres alternativas exploradas en esta investigación, se van a analizar 6 dimensiones de cada uno de los métodos (tabla 1) (Piccoli et al., 2001).

**Tabla 1. Diferencias entre los métodos**

<b>Dimensión</b>	<b>Educación presencial</b>	<b>Presencial transformado en <i>online</i></b>	<b>Plataformas de aprendizaje</b>
Tiempo	Estudiantes y profesores se reúnen presencialmente de manera periódica.  Los estudiantes trabajan autónomamente en tareas.	Los estudiantes se conectan a las clases síncronas según sus preferencias.  Los estudiantes trabajan autónomamente en tareas.	Los usuarios determinan los tiempos y ritmos de aprendizaje
Lugar	Estudiantes y profesores se reúnen físicamente en el aula.  Los estudiantes realizan sus tareas en un lugar a elección propia.	Estudiantes y profesores se conectan a la misma sala virtual.  Los estudiantes realizan sus tareas en un lugar a elección propia.	Los estudiantes acceden en cualquier momento a los materiales a través de la plataforma.
Espacio	Las clases se realizan en un aula por parte de los profesores.  Los estudiantes utilizan sus apuntes para completar las tareas.	Las clases se realizan en un aula virtual por parte de los profesores.  Los estudiantes utilizan sus apuntes para completar las tareas.	La Plataforma se usa para difundir materiales y facilitar la comunicación.  Los usuarios pueden acceder a ellos a demanda.
Interacción	Profesores y estudiantes interactúan cara a cara, facilitando la retroalimentación inmediata.  La comunicación puede ser cara a cara o vía <i>email</i> .	Profesores y estudiantes interactúan vía ordenador.  La comunicación se realiza, mayormente, por medios electrónicos.	Las plataformas actúan como intermediarios entre usuarios y facilitadores.  Los usuarios pueden compartir sus logros con la comunidad.
Tecnología	Generalmente, el profesor hará uso de material de apoyo electrónico (ordenador y proyector) para facilitar el seguimiento de la clase.  Los estudiantes pueden usar sus dispositivos electrónicos para tomar apuntes.  Los materiales se facilitan mediante el aula virtual.	Profesores y estudiantes usan recursos electrónicos para acceder a las clases <i>online</i> .  Los profesores comparten su pantalla para facilitar el seguimiento.  Los estudiantes necesitan algún dispositivo electrónico para seguir la clase.  Los materiales se facilitan mediante el aula virtual.	Las plataformas se usan para compartir los conocimientos. Estos pueden ser textos, gráficos, grabaciones de audio o vídeo o herramientas interactivas, entre otros.  Los usuarios necesitan algún dispositivo electrónico para acceder.
Control	Los estudiantes no pueden controlar nada relativo a los contenidos o a la velocidad de la sesión y se espera que no	Los estudiantes no pueden controlar nada relativo a los contenidos o a la velocidad de la sesión	Los estudiantes pueden personalizar totalmente la experiencia educativa.  Por lo general, los estudiantes no pueden

abandonen la clase hasta que acabe,	Los estudiantes pueden entrar y salir de la clase mientras esta dure.	requerir explicaciones adicionales.
Los estudiantes pueden requerir más explicaciones o repeticiones de los conceptos.	Los estudiantes pueden requerir más explicaciones o repeticiones de los conceptos.	

Fuente: Elaboración propia

Al analizar detalladamente esta comparación, se puede observar cómo las universidades públicas españolas, en general, intentaron mantener sus procesos tan similares como fuera posible a como era su sistema tradicional. Un ejemplo de esto son las sesiones sincrónicas o los procesos enteramente supervisados y planificados por el profesor. Probablemente este haya sido uno de los principales motivos del fracaso de la adaptación a un sistema *online*. En lugar de ir un paso más allá y adaptar los procedimientos a un sistema puramente *online*, las universidades simplemente trasladaron todo y mantuvieron las mismas pautas que tenían, en lugar de aprovechar la flexibilidad que ofrecen los sistemas *online*.

La enseñanza y el aprendizaje *online* son una experiencia sin precedentes para la mayoría de los profesores y estudiantes y, por lo tanto, tienen una experiencia limitada con ella (Mailizar et al., 2020). El principal problema al que se han enfrentado los estudiantes fue la falta de los medios y de las habilidades necesarias para seguir adecuadamente las clases *online*.

Aunque todos los agentes implicados en el proceso intentaban hacerlo lo mejor posible, el sistema no tuvo éxito y presentó problemas continuamente. La mayoría de estos problemas surgieron por la falta de conocimientos y medios, pero también porque, en lugar de utilizar todas las herramientas y alternativas que ofrece el aprendizaje *online*, las instituciones educativas se enfocaron en hacer la educación lo más similar posible a la presencial.

Quizás, una alternativa a estos sistemas podría ser un sistema de aprendizaje híbrido o mixto. Este aprendizaje puede ser sincrónico, con aprendizaje en tiempo real, o asincrónico, con aprendizaje a demanda, al igual que una combinación de ambos. Esto permitiría a los estudiantes tener una mayor flexibilidad a la vez que un mayor grado de seguimiento y retroalimentación por parte del profesor. Este sistema, que combina clases presenciales y en línea, puede ayudar a disminuir la sensación de aislamiento (Bishop et al., 2007), y mejorar el aprendizaje de los estudiantes para futuros cursos realizados *online* (Chen et al., 2020).

## Conclusiones

Este trabajo analiza la educación desde tres perspectivas diferentes. Los dispositivos móviles, sensores y herramientas de geolocalización están reinventando métodos y modificando el uso de espacios físicos y objetos para aprender y trabajar (Means, 2018). A pesar de que algunas universidades presenciales están implementando elementos de *e-learning* en cursos tradicionales para ir preparando a los estudiantes de cara a su participación en la educación



*online* (Bonk, 2011), el coronavirus ha contribuido más al *e-learning* y la formación *online* que todos los planes y estrategias juntos.

Es importante analizar cómo el campo educativo debe evolucionar y se puede apoyar en las plataformas de aprendizaje en aspectos como el aprendizaje *online*, en los recursos compartidos y en el acceso al conocimiento colaborativo (Cooke, 2001). Esta combinación podría representar menores costes para estudiantes y universidades y ofrecer a las instituciones educativas la posibilidad de unir fuerzas para impartir cursos conjuntos y optimizar los recursos docentes (Cornejo-Velazquez et al., 2020).

La economía colaborativa, en general, se basa en el sentido de comunidad y las universidades podrían beneficiarse de introducir esto en sus sistemas, ya que sería más fácil para los estudiantes comunicarse entre sí y compartir sus logros, dudas u opiniones. Aunque algunos agentes podrían preferir la enseñanza presencial, este sistema carece de la flexibilidad que se requiere hoy en día, por lo que una combinación de ambos sistemas representa una mejor opción. En este sistema, el contenido teórico podría ser facilitado *online*, a disposición del alumno, y las clases presenciales podrían estar enfocadas a debates, trabajos y resolución de dudas. Al combinar estos dos sistemas, los estudiantes podrían tener un mayor poder sobre su educación, los profesores podrían enfocar las clases presenciales en actividades prácticas, y las universidades serían una alternativa más atractiva para todo tipo de estudiantes, teniendo la oportunidad de convertirse en un espacio colaborativo en el que el conocimiento, la innovación y el crecimiento personal serían la columna vertebral de su sistema.

## Referencias

- Anwar, K., & Adnan, M. (2020). Online learning amid the COVID-19 pandemic: Students perspectives. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 1(2), 45–51. <https://doi.org/10.33902/JPSP.2020261309>
- Baumber, A., Scerri, M., & Schweinsberg, S. (2019). A social licence for the sharing economy. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 12–23. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.05.009>
- Bishop, M. J., Hyclak, T., & Yerk-Zwickl, S. (2007). The clipper project: Lessons learned teaching an online economics course. *Journal of Computing in Higher Education*, 18(2), 99–120. <https://doi.org/10.1007/BF03033415>
- Bonk, C. J. (2011). *The world is open: How web technology is revolutionizing education* (J. W. & S. Inc (ed.)). Jossey-Bass.
- Brugnoni, E., Polzonetti, A., & Sagratella, M. (2016). *Innovation and governance: The role of sharing economy* (pp. 195–204). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44447-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44447-5_18)
- Cabero, J., & Gisbert, M. (2005). *Formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. MAD.
- Chen, E., Kaczmarek, K., & Ohyama, H. (2020). Student perceptions of distance learning strategies

- during COVID-19. *Journal of Dental Education*, July, jdd.12339. <https://doi.org/10.1002/jdd.12339>
- Cooke, P. (2001). Regional Innovation Systems, Clusters, and the Knowledge Economy. *Industrial and Corporate Change*, 10(4), 945–974. <https://doi.org/10.1093/icc/10.4.945>
- Cornejo-Velazquez, E., Clavel-Maqueda, M., Perez-Lopez-portillo, H., & Lyubimova, E. (2020). Business model of learning platforms in sharing economy. *Electronic Journal of E-Learning*, 18(1), 102–113. <https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.1.008>
- Cucinotta, D., & Vanelli, M. (2020). WHO declares COVID-19 a pandemic. *Acta Biomed*, 91(1), 157–160. <https://doi.org/10.23750/abm.v91i1.9397>
- Dietrich, N., Kentheswaran, K., Ahmadi, A., Teychene, J., Bessiere, Y., Alfenore, S., Laborie, S., Bastoul, D., Loubiere, K., Guigui, C., Sperandio, M., Barna, L., Paul, E., Cabassud, C., Line, A., & Hebrard, G. (2020). Attempts, successes, and failures of distance learning in the time of covid-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2448–2457. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00717>
- Griffiths, B. (2016). A Faculty’s Approach to Distance Learning Standardization. *Teaching and Learning in Nursing*, 11(4), 157–162. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2016.04.004>
- Harlen, W., & Doubler, S. F. (2004). Can teachers learn through enquiry on-line? Studying professional development in science delivered on-line and on-campus. *International Journal of Science Education*, 26(10), 1247–1267. <https://doi.org/10.1080/0950069042000177253>
- Heedy, C., & Uribe, M. (2008). La educación a distancia: sus características y necesidad en la educación actual. *Educación*, 17(33), 1.
- Hofmann, S., Sæbø, Ø., Braccini, A. M., & Za, S. (2019). The public sector’s roles in the sharing economy and the implications for public values. *Government Information Quarterly*, 36(4), 101399. <https://doi.org/10.1016/j.giq.2019.101399>
- Mailizar, M., Almanthari, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers’ views on e-learning implementation barriers during the COVID-19 pandemic: The case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), em1860. <https://doi.org/10.29333/ejmste/8240>
- McIsaac, M. ., & Gunawardena, C. . (1996). Distance education. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology: a project of the Association for Educational Communications and Technology* (pp. 403–437). Simon & Schuster Macmillan.
- Means, A. J. (2018). Platform learning and on-demand labor: sociotechnical projections on the future of education and work. *Learning, Media and Technology*, 43(3), 326–338. <https://doi.org/10.1080/17439884.2018.1504792>
- Nadeem, W., Juntunen, M., Shirazi, F., & Hajli, N. (2020). Consumers’ value co-creation in sharing economy: The role of social support, consumers’ ethical perceptions and relationship quality. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119786. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119786>

- Nielsen, S. M. (2008). “ Half bricks and half clicks ”: Is blended onsite and online teaching and learning the best of both worlds ? In M. S. Plakhotnik & S. M. Nielsen (Eds.), *Proceedings of the Seventh Annual College of Education Research Conference: Urban and International Education Section* (pp. 105–110). <https://bit.ly/3bJ06Yy>
- Pang, S., Bao, P., Hao, W., Kim, J., & Gu, W. (2020). Knowledge sharing platforms: An empirical study of the factors affecting continued use intention. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12062341>
- Piccoli, G., Ahmad, R., & Ives, B. (2001). Web-based virtual learning environments: A research framework and a preliminary assessment of effectiveness in basic it skills training. *MIS Quarterly: Management Information Systems*, 25(4), 401–426. <https://doi.org/10.2307/3250989>
- Swan, K., Shea, P., Fredericksen, E., Pickett, A., Pelz, W., & Maher, G. (2000). Building Knowledge Building Communities: Consistency, Contact and Communication in the Virtual Classroom. *Journal of Educational Computing Research*, 23(4), 359–383. <https://doi.org/10.2190/W4G6-HY52-57P1-PPNE>
- Toquero, C. M. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5(4), em0063. <https://doi.org/10.29333/pr/7947>
- Wallenstein, J., & Shelat, U. (2017). *Hopping abroad the sharing economy*. [https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Hopping-Aboard-the-Sharing-Economy-Aug-2017\\_tcm30-168558.pdf](https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Hopping-Aboard-the-Sharing-Economy-Aug-2017_tcm30-168558.pdf)
- Yi, J., Yuan, G., & Yoo, C. (2020). The effect of the perceived risk on the adoption of the sharing economy in the tourism industry: The case of Airbnb. *Information Processing & Management*, 57(1), 102108. <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2019.102108>
- Zhaoui, W. (2020). How a top Chinese university is responding to coronavirus. *World Economic Forum*. <https://www.weforum.org/agenda/2020/03/coronavirus-china-the-challenges-ofonline-learning-for-universities/>



## Las plataformas de aprendizaje: El caso de España

Cristina Pérez-Pérez<sup>a</sup>, Diana Benito-Osorio<sup>b</sup>, Susana María García-Moreno<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Rey Juan Carlos (Spain), [Cristina.perez.perez@urjc.es](mailto:Cristina.perez.perez@urjc.es), <sup>b</sup>Universidad Rey Juan Carlos (Spain), [diana.benito@urjc.es](mailto:diana.benito@urjc.es), <sup>c</sup>Universidad Rey Juan Carlos (Spain), [susanamaria.garcia@urjc.es](mailto:susanamaria.garcia@urjc.es)

---

### Resumen

*Las plataformas de aprendizaje suponen una alternativa para aquellas personas con necesidades formativas que, por un motivo u otro, no son cubiertas por las universidades. Al contrario que las universidades, las cuales tienen un modelo muy rígido, estas plataformas ofrecen una experiencia flexible y personalizable al usuario, lo cual hace la conciliación entre el trabajo y los estudios más sencilla. Esta flexibilidad permite, igualmente, que las plataformas sean capaces de mantenerse al día de las tendencias y adecuar sus materiales a las demandas del mercado. Este estudio analiza las plataformas de aprendizaje españolas y reflexiona acerca de los motivos que llevan a los usuarios a decantarse por una alternativa de formación u otra.*

**Palabras clave:** Economía colaborativa, plataformas de aprendizaje, educación tradicional, innovación.

### Introducción

La economía colaborativa (EC) se ha convertido en un tema candente los últimos años, tanto en el mundo de los negocios como en el académico (Cornejo-Velazquez, 2020). A pesar de que aún hay cierto desacuerdo en cuanto a qué se puede considerar EC (Frenken & Schor, 2017; Sugawara & Nikaido, 2014; Lamberton & Rose, 2012), este modelo está desafiando los sistemas tradicionales y ofreciendo nuevas alternativas (Vitkovic, 2016) más sostenibles e innovadoras.

Dada la introducción de las innovaciones tecnológicas en el día a día, y el cambio del paradigma comunicativo que define el modo de interacción de los miembros de una comunidad (Sajardo Moreno & Pérez Sempere, 2018), las nuevas tecnologías han propiciado un cambio en el modelo de relaciones, evolucionando desde un sistema individualista impuesto por el sistema económico, hacia un modelo más abierto y grupal (Batliwala, 2002).

Los posibles efectos de la EC siguen generando un gran debate (Russo & Stasi, 2016), el cual se incrementa a la par que incrementa el número de industrias en la que hay plataformas

presentes (De Streel & Larouche, 2015). Aunque inicialmente las industrias del transporte y la hotelera, actualmente es posible encontrar plataformas de EC en las industrias logística, automotriz o alimentaria, entre otras y, por supuesto, el sector de la educación no es una excepción (Owyang, 2016).

Entre las plataformas existentes, es posible encontrar toda una sección de ellas dedicadas al sector de la educación y el aprendizaje, creándose varias de estas en los últimos años (Pang et al., 2020). Estas plataformas fomentan el intercambio de conocimientos, lo cual conlleva un aumento de su valor (Usoro et al., 2007). A través de ellas, el aprendizaje se transforma en una actividad personalizable y a demanda, poniendo a disposición de los usuarios conocimientos a los que no podían acceder previamente y reduciendo drásticamente el coste de la educación (Cornejo-Velazquez, 2020). En esencia, estas plataformas son catálogos virtuales de difusión de los materiales y recursos puestos a disposición por los usuarios (Castro-Rodríguez et al., 2017) y ofrecen el soporte tecnológico necesarios para sustentar el entorno de aprendizaje (De Pablos et al., 2019).

Este sistema aporta herramientas que facilitan el aprendizaje compartido a través de la creación de un espacio colaborativo e interactivo, tanto entre docentes y estudiantes como entre estudiantes (Onrubia, 2016). Estas características fomentan la creación de una comunidad educativa en la que los miembros pueden compartir sus logros, dudas u opiniones, lo que contribuye a mantenerse en la carrera de la consecución de sus objetivos.

En los últimos años, la enseñanza virtual ha aumentado su presencia en la Universidad española (Díaz-González, 2010), abriendo el camino al uso de las plataformas educativas. Estas plataformas favorecen la educación a distancia al dotar a los usuarios de una herramienta que facilita la interacción entre ellos y el intercambio de materiales (Díaz-González, 2010). Esta inclusión de las nuevas tecnologías da pie a cuestionar la realidad de las instituciones educativas y los cambios a acometer en sus procedimientos para adaptarlas a las nuevas tendencias. Estos cambios irán principalmente enfocados a la modificación de los modelos de enseñanza más tradicionales, principalmente basados en la presencialidad, hacia un formato mixto, en el que se combinen modelos presenciales y *online* (Rasheed et al., 2020). Este modelo no solo fomenta una fórmula mucho más flexible sino que además hace posible la creación de entornos personales de aprendizaje (De Pablos et al., 2019).

Además, estos entornos personales de aprendizaje representan una alternativa que cubre las necesidades de aquellos estudiantes que no pueden atenerse a las estrictas reglas establecidas en la educación tradicional y les ofrece una gran cantidad de recursos para continuar con su formación. Estos entornos pueden adoptar distintos enfoques pedagógicos, ser colaborativos o no, estar cerrados o abiertos al público en general y otorgar distintos poderes de control al usuario final (De Pablos et al., 2019).

Teniendo en cuenta todas estas circunstancias, es interesante analizar cómo la escena global de la educación está siendo modificada (Brugnoni et al., 2016), no solo en las alternativas disponibles, sino también a raíz de los cambios en la sociedad. Actualmente, con la tendencia en una mayor especialización de los trabajos y los constantes cambios en los procesos, las empresas requieren que sus trabajadores reciban una formación continua e innovadora la cual muchas veces no es ofertada por las universidades, pero sí por otros organismos como en este caso pueden ser las plataformas de aprendizaje.

Por lo tanto, el principal objetivo de esta investigación es obtener una imagen general de las plataformas de aprendizaje que operan en España, centrandolo el foco especialmente en aquellas de origen nacional. Con este análisis se pretende establecer el estado general de este sector en el país y evaluar cómo esto podría afectar a las instituciones educativas oficiales, principalmente a las universidades que siguen el modelo presencial tradicional.

Este trabajo está estructurado de la siguiente manera: primero, se explica el procedimiento seguido para la recolección de los datos necesarios para llevar a cabo el análisis y, seguidamente, se presentan y analizan las plataformas. Finalmente, se exponen las principales conclusiones obtenidas, así como las consecuencias que este sector puede llegar a tener en la educación formal.

## **Metodología**

Para alcanzar los objetivos previamente expuestos, se ha realizado un proceso de identificación e investigación de las plataformas de aprendizaje de origen español, así como el análisis de variables relativas a las mismas, obteniendo como resultado el conjunto de plataformas que conforman el panorama español.

Para recabar la información necesaria, se identificaron primero las plataformas de aprendizaje que operan en España. Para esto se consultó el informe “Plataformas digitales de consumo colaborativo, de acceso compartido y bajo demanda” realizado por la Organización de Consumidores y Usuarios (OCU) (OCU, 2021), en el cual se listan todas las plataformas que operan en el territorio español y se clasifican por ámbitos. Tras localizar las plataformas de interés, se analizaron distintas variables de cada una de ellas con el fin de evaluar hasta qué punto está este sector desarrollado en España y puede presentar una alternativa a la educación tradicional, por ejemplo, para aquellos usuarios que requieren conocimientos muy específicos y disponen de poco tiempo para adquirirlos.

## **Resultados**

Actualmente, de acuerdo con el informe de la OCU, en España hay 27 plataformas bajo la categoría de aprendizaje, englobada en el ámbito “aficiones”, que es en el que se centra este trabajo.

De entre estas plataformas, en las que se pueden encontrar ejemplos tan conocidos como Khan Academy o Coursera, las cuales llevan ya activas más de una década y cuentan sus usuarios por varios cientos de miles, 7 han sido fundadas en España y serán las que centrarán la atención de este trabajo.

### **3.1. Plataformas de aprendizaje de origen español**

#### *3.1.1. ClassGap*

Esta plataforma, fundada en 2015 como sucesora de Tusclasesparticulares, tiene como principal objetivo poner a disposición de los usuarios una gran cantidad de alternativas para mejorar sus conocimientos de idiomas o informática, entre otros, ofreciéndoles una gran flexibilidad a la hora de gestionar su aprendizaje y establecer sus objetivos.

#### *3.1.2. Foxizie*

Tras fundarse en 2012, esta plataforma se dedica, principalmente, a poner a disposición de los usuarios (los cuales pueden ser individuales o empresas) una gran variedad de cursos muy específicos. Estos están principalmente centrados en usuarios que requieren de ciertos conocimientos para seguir avanzando en su carrera profesional. Igualmente ofrece planes de formación para empresas en los cuales se puede crear un entorno colaborativo entre los trabajadores que realicen el curso.

#### *3.1.3. Miriadax*

De manera similar a la plataforma anterior, Miriadax, fundada en 2013, se encarga de ofertar cursos, tanto de pago como gratuitos, de las últimas tendencias en diseño gráfico, *big data* o marketing y comercio electrónico, entre otras. De cara a las empresas, esta plataforma se enfoca en el *upskilling/reskilling* de los empleados, para mantenerlos al día de los retos digitales

#### *3.1.4. Rincón del Vago*

Fundada en 1998 por dos estudiantes, esta plataforma sirve de referencia para alumnos, desde primaria hasta la Universidad, para encontrar documentación que les ayude en la realización de las tareas. Las aportaciones a esta plataforma están hechas por los mismos usuarios, los cuales por lo general son tanto creadores como consumidores del contenido aquí presente.

#### *3.1.5. Sharing academy*

Iniciando su andadura en 2014, esta plataforma pone a disposición de los alumnos universitarios una herramienta para contactar con compañeros de su misma facultad, generalmente de años superiores, para prestarles apoyo con las distintas asignaturas. De esta manera, el usuario puede beneficiarse de la experiencia adquirida por su “mentor” y este consigue darle un mejor uso a los conocimientos adquiridos a la par que ayuda a un futuro compañero de profesión.



### *3.1.6. Tutellus*

Esta plataforma, fundada en 2012, pone a disposición de los usuarios cientos de cursos organizados de manera independiente o por “carreras” para completar su educación de manera autónoma y a demanda. Estos cursos abarcan temáticas tan dispares como fotografía, bricolaje, danza o cocina, ya que los usuarios son libres tanto de acceder a los cursos como de crear su propio contenido y compartirlo con la comunidad.

### *3.1.7. UNED Abierta*

Iniciada en el 2012 como un proyecto y convirtiéndose en unidad administrativa en el 2015, esta plataforma pone a disposición del público general los materiales usados en las carreras oficiales para difundir los conocimientos y permitir el autoaprendizaje. Estos cursos se ofrecen de forma gratuita y bajo demanda de los usuarios, con total flexibilidad respecto al ritmo de aprendizaje y momentos de acceso.

## **3.2. Características generales**

Como se ha podido ver, el punto de partida de este tipo de plataformas es alrededor del 2012, año que coincide con el comienzo de la popularización de la economía colaborativa en España. En general, estas plataformas ofertan cursos a demanda de los usuarios, principalmente centrados o bien en formación en idiomas o en habilidades muy específicas y altamente demandadas en los trabajos, como puede ser la minería de datos o desarrollo web. Pese a que la mayoría de los cursos están enfocados al desarrollo profesional también se pueden encontrar cursos más enfocados a los hobbies o a las habilidades personales.

Estas plataformas cuentan con distintos tipos de usuarios y enfoques. Por un lado, están las plataformas que simplemente sirven de espacio común entre usuarios para facilitar el contacto y la interacción entre ellos, mientras que otras, además, sirven de medio de difusión para los distintos materiales de formación. Entre los agentes que se pueden encontrar no solo se encuentran personas físicas, sino que en muchas de las plataformas se pueden observar colaboraciones con universidades y fundaciones, al igual que con las empresas.

Finalmente, aunque el público objetivo primordial son los usuarios finales, algunas plataformas ofrecen planes para empresas, de manera que estas puedan poner a disposición de sus empleados los cursos y materiales necesarios para que sigan formándose en sus ratos libres y puedan avanzar en su carrera profesional.

## **Conclusiones**

La sociedad actual demanda que los trabajadores estén en formación continua y esto, con la organización actual de la enseñanza oficial, no es algo factible para las instituciones educativas. Una carrera promedio supone 4 años de estudios, con contenidos que, pese a que están actualizados anualmente, no pueden seguir el ritmo a las demandas de las empresas,

principalmente debido a la rigidez del sistema, afectando tanto a alumnos como a profesores. Dado que esta formación no puede ser encontrada en las instituciones oficiales, la gente está encontrando una alternativa idónea en las plataformas de aprendizaje, las cuales cuentan con la ventaja de ser una idea joven, innovativa y con una gran flexibilidad y capacidad de adaptación.

Como se ha podido ver en el análisis, el público objetivo de estas plataformas es, principalmente, adultos que quieren o necesitan complementar su formación sobre las últimas tendencias, pero que no requieren necesariamente un título derivado de ello. Esto los lleva a buscar una formación que les permita tener flexibilidad absoluta para realizarla y cubra esos conocimientos específicos. Como han demostrado investigaciones previas, el perfil de un alumno que estudia a distancia suele estar principalmente caracterizado por un horario restringido y una gran capacidad de autorregulación (Dietrich et al., 2020), lo que le lleva a perseverar en su formación y a que la educación a distancia sea exitosa.

Las plataformas de aprendizaje no solo cubren estas premisas básicas, sino que además permiten potenciar el valor del conocimiento y crear comunidades y grupos colaborativos alrededor de los conocimientos, lo cual puede llegar a generar redes de colaboración entre distintos usuarios, empresas u organismos. En el caso particular de España, pese a que la EC se popularizó algo más tarde que en otros países como puede ser Estados Unidos, hoy en día tienen un peso cada vez mayor. En concreto, en el campo de la educación, está perdiendo fuerza la idea de que es necesario tener una carrera universitaria para poder trabajar a favor de una formación más especializada, no centrada en la posesión de títulos, sino en los conocimientos adquiridos. Esto está llevando a que cada vez más alternativas como la formación profesional, o este tipo de cursos hechos a través de plataformas, se estén haciendo más populares y demandados por las empresas. Tanto es así que ahora es posible ver universidades y fundaciones como colaboradores en las plataformas de aprendizaje.

Todo esto lleva a plantear la cuestión de cómo será la educación en el futuro y cómo se adaptará el sistema actual a la misma. Sí que es verdad que desde hace ya unos años algunas universidades han ido incorporando elementos digitales a la enseñanza (Graham, 2006), pero comparándolas con las plataformas de aprendizaje, su sistema se queda anticuado y demasiado rígido para una sociedad tan volátil. Tal vez este sea el momento, aprovechando el impulso dado por el coronavirus hacia la educación *online*, para que las instituciones educativas renueven sus procesos y se preparen para cubrir las necesidades que surjan en años venideros. En caso de que este cambio no se lleve a cabo, las universidades tradicionales, que siguen un sistema presencial, podrían verse comprometidas en cuanto a número de alumnos, y por lo tanto fondos disponibles, perdiendo usuarios a favor de las plataformas, aunque este cambio aún está por suceder. Hoy en día, las mayores áreas de competencia entre ambos tipos de instituciones son en el aprendizaje de idiomas, así como en los cursos de especialización, también llamados de experto, que permiten al usuario

especializarse en el área de conocimiento deseada. El futuro tanto de plataformas como universidades está aún pendiente de como estas decidan relacionarse entre ellas y de los cambios que se sigan produciendo en el entorno educativo, llamando a la continua investigación e innovación para adecuar la educación a las necesidades de la sociedad.

## Referencias

- Batliwala, S. (2002). Grassroots movements as transnational actors: Implications for global civil society. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations*, 13(4), 393–409. <https://doi.org/10.1023/A:1022014127214>
- Brugnoni, E., Polzonetti, A., & Sagratella, M. (2016). *Innovation and governance: The role of sharing economy* (pp. 195–204). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44447-5\\_18](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44447-5_18)
- Castro-Rodríguez, M. M., De Castro Calvo, A., & Hernández ivero, V. M. (2017). Análisis de plataformas educativas digitales comerciales españolas destinadas a Educación Primaria. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(2), 49–62. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.16.2.49>
- Cornejo-Velazquez, E. (2020). Business Model of Learning Platforms in Sharing Economy. *Electronic Journal of E-Learning*, 18(1), 102–113. <https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.1.008>
- De Pablos, J. M., Colás, M. P., López Gracia, A., & García-Lázaro, I. (2019). Los usos de las plataformas digitales en la enseñanza universitaria. Perspectivas desde la investigación educativa. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 59. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11177>
- de Stree, A., & Larouche, P. (2015). Disruptive Innovation and Competition Law Enforcement. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2678890>
- Díaz-González, J. M. A. (2010). El uso de las plataformas de enseñanza virtual para impartir asignaturas jurídicas. *Revista Jurídica de Investigación e Innovación Educativa (RIJIE)*, 1, 49–60. <https://bit.ly/3f4sYwj>
- Dietrich, N., Kentheswaran, K., Ahmadi, A., Teychené, J., Bessière, Y., Alfenore, S., Laborie, S., Bastoul, D., Loubière, K., Guigui, C., Sperandio, M., Barna, L., Paul, E., Cabassud, C., Liné, A., & Hébrard, G. (2020). Attempts, Successes, and Failures of Distance Learning in the Time of COVID-19. *Journal of Chemical Education*, 97(9), 2448–2457. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00717>
- Frenken, K., & Schor, J. (2017). Putting the sharing economy into perspective. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 23, 3–10. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2017.01.003>
- Graham, C. R. (2006). Blended learning. In C. Bonk & C. Graham (Eds.), *The handbook of blending learning*. Wiley.
- Lamberton, C. P., & Rose, R. L. (2012). When Is Ours Better Than Mine? A Framework For Understanding And Altering Participation In Commercial Sharing Systems. *Journal of Marketing*, 9(2013), 34–40. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2139/>
- OCU. (2021). *Plataformas digitales de consumo colaborativo, de acceso compartido y bajo demanda*.

<https://bit.ly/3vxD0Mw>

- Onrubia, J. (2016). Aprender y enseñar en entornos virtuales: actividad conjunta, ayuda pedagógica y construcción del conocimiento. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 50. <https://doi.org/10.6018/red/50/3>
- Owyang, J. (2016). *Honeycomb 3.0: The collaborative economy market expansion*. Retrieved on May. <https://web-strategist.com/blog/2016/03/10/honeycomb-3-0-the-collaborative-economy-market-expansion-sxsw/>
- Pang, S., Bao, P., Hao, W., Kim, J., & Gu, W. (2020). Knowledge sharing platforms: An empirical study of the factors affecting continued use intention. *Sustainability (Switzerland)*, 12(6), 1–18. <https://doi.org/10.3390/su12062341>
- Rasheed, R. A., Kamsin, A., & Abdullah, N. A. (2020). Challenges in the online component of blended learning: A systematic review. *Computers & Education*, 144, 103701. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103701>
- Russo, F., & Stasi, M. L. (2016). Defining the relevant market in the sharing economy. *Internet Policy Review*, 5(2), 1–13. <https://doi.org/10.14763/2016.2.418>
- Sajardo Moreno, A., & Pérez Sempere, S. (2018). Análisis de las plataformas de crowdfunding social en el estado español: un estudio de casos. *REVESCO. Revista de Estudios Cooperativos*, 130, 149–175. <https://doi.org/10.5209/REVE.61938>
- Sugawara, E., & Nikaido, H. (2014). Properties of AdeABC and AdeIJK efflux systems of *Acinetobacter baumannii* compared with those of the AcrAB-TolC system of *Escherichia coli*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 58(12), 7250–7257. <https://doi.org/10.1128/AAC.03728-14>
- Usoro, A., Sharratt, M. W., Tsui, E., & Shekhar, S. (2007). Trust as an antecedent to knowledge sharing in virtual communities of practice. *Knowledge Management Research & Practice*, 5(3), 199–212. <https://doi.org/10.1057/palgrave.kmrp.8500143>
- Vitkovic, D. (2016). The sharing economy: Regulation and the EU competition law. *Global Antitrust Review*, 9, 78–118. <https://bit.ly/2SaO972>

## Innovación en Emprendimiento: El caso de las Born Globals

Jose Luis Garcés Bautista<sup>a</sup>, Sofia Estelles-Miguel<sup>b</sup>, Marta Peris-Ortiz<sup>c</sup>, Gladys Mireya Valero Cordoba<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga, Colombia, [jgarces2@unab.edu.co](mailto:jgarces2@unab.edu.co),

<sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, Valencia, España, [soesmi@omp.upv.es](mailto:soesmi@omp.upv.es), <sup>c</sup>Universitat Politècnica

de València, Valencia, España [mperis@doe.upv.es](mailto:mperis@doe.upv.es), <sup>d</sup>Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia, [gladys.valero@upb.edu.co](mailto:gladys.valero@upb.edu.co).

---

### Resumen

*El emprendimiento con innovación permite a las empresas nacientes satisfacer una necesidad de mercado en cuanto a insertar productos y servicios regionales a un mercado más global, siendo las Empresas Nacidas Globales una nueva perspectiva de emprendimiento e innovación. El objetivo de este artículo es presentar una revisión de literatura, donde se evidencie la correlación entre las Born Globals y la Innovación empresarial. Se realizó como metodología una búsqueda de términos en Google Scholar, bases de datos académicas Scielo, Scopus y Redalyc, con enfoque cualitativo y correlacional. Los resultados obtenidos datan desde los inicios de los años 90 con los inicios del término Nacidas Globales hasta el auge de la creación de este tipo de emprendimientos en el 2020.*

**Palabras clave:** *Emprendimiento, Innovación, Born Globals.*

### Introducción

El estudio de las Empresas Nacidas Globales “Born Global” explica los nuevos conceptos de internacionalización e innovación empresarial mediante el análisis de las diversas teorías de la creación de empresas en el ámbito global, lo cual conlleva a dar solución a necesidades exclusivamente a nivel mundial dado que responden únicamente a dichos mercados y no les interesan los mercados locales o nacionales. El presente trabajo se divide de la siguiente forma: Inicios de la creación del término (década de los 90), evolución (década de los 2000) y finalmente un auge académico entre el 2010 al 2020.

### Inicios del término “Born Global”: Década de los 90

El primer acercamiento a la definición de empresa global se encuentra en Ohmae (1991), que indica que existen empresas que han abandonado su identidad nacional y operan como entidad sin patria, en una escala mundial. Oviatt y McDougall (1994) proponen la integración existente entre la internacionalización, el emprendimiento y la estrategia, en la búsqueda de la explicación de un “fenómeno emergente” conocido hoy en día como Empresas Nacidas Globales. Madsen y Servais (1997) afirman que el fenómeno ha sido parte de la literatura

relacionada con los procesos de internacionalización y se opone a los modelos tradicionales de internacionalización. La conclusión es que las “Born Globals” crecen de una manera distinta.

### **Evolución del término “Born Global”: Década del 2000**

En esta década encontramos la evolución y el surgimiento de Empresas Nacidas Globales y aparecen casos prácticos de la misma, teniendo en cuenta incluso modelos gerenciales adaptados a esta praxis. Harveston, Kedia y Davis (2000) estudiaron el papel protagonista del Gerente de este tipo de empresas, concluyen que este tipo de empresas tendrán gerentes con mentalidades más geocéntricas que los de firmas de globalización gradual. Los gerentes de las primeras presentan experiencia internacional más amplia que los de las segundas. En Hodgkinson (2000) encontramos un caso práctico sobre el Proceso de Internacionalización de PYMEs en Asia, los escasos recursos financieros y de gestión de esta parecían colocar la globalización fuera de su alcance. La política debe basarse en fomentar la actualización de la tecnología y las habilidades de gestión general de las PYMEs, viendo las Empresa Nacidas Globales como una oportunidad con innovación.

Bell, McNaughton y Young (2001) proporcionan pruebas claras de la internacionalización rápida y dedicada de las empresas “Born Global”. Por lo general, son empresas más pequeñas que se internacionalizan desde el inicio o casi. También identifican la existencia de empresas globales 'nacidas de nuevo' y exploran algunas de las circunstancias que han llevado a su internacionalización rápida y dedicada, a este tipo las llaman “renacidas” que permiten la comprensión de la transición entre una empresa tradicional a una empresa global.

Rasmussen y Madsen (2002) basándose en estudios empíricos sobre el comportamiento exportador de las empresas indican que, muchas empresas no se desarrollan en etapas incrementales con respecto a sus actividades internacionales, introduciendo las empresas nacidas globales como una tipología de empresa internacional, para dejar de ser un “fenómeno”. Zahra y George (2002) aproximan su definición de Empresas Globales en un proceso de descubrir y explotar de modo creativo oportunidades fuera de los mercados domésticos en búsqueda de ventaja competitiva.

Campbell – Hunt y Chetty (2004) realizan un análisis sistemático del grado en que las empresas tradicionales o globales van hacia la internacionalización y cómo difieren en las estrategias utilizadas, en sus motivaciones y sus capacidades previas. Knight y Cavusglı (2005) plantean que estas empresas nacen de la necesidad generada por la internacionalización en búsqueda de dar soluciones rápidas a un mercado netamente internacional sin tener en cuenta los mercados locales. De la misma manera que pueden ser pequeñas compañías (usualmente) orientadas hacia la tecnología con altos niveles de innovación que operan en mercados internacionales desde su fundación.

A finales de esta década, se presentan casos aplicados: en Reino Unido (Kudina et al., 2008) y en Centro América. (Lopez et al., 2009) indican que una característica distintiva de las empresas del estudio es que realizan la mayor parte de la investigación y el desarrollo a nivel internacional.

## **Auge Académico de las “Born Global”: 2010 al 2020**

En esta década se da el apogeo de las Born Globals, se presenta información condensada de casos reales de aplicación. A su vez, se presentan artículos de investigación con revisiones de literatura, estados de arte, perfiles gerenciales, entre otros.

Tanev (2012) da información relevante para los emprendedores y los equipos de alta dirección de las empresas de nuevas tecnologías enfocados en las Born Globals. Pettersen y Tobiassen (2012) indican que las investigaciones sobre este tipo de empresas lo hacen desde su fundación legal, mientras que hay estudios que muestran que las empresas internacionales atraviesan largos períodos de pre-fundación, que afectarán al crecimiento y la internacionalización de las mismas.

Uner et al. (2013) afirman que no se ha abordado la cuestión de si las barreras a la exportación presentan diferencias significativas entre empresas. Sus resultados sugieren que las barreras percibidas difieren principalmente para las empresas en la etapa de comercialización nacional, la etapa previa a la exportación y para las empresas globales nacidas.

Cavusgli et al. (2015) en su investigación descriptiva concluyen que las empresas nacidas globales, representan una tendencia contemporánea optimista para los negocios internacionales en la que cualquier firma, de cualquier tamaño o base de experiencia o recursos, puede participar activamente en el comercio transfronterizo. Zander et al. (2015) indican que a pesar de su creciente importancia, la comprensión de cómo y por qué estas empresas desarrollan e implementan sus estrategias de internacionalización, y qué las hace exitosas, sigue siendo incompleta. Mendez (2015) hace un paralelismo entre las empresas UPPSALA y las Born Global, de modo que explica el “modus operandi” del proceso de internacionalización de las primeras se enfoca en la creación temprana de las nacidas globales, las cuales se orientan en mercados internacionales, omitiendo etapas en el proceso de globalización.

Lin et al. (2016) estudian en la provincia de Zhejiang (China) casos de empresas Nacidas Globales. Analizan como factor principal para el crecimiento a nivel global a los gerentes (alto nivel de formación, cualificación, experiencia, fuerte inclinación hacia la innovación, networking). Ughetto (2016) examinó la relación del capital humano de los emprendedores y su percepción de como el capital riesgo puede afectar de forma positiva. Saucedo–Espinosa, et al. (2016), explican el papel primordial que deben cumplir todas las organizaciones, como su Responsabilidad Social Corporativa; es en este punto donde los autores tienen en cuenta el rol de las Nacidas Globales, entendiéndolas como una nueva tipología de empresas en la actualidad.

Etemad (2017) explica la comprensión del ciclo de vida de las empresas internacionales, permitiendo saltar etapas de crecimiento del ciclo (entendiendo las Born Global como una empresa que responde al mercado global). Los autores postulan la relevancia de las amplias capacidades y experiencias gerenciales. No obstante, se confunden presentando a las Nacidas Globales como una etapa para evolucionar hacia empresas transnacionales. García–Cabrera et al. (2017) presentan un estudio de 242 pymes manufactureras jóvenes nacidas globales en España con un alto grado a exportar productos únicos y de alta innovación y alcanzar un posicionamiento en el mercado internacional, se destaca que este estudio genera un entorno favorable para la creación de Born Globals. Vargas (2017) presenta características

primordiales para las empresas en proceso de internacionalización y Nacidas Globales, dice que el direccionamiento estratégico debe ser coherente con el proceso de internacionalización de las mismas, conociendo el mercado objetivo al que van dirigidas. García-Lillo et al. (2017) presentan un análisis bibliométrico del estudio de las empresas nacidas globales, esto indica la importancia de la investigación de este tipo de empresa, concluyendo la existencia de una simbiosis entre las Born Global y el proceso de internacionalización, consideradas necesarias y claves entre ellas. Fong et al. (2017) identifican los recursos necesarios y las razones de dificultad que pueden tener estas empresas al momento de operar, entre ellas se encuentran, altos recursos financieros necesarios para operar sin contratiempos, alta especialización del mercado internacional, desconocimiento del mercado objetivo, poca estructura logística, altos costes del proceso de producción y networking precario. También identifican las fortalezas: diseño y calidad del producto y creación de clusters a nivel local. Lopez (2017) concluye que este tipo de empresas se basa en la variable clave de “tiempo”, dado que presenta un crecimiento temprano y acelerado en la internacionalización.

Øyna y Alon (2018) indican que las Born Global se convertirán en un actor activo de la economía empresarial, comprendiendo sus características para la generación de este tipo de emprendimiento; así como las variables y factores que contribuyen al éxito. Chhotray et al. (2018) presentan un ejemplo de Born Global en Suecia, permitiendo comprender la necesidad de altas habilidades profesionales y académicas de los gerentes de este tipo de empresas; ya que por medio de esta experiencia, han logrado posicionarlas con una visión de liderazgo mundial en su campo, lo relevante del tema, es que han logrado que su productividad y su actitud dentro de la dinámica laboral, sea coherente con esta visión, gracias al empoderamiento de sus colaboradores.

Hull et al. (2019) encuestan a 321 Startups nacidas globales en China, caracterizadas por su innovación, diversidad de información y atracción a la globalización. Concluyen que si bien hay una amplia población de emprendedores incipientes (micro-emprendedores), cuyos negocios permiten este tipo de empresas, presentan mayor probabilidad de no lograr mantenerse en el tiempo y aumentar la tasa de mortalidad de las empresas en dicho país. Esto se da debido al desconocimiento en profundidad de los procesos de internacionalización. Evers et al. (2019) explican las orientaciones a niveles estratégicos de las empresas internacionales frente a las empresas nacidas globales. Ferguson et al. (2019) para el caso de empresas suecas concluyen que la rápida estrategia de internacionalización “agresiva” desde el inicio en lugar de hacerlo paulatinamente y con experiencia, no garantizan un mayor crecimiento constante de la organización.

McCormick y Somaya (2020) presentan la ventaja de fomentar las Empresas Nacidas Globales dado que estas superan las dificultades en la parte logística e infraestructura de sus países de origen ya que se ubican de modo estratégico con suficientes recursos para la exportación en vez de producir localmente. Nguyen et al (2020) proponen un modelo de internacionalización que acelere a los nuevos emprendimientos hacia la exportación de sus productos, con un enfoque de dinamizar las capacidades y mejoras en términos de operación dentro de la producción. Andersson et al. (2020) explican que su base para llegar a un crecimiento sostenible “Maduración de las empresas” se caracteriza por una internacionalización continua, de modo que se requiera mantener la posición competitiva por medio de productos cuyos nichos sean internacionales y con una alta dirección de mercado



proactiva y reactiva, de esta manera facilita la creación de valor a los clientes. Estas actividades se soportan financieramente con una reinversión constante en marketing internacional. Romanello et al. (2020) hacen un paralelismo entre China e Italia, según el enfoque económico, generarán oportunidades de internacionalización; China permite que las oportunidades de internacionalización presenten un enfoque en redes clusters por su contexto local; mientras que Italia, permite que estas fortalezas se presenten mediante la innovación de productos que se convierten en atractivos para el mercado global. A pesar de la disparidad, existe un ambiente propicio para el desarrollo de las Nacidas Globales por el apoyo gubernamental.

Según Wadson (2020) las Born Global, deben fundamentar su proceso de internacionalización dentro del proceso de innovación y desarrollo, tener acceso a capital financiero y disponibilidad de demanda en mercados globales. Fong et al. (2020) hablan del caso de México, ven su relevancia en la creación de empleo, innovación económica, habilidades gerenciales y desarrollo económico. Según Weerawardena et al. (2020) las empresas del mercado internacional puedan relacionar la innovación administrativa con innovación de productos, siendo una característica de las Born Global. Jakobsson et al. (2020), afirman que las empresas Nacidas Globales en Suecia, presentan habilidades especiales como son: estrategia, creación de clusters, logística y marketing. Y dichas características son necesarias para el correcto desempeño de estas empresas. Pero, también evidencian que por la falta experiencia en internacionalización o por la falta de recursos financieros se ven obligadas a priorizar y potenciar unas u otras. Según Lezana et al. (2020) las Born Global, pueden tener mayor éxito si satisfacen la necesidad de eliminar la distancia física que permite a la distancia psicológica generar demanda en mercados globales.

## **Conclusiones**

Se evidencia en los inicios del término la necesidad de continuar investigando sobre este tema o “fenómeno”, partiendo desde los antecedentes que favorecieron su aparición en el mercado global. En el periodo 2000-2010 hay una evolución de la definición de las Empresas Born Global y se vislumbra casos aplicados de esta tipo de empresas, en mayoría de software y en constante evolución que permiten la aplicación real del término.

Finalmente, en la última década se concluyen tres perspectivas: (1) El Cambio de Enfoque, ya que se dedica a analizar modelos de éxito, cambiando el paradigma del análisis de la definición en este tipo de emprendimientos; (2) Características Distintivas, orientadas hacia la relevancia de la preparación, habilidades en términos administrativos, gerenciales, conocimiento del mercado, preparación logística y enfoque económico e importancia de las instituciones gubernamentales. (3) Práctica Viva, donde su principal enfoque es satisfacer la necesidad que dio origen a la internacionalización; para esto se debe tener en cuenta las características distintivas, este es su camino más eficiente al éxito.

## Referencias

- Andersson, S., Awuah, G., ... U. A.-I. M., & 2020, U. (2020). How do mature born globals create customer value to achieve international growth? emerald.com. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IMR-11-2018-0340/full/html>
- Bell, J., McNaughton, R., & Young, S. (2001). “Born-again global” firms: An extension to the “born global” phenomenon. *Journal of International Management*, 7(3), 173–189. [https://doi.org/10.1016/S1075-4253\(01\)00043-6](https://doi.org/10.1016/S1075-4253(01)00043-6)
- Campbell-hunt, C. (2004). A Strategic Approach to Internationalization: A Traditional Versus a “Born-Global” Approach. 12(1), 57–81.
- Cavusgil, S. T., & Knight, G. (2015). The born global firm: An entrepreneurial and capabilities perspective on early and rapid internationalization. *Journal of International Business Studies*, 46(1), 3–16. <https://doi.org/10.1057/jibs.2014.62>
- Chhotray, S., Sivertsson, O., Tell, J., Fong, C., Ocampo, L., Oktaviani, J., Ughetto, E., Ferguson, S., Henrekson, M., Johannesson, L., Estado, E. L., Arte, D. E. L., Empresas, D. E. L. A. S., Globales, N., García-Canal, E., Valdés-Llaneza, A., Oktaviani, J., Bell, J., McNaughton, R., ... L Rose, E. (2018). The Roles of Leadership, Vision, and Empowerment in Born Global Companies. *Journal of International Entrepreneurship*, 16(1), 38–57. <https://doi.org/10.1007/s10843-017-0201-8>
- Etemad, H. (2017). Towards an emerging evolutionary life-cycle theory of internationalized entrepreneurial firms: from born globals to borderless firms? *Journal of International Entrepreneurship*, 15(2), 111–120. <https://doi.org/10.1007/s10843-017-0204-5>
- Evers, N., Gliga, G., & Rialp-Criado, A. (2019). Strategic orientation pathways in international new ventures and born global firms—Towards a research agenda. *Journal of International Entrepreneurship*, 17(3), 287–304. <https://doi.org/10.1007/s10843-019-00259-y>
- Ferguson, S., Henrekson, M., & Johannesson, L. (2019). Getting the facts right on born globals. *Small Business Economics*. <https://doi.org/10.1007/s11187-019-00216-y>
- Fong, C., & Ocampo, L. (2020). La PyME en México, modelos de creación de empresas exitosas: el caso de las nacidas globales, las gacelas y las spin-off. *Red Internacional de Investigadores en Competitividad*, 1(1), 1069–1088.
- Fong, C., Ocampo, L., Oktaviani, J., Ughetto, E., Ferguson, S., Henrekson, M., Johannesson, L., Estado, E. L., Arte, D. E. L., Empresas, D. E. L. A. S., Globales, N., García-Canal, E., Valdés-Llaneza, A., Oktaviani, J., Bell, J., McNaughton, R., Young, S., Cavusgil, S. T., Knight, G., ... L Rose, E. (2017). The Roles of Leadership, Vision, and Empowerment in Born Global Companies. *Journal of International Entrepreneurship*, 51(1), 51. <https://doi.org/10.1057/jibs.2014.60>
- García-Cabrera, A. M., García-Soto, M. G., & Suárez-Ortega, S. M. (2017). Macro-level spillovers and micro-level capabilities as antecedents of young SMEs’ propensity to export and to become a born global. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 13(4), 1199–1220. <https://doi.org/10.1007/s11365-017-0451-x>

- García-Lillo, F., Claver-Cortés, E., Úbeda-García, M., & Marco-Lajara, B. (2017). Exploring the intellectual structure of research on 'born globals' and INVs: A literature review using bibliometric methods. *Journal of International Entrepreneurship*, 1–29. <https://doi.org/10.1007/s10843-017-0213-4>
- Harveston, P., Kedia, B., & Davis, P. (2000). Internationalization of Born Global and Gradual Globalizing Firms: The Impact of the Manager. *Journal of Competitiveness Studies*, 8(1), 92.
- Hodgkinson, A. (2000). The Internationalisation Process of Asian Small and Medium Firms. January, 1–13.
- Hull, C. E., Tang, Z., Tang, J., & Yang, J. (2019). Information diversity and innovation for born-globals. *Asia Pacific Journal of Management*, 1039–1060. <https://doi.org/10.1007/s10490-019-09651-7>
- Jakobsson, J., Fri, H., & Gillholm, L. (2020). The Utilisation of Capabilities in Born Globals' Internationalisation Process A Multiple Case Study of Swedish Born Globals. <https://gupea.ub.gu.se/handle/2077/65247>
- Knight, G. A., & Cavusgil, S. T. (2005). A taxonomy of born-global firms A Taxonomy of Born-global. *Management International Review*, 45(January 2005), 15–35.
- Kudina, A., Yip, G. S., & Barkema, H. G. (2008). Born global. *Business Strategy Review*, 19(4), 38–44. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8616.2008.00562.x>
- Lezana Zúñiga, B., Cancino, C., Castillo, D., Guede Vicencio, B., & Carlos Salazar-Elena, J. (2020). Distancias Psicológicas y el Éxito Exportador de las Born Globals. [remef.org.mx. https://doi.org/10.21919/remef.v15i0.541](https://doi.org/10.21919/remef.v15i0.541)
- Lin, S., Mercier-Suissa, C., & Salloum, C. (2016). The Chinese born globals of the Zhejiang Province: A study on the key factors for their rapid internationalization. *Journal of International Entrepreneurship*, 14(1), 75–95. <https://doi.org/10.1007/s10843-016-0174-z>
- Lopez, B. (2017). Identificación de los antecedentes de las Born Globals.
- Lopez, L. E., Kundu, S. K., & Ciravegna, L. (2009). Born global or born regional Evidence from an exploratory study in the Costa Rican software industry. *Journal of International Business Studies*, 40(7), 1228–1238. <https://doi.org/10.1057/jibs.2008.69>
- Madsen, T. K., & Servais, P. (1997). The internationalization of born globals: An evolutionary process? *International Business Review*, 6(6), 561–583. [https://doi.org/10.1016/s0969-5931\(97\)00032-2](https://doi.org/10.1016/s0969-5931(97)00032-2)
- McCormick, M., & Somaya, D. (2020). Born globals from emerging economies: Reconciling early exporting with theories of internationalization. *Global Strategy Journal*, 10(2), 251–281. <https://doi.org/10.1002/gsj.1368>
- Méndez Lazarte, C. (2015). Análisis del comportamiento de internacionalización de pequeñas y medianas empresas exportadoras. El caso de empresas exitosas de la industria del software en Lima. *Sotavento M.B.A.*, 25, 18. <https://doi.org/10.18601/01233734.n25.03>
- Nguyen, Q. A., & Mort, G. S. (2020). Conceptualising organisational-level and microfoundational capabilities: an integrated view of born-globals' internationalisation. *International Entrepreneurship and Management Journal*. <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00662-1>

- Ohmae, K. (1991). *El mundo sin fronteras*. Mac Graw Hill.
- Oviatt, B. M., & McDougall, P. P. (1994). Toward a Theory of International New ventures. *Journal of International Business Studies*, 36(1), 29–41. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jibs.8490193>
- Øyna, S., & Alon, I. (2018). A Review of Born globals. *International Studies of Management and Organization*, 48(2), 157–180. <https://doi.org/10.1080/00208825.2018.1443737>
- Pettersen, I. B., & Tobiassen, A. E. (2012). Are born globals really born globals? The case of academic spin-offs with long development periods. *Journal of International Entrepreneurship*, 10(2), 117–141. <https://doi.org/10.1007/s10843-012-0086-5>
- Rasmussen, E., & Madsen, T. (2002). The born global concept. Paper for the EIBA conference, December, 27. [http://www.sam.sdu.dk/~era/EIBA\\_Rasmussen\\_2002.pdf](http://www.sam.sdu.dk/~era/EIBA_Rasmussen_2002.pdf)
- Romanello, R., Karami, Gerschewski, Stephan, Evers, Natasha, & Xiao. (2020). International Opportunity Discovery of Born Globals: The Role of Institutions. *Academy of Management*. <http://kar.kent.ac.uk/contact.html>
- Saucedo-Espinosa, Francisco, Vázquez-Zacarias, Manuel Alexis, & López, Lira-Arjona, A. (2016). El estado del arte de las empresas nacidas globales mexicanas. 2535–2555.
- Tanev, S. (2012). Global from the Start: The Characteristics of Born-Global Firms in the Technology Sector. *Technology Innovation Management Review*, 2(3), 5–8. <https://doi.org/10.22215/timreview532>
- Ughetto, E. (2016). Growth of born globals: the role of the entrepreneur's personal factors and venture capital. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 12(3), 839–857. <https://doi.org/10.1007/s11365-015-0368-1>
- Uner, M. M., Kocak, A., Cavusgil, E., & Cavusgil, S. T. (2013). Do barriers to export vary for born globals and across stages of internationalization? An empirical inquiry in the emerging market of Turkey. *International Business Review*, 22(5), 800–813. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2012.12.005>
- Vargas, S. (2017). La nueva tendencia en la internacionalización de una pyme – Fenómeno de Born Global. 1–64.
- Wadson, N. (2020). Internationalisation theory and Born Globals. *Multinational Business Review*. <https://doi.org/10.1108/MBR-10-2019-0123>
- Weerawardena, J., Salunke, S., Knight, G., Mort, G. S., & Liesch, P. W. (2020). The learning subsystem interplay in service innovation in born global service firm internationalization. *Industrial Marketing Management*, 89(May), 181–195. <https://doi.org/10.1016/j.indmarman.2019.05.012>
- Zahra, S. G. G. (2002). Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension. *AIAA Journal*, 27(2), 185–203. <https://doi.org/10.2514/1.J054260>
- Zander, I., McDougall-Covin, P., & L Rose, E. (2015). Born globals and international business: Evolution of a field of research. *Journal of International Business Studies*, 46(1), 27–35. <https://doi.org/10.1057/jibs.2014.60>

## El escape room virtual: un recurso docente universitario que fomenta el aprendizaje y el desarrollo de competencias

Alejandro Salvador-Gómez<sup>a</sup>, Ana Belén Escrig-Tena<sup>b</sup>, Inmaculada Beltrán-Martín<sup>c</sup>, Beatriz García-Juan<sup>d</sup>

Universitat Jaume I, Castellón de la Plana, España, <sup>a</sup>alsalvad@uji.es, <sup>b</sup>escrigt@uji.es, <sup>c</sup>ibeltran@uji.es, <sup>d</sup>bjuan@uji.es

---

### Resumen

*El escape room es una actividad lúdica que puede ser aprovechada como recurso docente. Por sus características, esta actividad permite enganchar al alumnado en la resolución de retos que tengan como finalidad la mejora de su aprendizaje y algunas competencias transversales específicas. Este trabajo muestra la experiencia de diseñar y aplicar un escape room virtual en el ámbito universitario. El análisis de la percepción del estudiantado tras la experiencia, muestra satisfacción con la misma, la cual es percibida como una experiencia de juego divertida, absorbente, activa y que fomenta el pensamiento crítico. Además, de forma cualitativa, nuestros resultados sugieren que a través del escape room virtual se fomenta el aprendizaje, especialmente la retención de contenidos.*

**Palabras clave:** *escape room, gamificación, aprendizaje, trabajo en equipo*

### Introducción

Uno de los principales retos universitarios es lograr adaptar la docencia a un perfil de estudiantado que utiliza de forma cotidiana las nuevas tecnologías, consume información en formatos digitales y prefiere recibir el contenido educativo de forma ágil y lúdica (Álvarez y Sampablo, 2020). La crisis sanitaria del COVID-19 acrecienta estos retos al impulsar un avance en la digitalización del entorno y demandar mayores competencias digitales en los futuros profesionales (Iivari *et al.*, 2020). Ante esta situación, organismos como Erodyce (2020) y el Espacio Europeo de Enseñanza Superior (EEES) hacen llamamientos para que las universidades transformen las propuestas educativas hacia espacios y metodologías digitalizadas, y, a su vez, impulsen la aplicación de metodologías centradas en promover una mayor implicación del alumnado (González *et al.*, 2021).

El uso de metodologías de aprendizaje basadas en juegos digitales (ABJD) es una respuesta efectiva para lograr esta conjugación de elementos digitales y la participación activa del alumnado. Se han evidenciado beneficios de aplicar esta metodología en el alumnado, como el incremento del desempeño en el aprendizaje o en los niveles de motivación e implicación (Chang y Hwang, 2019). Estos beneficios se logran cuando el juego digital está bien diseñado y, por tanto, genera estados de flujo en los estudiantes, es decir, estados donde están tan inmersos en la tarea, por el reto que les supone y por su atractivo lúdico y de placer emocional, que aprenden y desarrollan competencias por la inercia del propio estado (Csikszentmihalyi, 1990).

En este trabajo mostramos la experiencia de diseñar y aplicar un escape room virtual donde el estudiantado, mediante equipos, se adentra en un escenario temático virtual y, para salir del mismo, debe resolver las misiones que se van presentando. A través de la percepción del alumnado, evaluamos en qué medida el juego ha sido diseñado correctamente y ha contribuido a su aprendizaje y al desarrollo de sus habilidades cooperativas y de resolución de problemas.

## **El aprendizaje basado en juegos digitales y la teoría del flujo**

Un juego es un sistema en el que los jugadores participan en un reto abstracto, definido por reglas, interactividad y retroacción, que se traduce en un resultado cuantificable que provoca una reacción emocional (Kapp, 2012, p.7). El ABJD implica utilizar un juego real en formato digital, el cual tiene un inicio y una finalización, y en el que, a través de varios escenarios, se desarrollan las destrezas y conocimientos educativos (Kapp, 2012).

El ABJD ha mostrado ser efectivo a la hora de obtener resultados de satisfacción en el alumnado, motivación y altos niveles de desempeño en los objetivos de aprendizaje, especialmente por la facilidad de generar estados de flujo (Hung *et al.*, 2015). El flujo puede definirse como un estado de profunda concentración que un individuo experimenta cuando es partícipe de una actividad que le es intrínsecamente agradable (Csikszentmihályi, 1990). Los participantes, en este estado, perciben que su desempeño en la actividad se realiza de forma agradable, y que la actividad es valiosa por sí misma. Como resultado, los participantes rinden al máximo de sus capacidades. Por tanto, el estado de flujo puede entenderse como un motor ideal para el fomento del aprendizaje (Csikszentmihályi, 1990).

Para que el juego digital logre estados de flujo en los estudiantes, es esencial tener en cuenta sus principales condicionantes. En primer lugar, debe existir un equilibrio entre las exigencias de las tareas y las destrezas del participante. De modo que, si el participante tiene destrezas muy superiores a las exigidas, puede resultar en un estado de aburrimiento y apatía, y de forma inversa, en estados de frustración (Csikszentmihályi, 1990). También es importante que existan los menos elementos distractores posibles, de forma que se fomente una plena

concentración. Finalmente, la experiencia del participante con la actividad debe ser valiosa por sí misma. Para lograr estos condicionantes, la actividad debería poseer aspectos que a continuación se detallan:

- **Tareas claras y alcanzables:** las tareas deben poseer cierta dificultad, pero deben poder superarse con esfuerzo y, además, las metas deben ser explícitas.
- **Progreso:** las tareas deben ser cada vez más difíciles y deben tener coherencia con la maestría que adquiere el participante en la superación de las tareas previas.
- **Retroalimentación inmediata:** la actividad debe emitir retroalimentación inmediata cada vez que se supere alguna tarea.
- **Autonomía y control de la actividad:** deben ser las acciones de los participantes lo que determina su progreso y el logro de las metas.
- **Inmersión en la tarea:** la actividad debe ser atractiva, desafiante y placentera de modo que los participantes pierdan la noción del tiempo con la realización de la misma.

Estos aspectos condicionantes son, a su vez, elementos propios que deben tenerse en cuenta en el diseño de cualquier juego digital enfocado en el aprendizaje (Perrota *et al.*, 2013).

## Metodología de diseño y aplicación del escape room virtual

Un escape room puede definirse como un juego en vivo basado en la interacción grupal a través de la cual los participantes encuentran desafíos que deben superar para completar una misión en un limitado periodo de tiempo (Nicholson, 2015). El escape room es virtual cuando el escenario y el desarrollo de la acción se produce a través de medios digitales. A continuación, siguiendo a López *et al.* (2019), exponemos las etapas y características que hemos seguido para desarrollar nuestro juego.

En primer lugar, tal y como se observa en la tabla 1, para diseñar e implementar exitosamente el escape room virtual era necesario: a) analizar el contexto del proyecto y la audiencia; b) definir los objetivos del juego, c) establecer el hilo argumental general; d) los aspectos generales y e) el software para su desarrollo.

En segundo lugar, definimos e introducimos en el software las tres misiones asociadas a la consecución de los objetivos (ver tabla 2). Para ello, tuvimos en cuenta las mecánicas propias de un escape room (p.ej. elementos de memorización, cálculo matemático, búsqueda, correlación, etc.), y delimitamos que para acceder a la siguiente misión era necesario completar la anterior. También desarrollamos pistas '*in game*' para cada reto, que categorizamos en: a) *pistas de resolución de retos* que son, en realidad, pequeños elementos que los participantes descubren por el escenario y que facilitan la resolución de algún enigma; y b) *pistas de desbloqueo* que son esencialmente iconos a través de los cuales se establecen directrices de ayuda para aquellos participantes bloqueados en alguna pantalla.

**Tabla 1. Fase de preparación y selección de elementos para su diseño**

<b>Análisis contextual</b>	28 alumnos. Último año de grado de RRLL y RRHH. Primera asignatura con introducción de conceptos y modelos de gestión de calidad (GC). Realizan simultáneamente prácticas externas en empresas y trabajo final de grado. Los protocolos sanitarios permiten la presencialidad.
<b>Perfil alumnado</b>	Jóvenes de entre 21 y 27 años, con una media de 23 años familiarizados con el uso de tecnologías para las actividades de la asignatura (móvil, ordenadores, tabletas...)
<b>Objetivos generales</b>	Afianzar conocimientos vistos en sesiones previas relativos a la aplicación de herramientas de mejora continua, política y objetivos de calidad según norma ISO 9001:2015 y evaluación de la calidad del servicio (SERVQUAL). Por otro lado, se pretende desarrollar competencias exigidas a futuros profesionales de GC como el trabajo en equipo y la resolución de problemas.
<b>Hilo argumental</b>	El alumnado debe ponerse en la piel de un/a consultor/a y completar tres misiones en las instalaciones de una empresa logística que precisa de sus servicios.
<b>Aspectos generales</b>	El juego, de carácter grupal, requiere que al menos uno (preferiblemente varios) de los integrantes tenga un ordenador o tableta y un ratón o touchpad para activar los elementos interactivos del escenario. Además, es necesario tener elementos para realizar cálculos y tomar notas y, en especial, un móvil para acceder a algunas pistas como por ejemplo, una pista en formato QR. Todos los equipos de manera simultánea tratan de resolver el escape room, y los tres primeros equipos en acabar obtienen nota adicional en la asignatura.
<b>Software</b>	Genially para el desarrollo del juego. Google Drive y Docs para enlazar documentos a Genially.

**Tabla 2. Resumen argumental de cada misión**

<p><b>Misión 1. Política de calidad</b></p> <p>Los participantes acuden a las oficinas de la empresa logística y deben encontrar a la directora de calidad para conocer los detalles del problema a resolver, relacionado con la implantación de la política de calidad según ISO 9001:2015. Una vez en las oficinas, los participantes exploran el escenario e interactúan con los empleados, los cuales dan cierta información relevante para resolver la misión. Cuando logran acceder al despacho de la directora (ver figura 1), revisan los documentos de la política de calidad en el ordenador del despacho y determinan, con las pistas recabadas, qué requisito de la ISO 9001 no se está cumpliendo. Para completar la pantalla, deben enviar un mensaje a través del móvil que hay en la mesa del despacho a la directora indicando el requisito incumplido.</p>
<p><b>Misión 2. Aplicación del diagrama causa-efecto</b></p> <p>Los participantes acuden a la zona de almacenaje y asisten al departamento aplicando correctamente esta herramienta de mejora continua. Para ello, deben encontrar al encargado y obtener información con más detalle sobre cuál es el problema exacto, de modo que permita a los participantes establecer las causas concretas y aplicar la herramienta. A través de la exploración de todo el escenario (p.ej. pasillos, empleados, estancias...) los participantes obtienen información relevante para determinar las causas y para solventar la misión.</p>
<p><b>Misión 3. Cálculo del índice de calidad del servicio</b></p> <p>Los participantes acuden al departamento de ventas con el objetivo de establecer cuál es el índice global de calidad del servicio. Para obtener los datos y hacer los cálculos, deben hablar con el director del departamento. Los participantes obtienen información interactuando con empleados sobre el paradero del director comercial. Una vez en su despacho, escenario final para la resolución del problema, los participantes indagan en el mismo (p.ej. su ordenador, abrigo, mesa de escritorio...) y obtienen información para resolver la misión, es decir, calcular el índice de calidad del servicio, que deberán introducir en la tableta del escritorio de ese escenario.</p>



Por otro lado, incluimos elementos que denominamos de inmersión, que son aquellos que, en sí, no son imprescindibles para resolver los retos, pero que dotan de profundidad al juego. En nuestro caso, añadimos los siguientes: a) acceso a puertas, ventanas, ficheros, y otros elementos que el participante puede explorar; b) música de fondo coherente con la ambientación; c) efectos en la transición de todas las páginas, por ejemplo, cuando el participante cruza una puerta, establecemos una transición apropiada; d) movimiento entre los elementos del mapa (p.ej. cuando se pasa por encima el ratón, un archivo se ilumina o se hace más grande); y finalmente destacar que, en total, el juego se compone de 80 páginas todas con algún tipo de interconexión. En la figura 1 se muestra un ejemplo.



Figura 1. Escenario final de la misión 1 y relación de algunos elementos interactivos

Finalmente, establecemos las instrucciones del juego, las cuales incluimos al inicio del mismo y que también se explican antes de comenzar la sesión con el estudiantado. No obstante, antes de aplicar el juego con el alumnado realizamos revisiones y simulaciones piloto para comprobar que todos los elementos funcionaban y no habían interconexiones erróneas. A través de este enlace se puede acceder al juego planteado <https://view.genial.ly/5f8d5c1383a9980d6cce8e46f/game-breakout-the-warehouse>

## Evaluación de la experiencia

**Metodología.** La experiencia se evaluó a través de un formulario anónimo de Google. El alumnado responde a cuestiones demográficas y a tres escalas tipo Likert, reflejando su grado

de acuerdo o desacuerdo respecto a: a) *su experiencia de juego*, media a través de la escala GAMEX (Eppmann *et al.*, 2018), que integra la teoría de flujo en sus ítems, y se enfoca en reflejar emociones provocadas; b) *las actitudes hacia la actividad* (López *et al.*, 2019), y, c) *el aprendizaje del participante con el contenido de la asignatura* (Jambhekar *et al.* 2020). Finalmente, se deja espacio para la reflexión individual sobre cuestiones positivas, negativas y de mejora del juego.

**Resultados.** Obtuvimos 23 respuestas (el 100% de los participantes), siendo la media de edad de 23 años. El 78% eran mujeres y el 22% hombres. En general, los participantes indicaron un uso poco habitual de juegos digitales en su tiempo libre (M=3,34 sobre 7) y una experiencia baja con el escape room (M=3 sobre 7).

**Tabla 3. Resultados cuantitativos de las escalas (n=23)**

<b>Experiencia de juego (escala GAMEX)*</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>d.t</b>	<b>%&gt;=5</b>
1. Disfrute (puntuación media de 5 ítems)	6,42	7	0,73	99,2%
2. Absorción (puntuación media de 5 ítems)	5,45	5	1,24	82%
3. Pensamiento crítico (puntuación media de 4 ítems)	5,9	6	1,15	91,5%
4. Activación (puntuación media de 4 ítems)	5,5	6	1,26	80%
6. Ausencia de efecto negativo (puntuación media de 3 ítems)	5,3	6	1,73	80%
7. Dominio (puntuación media de 4 ítems)	5,3	5	1,11	70%
<b>PUNTUACIÓN MEDIA</b>	<b>5,56</b>	<b>6</b>	<b>1,25</b>	<b>84%</b>
<b>Actitudes hacia la actividad*</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>d.t</b>	<b>%&gt;=5</b>
1. Recomendaría a otros estudiantes participar en la actividad	6,55	7	0,66	100%
2. Me gustaría que otros cursos incluyesen actividades como esta	6,55	7	0,66	100%
3. En general, estoy satisfecho/a con la actividad	6,32	7	0,97	96%
<b>PUNTUACIÓN MEDIA</b>	<b>6,47</b>	<b>7</b>	<b>0,77</b>	<b>98,7%</b>
<b>Resultados de aprendizaje*</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>d.t</b>	<b>%&gt;=5</b>
1. La actividad incrementó mi conocimiento general en GC	5,82	6	0,83	96%
2. Este formato me ayudó a retener información de GC	6,05	6	0,92	91%
3. Este formato me ayudó a identificar deficiencias en mi conocimiento sobre GC	5,86	6	0,96	91%
4. La información que necesitaba para resolver las misiones era similar a la información que necesito trabajar en en el ámbito de GC	5,82	6	1,02	87%
5. Esta actividad despertó mi interés por leer más sobre GC	5,18	5	0,98	74%
6. Esta actividad ha sido una forma efectiva de repasar temario	6,27	7	0,91	96%
<b>PUNTUACIÓN MEDIA</b>	<b>5,84</b>	<b>6</b>	<b>0,98</b>	<b>89,2%</b>

\* Escalas tipo Likert con valores de 1 a 7, siendo 1 totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo.

Considerando los datos medios ofrecidos por la tabla 3, la experiencia del juego es positiva, y el diseño, en general, cumple con las cualidades que debería presentar para evocar estados de flujo ( $M=5,56$ ;  $d.t.=1,25$ ). Entre sus dimensiones, destacan principalmente la diversión que provoca en los participantes ( $M=6,42$ ,  $d.t.=0,73$ ) y el pensamiento creativo ( $M=5,9$ ,  $d.t.=1,15$ ). La tabla 3 también refleja que las actitudes hacia la actividad (recomendación de la actividad, inclusión en otros cursos y satisfacción general) son totalmente positivas, con valores medios cercanos a 6,5. Finalmente, en relación con el aprendizaje, la valoración media indica que se cumplen con los objetivos de aprendizaje inicialmente planteados ( $M=5,84$ ;  $d.t.=0,98$ ). No obstante, el alumnado resalta especialmente la utilidad de esta herramienta como método de repaso ( $M=6,27$ ;  $d.t.=0,91$ ), de retención y puesta en práctica de conocimientos ( $M=6,05$ ;  $d.t.=0,92$ ).

**Comentarios de estudiantes.** En este punto, destacamos los de mayor relevancia y frecuencia:

*'Es una forma de aprendizaje mucho más divertida que la tradicional y se aprende considerablemente más que en una clase normal'* **Participante 14.**

*'Hace que la clase sea más dinámica y es una manera diferente de que se nos queden conceptos'* **Participante 3.**

*'Con el juego tengo la sensación de que he aprendido más que cuando leo la teoría al ser un método más interactivo'* **Participante 20.**

*'Realizar una actividad tan dinámica y participativa nos motiva a repasar el temario y poner en práctica la teoría de la asignatura. Me parece una forma muy divertida de aprender y trabajar de forma grupal, donde mejorar nuestra imaginación y la comunicación entre los miembros del equipos'* **Participante 13.**

## Lecciones Aprendidas

El diseño y aplicación del escape room virtual como recurso docente en la asignatura de grado ha sido una experiencia muy positiva. El alumnado ha repasado y aplicado contenido de la asignatura de forma divertida y amena, con niveles de atención y rendimiento muy superiores a los de clases más tradicionales. También, han trabajado competencias de coordinación grupal para la resolución de problemas de simulación, y además, han tenido que gestionar la presión de tratar de conseguir ser eficientes en la resolución de los problemas para conseguir beneficios en la nota. Desde el punto de vista docente, esta actividad tiene ventajas claras: engancha a toda la clase, es reutilizable y modificable, es innovadora e influye en cómo el estudiantado percibe la asignatura y supone un reto creativo. No obstante, también tiene algunos inconvenientes: incrementa la carga de trabajo en la fase de diseño, puede implicar

desembolso económico dependiendo de la funcionalidad planteada y puede quedar obsoleto si no se aplica un mantenimiento continuo, ya que hay funciones que pueden cambiar. Finalmente, nos planteamos cambiar el elemento de presión, de carácter competitivo, por un elemento de presión temporal. Según las percepciones mayoritarias del estudiantado, este aspecto podría generar competitividad entre ellos, cuestión que no valoran de forma positiva. Por la escasa utilización de este recurso en la docencia universitaria, consideramos que esta experiencia constituye una fuente de valor para futuras propuestas.

## Referencias

- Álvarez, J. A. y Sampablo, R. (2020). Una propuesta de modelo educativo para las organizaciones exponenciales. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 17, 149-179.
- Chang, C. Y., y Hwang, G. J. (2019). Trends in digital game-based learning in the mobile era: a systematic review of journal publications from 2007 to 2016. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 13(1), 68-90.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper-Perennial.
- Eppmann, R., Bekk, M., y Klein, K. (2018). Gameful experience in gamification: Construction and validation of a gameful experience scale [GAMEX]. *Journal of Interactive Marketing*, 43, 98-115.
- Eurodyce, and Audiovisual and Culture Executive Agency (2020). *The European Higher Education Area in 2020*. Bologna Process Implementation Report.
- González, A., Navaridas, F., Jiménez, M.A., Alba, F., y Ordieres, J. (2021). Efectos académicos de una enseñanza mixta versus metodología única centrada en el profesor y enfoques de aprendizaje. *Revista de educación*, (392), 123-154.
- Hung, C.Y., Sun, J.C.Y., y Yu, P.T. (2015). The benefits of a challenge: student motivation and flow experience in tablet-PC-game-based learning. *Interactive Learning Environments*, 23(2), 172-190. 33
- Iivari, N., Sharma, S., y Ventä, L. (2020). Digital transformation of everyday life—How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *International Journal of Information Management*, 55, 102183.
- Jambhekar, K., Pahls, R. P., y Deloney, L. A. (2020). Benefits of an escape room as a novel educational activity for radiology residents. *Academic radiology*, 27(2), 276-283.
- Kapp, K. M. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. John Wiley & Sons.
- López, S., Gordillo, A., Barra, E., y Quemada, J. (2019). Examining the use of an educational escape room for teaching programming in a higher education setting. *IEEE Access*, 7, 31723-31737.
- Nicholson, S. (2015). *A recipe for meaningful gamification. Gamification in education and business*. Springer.

Perrotta, C., Featherstone, G., Aston, H., y Houghton, E. (2013). *Game-based learning: Latest evidence and future directions*. Slough: NFER.

Zichermann, G., y Cunningham, C. (2011). *Gamification by Design*. O'Reilly.





## Valoración de la clase virtual en Odontología infantil y pautas para mejorarla

Antonia M. Caleyá Zambrano<sup>a</sup>, Nuria E. Gallardo López<sup>b</sup>, Esperanza Sánchez Sánchez<sup>c</sup>, Gonzalo Feijoo García<sup>d</sup>, Andrea Martín Vacas<sup>e</sup>, Rosa Mourelle Martínez<sup>f</sup>, Joaquín de Nova García<sup>g</sup>

Departamento Especialidades Clínicas Odontológicas. Facultad de Odontología. UCM. España.

<sup>a</sup>amcaleya@ucm.es, <sup>b</sup>negallar@ucm.es, <sup>c</sup>maresanc@ucm.es, <sup>d</sup>gfeijoo@ucm.es <sup>e</sup>andrea02@ucm.es,

<sup>f</sup>mrmourel@ucm.es, <sup>g</sup>denova@ucm.es

---

### Resumen

*En los últimos años, se ha incrementado el número de estudiantes a distancia. Todo ello, sumado a la actual pandemia sufrida por la COVID-19, ha hecho que la docencia virtual haya tomado un gran protagonismo en la docencia universitaria.*

*En el grado de Odontología, donde tiene gran peso la enseñanza presencial, debido a la pandemia tuvimos que adaptar la docencia presencial a virtual.*

*En el presente curso estamos usando ambos tipos. Al ser la primera vez que empleábamos docencia virtual en asignaturas relacionada con la Odontología infantil, tanto en Grado como en Posgrado, nos pareció interesante valorar la opinión de los alumnos sobre la docencia virtual así como saber qué plataformas les resulta más útil para impartirlas. Rellenaron un cuestionario con preguntas multirrespuesta y preguntas abiertas. Se evaluaron las plataformas Blackboard Collaborate, Google Meet, Zoom y Skype.*

*Los resultados más destacados fueron que:*

- *Casi el 90 % de los alumnos prefieren conectarse a la clase virtual a través de un ordenador y el 94% lo hace desde su domicilio habitual. Sólo el 1,8% valoraron la asistencia a clases virtuales como una experiencia muy mala.*

- *El 45% prefiere alternar la clase presencial con la virtual cuando se imparte la carga teórica de la asignatura.. Cuando se trata de impartir la parte práctica de las asignaturas, el 86% prefiere recibir solo docencia presencial.*
- *Las plataformas más usadas y mejores evaluadas fueron Blackboard Collaborate, seguida por Google Meet.*

*En cuanto a las respuestas abiertas, nos han permitido elaborar un documento guía con consejos para que los docentes podamos mejorar la impartición de clases virtuales.*

*En general, la asistencia a clases virtuales ha sido positiva, pero los alumnos prefieren que los créditos prácticos de las asignaturas sean impartidos de manera presencial.*

**Palabras claves:** *Docencia Online, Plataformas educativas, Odontopediatría*

## **1. Introducción**

En nuestro país en los últimos años se ha incrementado el número de estudiantes a distancia y prácticamente, todas las universidades españolas cuentan con una plataforma virtual, la cual utilizan aproximadamente el 90 % de los docentes (De Pablos, 2019) . Todo ello sumado a la actual pandemia sufrida por la COVID-19 ha hecho que la docencia virtual (DV), haya tomado un gran protagonismo en la docencia universitaria.

Hoy en día, el aprendizaje online se ha convertido en una opción para millones de personas por su flexibilidad, por su facilidad para acceder a una educación de alta calidad entre otras muchas ventajas (Barbour, 2009). La educación online está ganándole terreno a la presencial y ya son muchos los estudiantes que la han probado. A pesar de que la titulación en la que impartimos docencia, Grado y Posgrados de Odontología, tiene un gran contenido práctico que es insustituible por docencia a distancia, las clases magistrales, los seminarios así como algunas prácticas preclínicas pueden ser impartidas en esta modalidad, impartiendo de manera integrada y simultánea. Aunque es importante subrayar que la labor educativa en clínica tiene una naturaleza presencial (Puerta Jarama, 2020).

Para poder dar este tipo de docencia online, en el Campus Virtual de la Universidad Complutense de Madrid disponemos de Blackboard Collaborate (BC). Blackboard



Collaborate es una plataforma que permite generar espacios de comunicación en forma de salas virtuales, donde varios docentes y estudiantes se reúnen e interactúan en tiempo real. Además, pueden compartir diferentes aplicaciones, presentaciones, escritorio, pizarra virtual, etc. Los alumnos acceden al aula por medio de un enlace creado por el profesor en la asignatura correspondiente en el Campus Virtual. Desde sus cámaras podrán verse, hablar y hacer una clase con normalidad (BC). Además de impartir las clases a través de la plataforma señalada anteriormente, también hemos usado otras como Google Meet y Zoom. Teniendo en cuenta lo anterior, nos pareció interesante analizar la opinión de los alumnos sobre la DV y algunas plataformas como han hecho otros autores (Mezarina, 2020; Arias Macías 2014).

Este trabajo está incluido como Proyecto Innova-Docencia 2020/21 de la UCM.

## **2. Objetivos**

El objetivo principal de este trabajo fue valorar la opinión de los alumnos sobre la docencia virtual en el ámbito de la Odontología infantil así como saber qué plataformas educativas les resultan más útiles para impartirlas.

## **3. Metodología**

La metodología que se llevó a cabo para la realización de este trabajo fue la impartición de clases virtuales (CV) de asignaturas relacionadas con la Odontopediatría, tanto en Grado como en Posgrado durante el último semestre del curso 2019/2020.

Básicamente, las clases se impartieron por la plataforma BC porque era la plataforma disponible en el Campus Virtual UCM, y se usaron además Google Meet y Zoom.

Los participantes de este trabajo fueron estudiantes del Grado de Odontología y estudiantes de Títulos propios relacionados con la Odontología Infantil, Máster en Odontopediatría y Título de Experto en Clínica Odontopediátrica.

Cada curso recibió las clases correspondientes al temario del curso del grado en que estaba matriculado o las clases programadas en su título posgrado.

Al finalizar el curso, se les realizó un cuestionario sobre las CV y sobre las plataformas anteriormente mencionadas (Figura 1). Dicho cuestionario fue realizado por nuestro grupo de investigación teniendo en cuenta qué aspectos queríamos analizar para que posteriormente fueran útiles para mejorar nuestras CV. Se llevó a cabo un análisis estadístico de los resultados obtenidos. Se realizó una estadística descriptiva de todas las variables estudiadas.

La homogeneidad de las muestras en cuanto al sexo y al grado formativo se analizó mediante el test de Chi-Cuadrado con significación asintótica (bilateral) y nivel de confianza del 95% ( $p < 0.05$ ). Las diferencias entre grupos y subgrupos se analizaron mediante estadística inferencial utilizando para ello el test Chi-cuadrado de Pearson con significación asintótica (bilateral) y un nivel de confianza del 95% ( $p < 0.05$ ). En aquellos casos en los que no se cumplieran los requisitos para llevar a cabo el test Chi-cuadrado se realizó la prueba exacta de Fisher, con significación exacta (bilateral). Con las respuestas de los estudiantes a las preguntas abiertas, números 10 y 11, los profesores participantes en este trabajo hemos podido elaborar una serie de recomendaciones para dar clases online en nuestra materia, las cuáles muchas son extrapolables a otras disciplinas.

1.- ¿Ha sido durante la pandemia del covid-19 la primera vez que ha recibido Docencia on-line?

Si  
No

2.- A través de qué tipo de dispositivo se suele conectar para recibir clases virtuales:

a) Ordenador  
b) Smartphone  
c) Tablet  
d) Cualquiera de ellos

3.- ¿Dónde se suele conectar para recibir las clases virtuales?

a) Domicilio habitual  
b) Cualquier localización con red internet o WIFI (fuera del domicilio habitual)  
c) Indistintamente, en el domicilio o fuera de él.

4.- ¿Cómo valora su experiencia en Docencia Online?

a) Muy negativa  
b) Negativa  
c) Regular  
d) Positiva  
e) Muy positiva

5.- Para sus clases de **docencia teórica**, prefiere:

a) Docencia presencial  
b) Docencia online  
c) Ambas de forma simultánea  
d) Me es indiferente

6.- Para sus clases de **docencia preclínica**, prefiere:

a) Docencia presencial  
b) Docencia online  
c) Ambas de forma simultánea  
d) Me es indiferente

7.- ¿Le resulta beneficioso recibir clases virtuales sin necesidad de asistir o trasladarse físicamente a un aula?

	1	2	3	4	5
Nada beneficioso					Muy beneficioso

8.- ¿Qué plataformas usan sus profesores para dar clases virtuales?

a) Blackboard Collaborate (a través del Campus virtual)  
b) Google Meet  
c) Skype  
d) Zoom  
e) Otra (indique cuál):

9.- Si ha asistido a clases online a través de 2 o + plataformas, indique cuál es la que más le ha gustado.

10.- ¿Qué cree que podría mejorar las clases online en odontología? (Pregunta abierta)

11.- ¿Qué eliminaría de las clases virtuales que ha recibido? (Pregunta abierta)

12.- **BLACKBOARD COLLABORATE**. Valora los siguientes aspectos de esta plataforma del 1 al 5:

- Experiencia general sobre el uso de esta plataforma.
- Fácil de usar
- Intuitiva
- Recurso didáctico motivador
- Promueve o incentiva la participación en clase

13.- **GOOGLE MEET**. Valora los siguientes aspectos de esta plataforma del 1 al 5:

- Experiencia general sobre el uso de esta plataforma.
- Fácil de usar
- Intuitiva
- Recurso didáctico motivador
- Promueve o incentiva la participación en clase

14.- **ZOOM**. Valora los siguientes aspectos de esta plataforma del 1 al 5:

- Experiencia general sobre el uso de esta plataforma.
- Fácil de usar
- Intuitiva
- Recurso didáctico motivador
- Promueve o incentiva la participación en clase

Figura 1: Cuestionario realizado a los alumnos.

#### 4. Resultados y Discusión

La muestra final estuvo compuesta por 119 alumnos (81,1% estudiantes de Grado y el 14,9% de posgrado)

Los resultados más destacados fueron que:

- El 90,4 % de los alumnos asistió por primera vez a CV durante la pandemia de la COVID-19.
- El 89,5% de los alumnos prefirieron conectarse a la CV a través de un ordenador y el 94% lo hizo desde su domicilio habitual.
- Los alumnos valoraron el haber asistido a CV como una experiencia positiva (38,6%) o muy positiva (17,5%). Sólo el 1,8% valoraron la asistencia a CV como una experiencia muy negativa.
- En cuanto a la carga teórica de las asignaturas, el 45% prefiere alternar la clase presencial con la virtual. Sin embargo, un 21,9% prefiere la clase presencial, exclusivamente. El 7,9% se declara indiferente.
- Con respecto a la parte práctica de las asignaturas, el 86% prefiere recibir solo docencia presencial.
- Al 34,2% les pareció muy beneficioso recibir CV, sin tener que desplazarse al centro docente, seguido de un 30,7% a los que les resultó beneficioso (Figura 2).
- En ninguna de las cuestiones anteriores hubo diferencias estadísticamente significativas entre los alumnos de Grado y Posgrados.

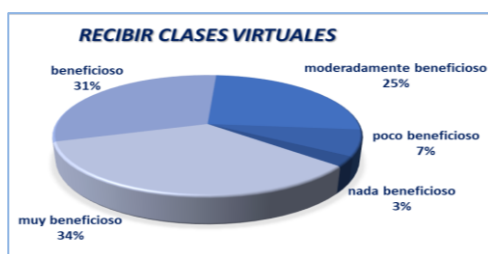


Figura 2: Opinión de los estudiantes sobre el beneficio de asistir a clases virtuales.

- La plataforma más empleada para impartir CV fue Blackboard Collaborate, un 92,1%, seguida de Google Meet un 6,1% y Zoom un 1,8%.

Los resultados obtenidos sobre los distintos aspectos analizados de las tres plataformas los podemos ver en la Tabla 1.

Con respecto a las respuestas obtenidas en relación a las preguntas número 10 y 11 nos parece interesante destacar que:

- Es importante que tanto el profesor como los alumnos tengan un conocimiento de las plataformas con las que se imparten las CV.
- Los profesores deben comprobar bien su conexión y su audio antes de las clases.
- Conocer bien la plataforma educativa empleada para impartir la CV. Mejorar la adaptación del profesorado a las nuevas tecnologías.
- Ser muy puntuales, adaptarse bien a los tiempos pautados. Incluso, si es posible terminar 5 minutos antes para poder conectarse a la siguiente clase.
- El profesor esté cerca del ordenador para que se le vea y se le escuche bien. En el caso de que el profesor quiera moverse, disponer de un micrófono inalámbrico.
- Fondo de presentación limpio de distracciones.
- Tener las presentaciones disponibles en varios formatos. Por ejemplo, Power Point y PDF por si se desconfiguran o hay problemas en cargar las diapositivas.
- Tener la posibilidad de conectarse por distintas plataformas por si la de elección fallase.
- Si el acceso a las CV se produce a través del Campus Virtual de la universidad, tener una sola sesión abierta en la asignatura correspondiente. Si tenemos muchas sesiones creadas, los alumnos se pueden confundir y meterse donde no corresponde.
- Hacer clases más participativas, ya que es más fácil distraerse en las CV que en las clases presenciales. Esto es importante para mantener la atención del alumnado. Hacer de vez en cuando preguntas a los alumnos para que así presten atención.
- Siempre que sea posible, reducir el número de asistentes a las clases para que sean más participativas e interactivas. Se pueden crear subgrupos dentro de una misma clase donde debatir con los alumnos.

		BLACKBOARD COLLABORATE	GOOGLE MEET	ZOOM
Experiencia general uso plataforma (%)	1	0	4,2	2,9
	2	5,3	1,1	20,6
	3	16,8	18,9	21,6
	4	46	41,1	34,3
	5	31,9	34,7	20,6
Fácil de usar (%)	1	0	2,1	4,9
	2	0	2,1	14,6
	3	8,8	15,8	21,4
	4	35,4	35,8	30,1
	5	54,9	44,2	29,1
Intuitiva (%)	1	0	1,1	4,9
	2	1,8	5,3	15,7
	3	12,4	18,9	18,6
	4	40,7	37,9	38,2
	5	45,1	36,8	22,5
Recurso didáctico motivador (%)	1	3,6	5,3	8,8
	2	5,2	14,7	18,6
	3	31,3	26,3	23,5
	4	31,3	37,9	31,4
	5	18,8	15,8	17,6
Promueve / incentiva la participación en clase (%)	1	8,8	6,3	7,8
	2	16,8	11,6	19,4
	3	31,9	32,6	27,2
	4	27,4	30,5	28,2
	5	15	18,9	17,5

**Tabla 1:** Respuestas obtenidas sobre valoración de las plataformas estudiadas (valor mínimo= 1 / Valor máximo=5).

- No subir clases grabadas, sino dar la clase de forma online en directo. Sí se aconseja que éstas se graben y se suban al Campus Virtual para que los alumnos puedan verlas de nuevo a posteriori. Esto es interesante por si los alumnos tiene problemas de conexión y pierden el hilo de la clase o información que pueda ser relevante.
- Evitar impartir las clases prácticas o preclínicas de manera virtual.

Nuestros resultados se asemejan con los de Mezarina y cols., (Mezarina, 2020) donde aproximadamente un 90% se conectan a las clases online desde casa y como ha sido su experiencia asistiendo a clases online. En el estudio de Mezarina el 39,4% lo evalúa como

regular y el 38, 3% como buena experiencia, asemejándose a nuestros resultados. En cuanto a la plataforma más utilizada en el estudio de Mezarina y cols fue Zoom pero no podemos comparar con nuestros resultados, ya que la plataforma más usada en nuestro estudio fue Blackboard Collaborate, no evaluada en el trabajo de Mezarina.

Arias Macías y cols., (Arias Macías, 2014) emplearon BC para impartir tutorías virtuales y la opinión de los estudiantes participantes sobre esta plataforma fueron satisfactorios, coincidiendo son los resultados en el presente estudio.

## **5. Conclusiones**

En general, la asistencia a clases virtuales ha sido positiva en todos los aspectos evaluados pero los alumnos prefieren que los créditos prácticos de las asignaturas sean impartidos de manera presencial. Además teniendo en cuenta las opiniones de alumnos consideramos de especial relevancia que los docentes tenga la suficiente formación digital para enfrentarse a este tipo de docencia.

## **Referencias**

- De Pablos, J.M., Colás, M.P., López Gracia, A. y García-Lázaro, I. (2019). Uses of digital platforms in Higher Education from the perspectives of the educational research. REDU. Revista de Docencia Universitaria, 17(1), 59-72.
- Barbour MK, Reeves TC. (2009). The reality of virtual schools: A review of the literature. Computers & Education, 52, 402-416.
- Puerta Jarama,P. (2020). La óptima enseñanza en la formación de profesionales cirujanos dentistas en el Perú en tiempos de pandemia. Odontología Sanmarquina, 23(3), 357-358.
- <https://www.blackboard.com/teaching-learning/collaboration-web-conferencing/blackboard-collaborate>, ultimo acceso el 3 de junio de 2021
- Mezarina Mendoza J, Evarosto Chiyong T, Ortiz Vidal M, Usca Revelo S. (2020). Factibilidad de las clases virtuales de los estudiantes de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en tiempos de COVID-19. Revista Odontológica Basadrina, 48(2), 10-17.
- Arias Macías CM, Arriazu Navarro R, Casanova Arias JL, Fernández Arias J, Cárdenas Rebollo JM, Rey-Stolle MF (2014). Use of Blackboard Collaborate platform as a higher education teaching aid. EduRe Journal, 1(2):109-124.

## Aportes a la competitividad en el futuro ejercicio profesional del Ingeniero Industrial realizados desde el aula

Ludym Jaimes-Carrillo<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Facultad de Ingeniería Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga Colombia. Email: [ludym.jaimes@upb.edu.co](mailto:ludym.jaimes@upb.edu.co)

---

### Resumen

*La competitividad es tanto un objetivo organizacional como una meta regional y nacional a nivel global. El presente trabajo describe los aportes a la competitividad en el futuro ejercicio profesional del Ingeniero Industrial realizados desde el aula en el desarrollo del curso denominado: Competitividad en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Univesidad Pontificia Bolivariana, en Bucaramanga, Colombia.*

*La metodología de trabajo plantea una revisión sistemática de los siguientes elementos: i) los componentes estructurales del curso; ii) los resultados obtenidos en las empresas en el desarrollo del trabajo aplicado del curso en los últimos ocho semestres; iii) las experiencias y aprendizajes narradas por empresarios y estudiantes participantes en el curso de Competitividad en el período comprendido entre el segundo semestre de 2017 y el primero de 2021.*

*Los resultados permiten evidenciar aportes en el proceso de formación de los estudiantes de ingeniería industrial en cuanto a la comprensión del contexto nacional en el cual se desempeñarán, así como la concientización de los retos a enfrentar en la construcción de la competitividad empresarial, regional y nacional. A nivel de los empresarios se evidencian aportes al contar con mediciones de productividad y competitividad en sus organizaciones realizadas por los estudiantes del curso, las cuales se constituyen en un diagnóstico inicial; en segundo lugar los empresarios se benefician de participar en el proceso de sensibilización sobre la necesidad de continuar con la gestión de la competitividad de forma estructurada a nivel organizacional. La exploración realizada en cuanto a los elementos descritos en la metodología de trabajo permiten recopilar experiencias y aprendizajes relevantes en cuanto a la importancia del estudio de la competitividad en el proceso de formación del ingeniero industrial que pueden ser transferidos a programas afines o similares a nivel nacional e internacional.*

**Palabras clave:** *competitividad, ejercicio profesional, ingeniero industrial.*

## **Introducción**

La competitividad es tanto un objetivo organizacional como una meta regional y nacional a nivel global. El presente trabajo describe los aportes a la competitividad en el futuro ejercicio profesional del Ingeniero Industrial realizados desde el aula en el desarrollo del curso denominado: Competitividad en la Facultad de Ingeniería Industrial de la Univesidad Pontificia Bolivariana, en Bucaramanga, Colombia.

Este curso está ubicado en el octavo semestre de diez que constituyen el plan de estudios de Ingeniería Industrial. El curso de Competitividad es un espacio académico que propende por reconocimiento de la importancia de la empresa en la construcción de la competitividad nacional; así como la comprensión de metodologías para identificar y analizar la productividad y competitividad. Adicionalmente el curso presenta la relación entre la productividad y la competitividad de la empresa, y entre los diferentes niveles de competitividad: local, sectorial, regional, nacional y global.

El curso esta constituido por dos grandes componentes, productividad y competitividad, cada uno de ellos es conceptualizado, se aplican metodologías para medición y se explora su estado actual y reciente en el contexto regional, nacional y global. A lo largo de estas actividades se afianza la comprensión de cada concepto y la relación entre ellos.

El propósito del curso va más allá de la comprensión de los conceptos, lo cual es una base necesaria, se busca sensibilizar al futuro ingeniero industrial en su rol frente a la construcción de productividad y competitividad en la empresa u organización; y de esta manera aportar a la competitividad regional y nacional.

En el desarrollo del curso se realiza un trabajo aplicado en una empresa de la región, en este caso particular del área metropolitana de Bucaramanga (AMB), la cual está conformada por los municipios de Bucaramanga, Girón, Floridablanca y Piedecuesta; en algunos casos se ha desarrollado en municipios cercanos que hacen parte del departamento de Santander. Mediante este trabajo desarrollado en una empresa en particular se aplican metodologías de medición de productividad y se proponen acciones encaminadas a la mejora de la productividad y competitividad organizacional, de igual forma se construye una aplicación para hacer seguimiento a los factores claves asociados a la competitividad. Este ejercicio realizado en el contexto real de una empresa permite afianzar el proceso de aprendizaje del estudiante frente a las temáticas del curso y a la vez aportar al empresario los hallazgos de la exploración de la situación actual en la empresa frente a la productividad y competitividad, así como una serie de propuestas para mejorar dichos aspectos en la empresa.

El documento está constituido por tres secciones: i) los componentes estructurales del curso; ii) los resultados obtenidos en las empresas en el desarrollo del trabajo aplicado del curso en



los últimos ocho semestres; iii) las experiencias y aprendizajes narradas por empresarios y estudiantes participantes en el curso de Competitividad en el período comprendido entre el segundo semestre de 2017 y el primer semestre de 2021.

Los resultados permiten contar con una recopilación de experiencias y aprendizajes relevantes asociadas al estudio de la competitividad en el proceso de formación del ingeniero industrial, constituyendo una base de aportación a la comunidad académica que pueden ser transferida a programas afines o similares a nivel nacional e internacional.

## Componentes estructurales del curso

Con el fin de comprender el curso se presenta a continuación la estructura curricular del programa de lo general a lo particular: (Programa de Ingeniería Industrial, 2021):

- La macroestructura: constituida por los ciclos de formación, que son las etapas de formación integral, con unos principios, lenguajes, métodos de conocimientos y prácticas correspondientes con la complejidad de la etapa o fase de formación del estudiante. La UPB cuenta con cinco ciclos, estos son: Básico, de formación Humanista, Disciplinar, Profesional, y de integración.
- La mesoestructura: es el nivel intermedio de la estructura, como su nombre lo indica, en este se despliegan los conocimientos de los ciclos de manera transversal en saberes agrupados por áreas, ejes articuladores o componentes. En los cuales se busca aportar al desarrollo de las competencias propias de un área en particular y que aportan al perfil de egreso, estas permiten clasificar los conocimientos según propósitos y procesos de enseñanza - aprendizaje. Es decir, la mesoestructura se refleja en lo que se denomina áreas, ejes articulares o componentes.
- La microestructura: esta constituida por cada uno de los cursos que hacen parte de las áreas de formación y de los cinco ciclos establecidos en el programa.

En este caso en específico, el curso de Competitividad en cuanto a la macroestructura está ubicado en el ciclo profesional; la mesoestructura corresponde al área de Sistemas de Gestión empresarial, y la microestructura caracteriza el curso por estar en el octavo semestre y contar con 3 créditos académicos, con una intensidad horaria semanal de 5 horas de acompañamiento docente, 2 horas teóricas y 3 de laboratorio. Por lo anterior, el estudiante semanalmente dedica 5.5 horas de independientes, 4 asociadas al componente teórico y 1.5 horas al de laboratorio. En la Fig. 1. se observa la ubicación del curso en el plan de estudios de la carrera. Se evidencia que Competitividad es requisito del curso de Consultorio Empresarial, este es articulador, permite al estudiante llevar a la práctica la formación recibida en las áreas del programa. Por esto se puede entender el carácter relevante del curso

de Competitividad, brindando un espacio de sensibilización frente a la visión holística requerida en el ejercicio práctico desarrollado al interior de las organizaciones.

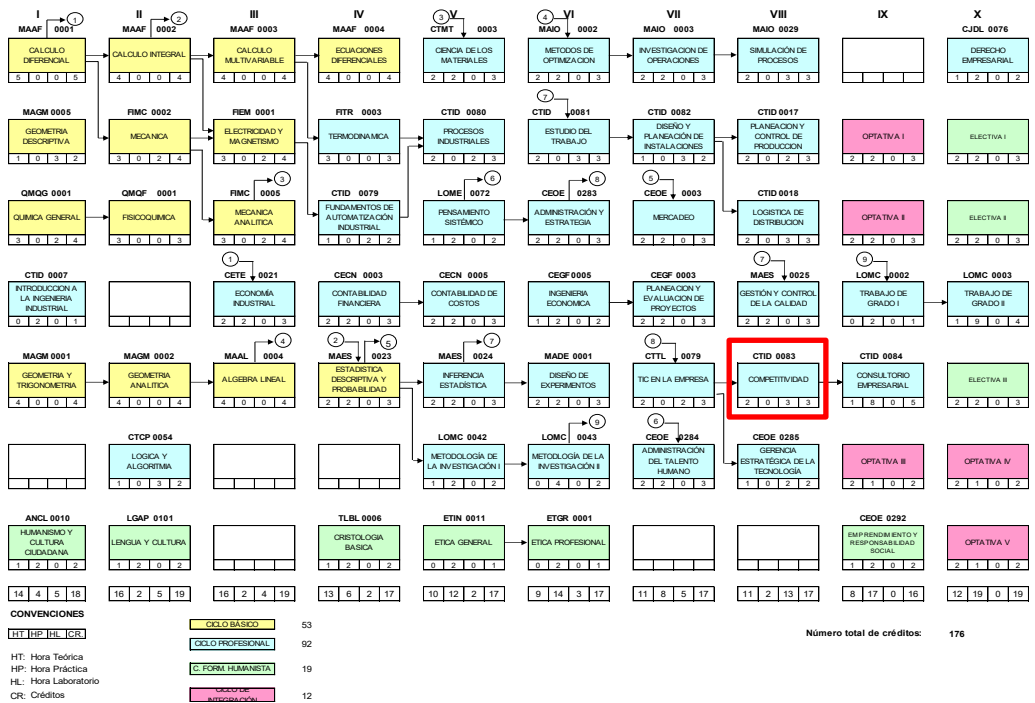


Fig. 1 Plan de Estudios de Ingeniería Industrial, UPB Bucaramanga

Fuente: Documento de reforma curricular de 2015 (Ingeniería Industrial UPB Bucaramanga, 2015)

## Resultados del trabajo aplicado

Una de las competencias del ciclo profesional de Ingeniería Industrial a desarrollar en los cursos del área de Sistemas de Gestión Empresarial, entre ellos Competitividad, es: “Propone acciones de mejoramiento asumiendo el rol gerencial en el desarrollo de la planeación, la organización y el control de la empresa y sus unidades de negocio, respondiendo al constante cambio del entorno” (Registro Calificado Ministerio de Educación Nacional, 2016).

Una de las estrategias de enseñanza- aprendizaje de Competitividad es el trabajo práctico en una empresa, el cual evidencia el logro de los estudiantes de las competencias del curso. Las características de este trabajo favorecen el proceso de enseñanza – aprendizaje, coinciden con lo que se concluyó en Chile mediante una reflexión sobre buenas prácticas de los docentes de educación superior en dos carreras asociadas a la gestión en una universidad de este país. Los autores identificaron en cuanto a las metodologías y estrategias en el aula hallazgos en

el ámbito técnico que señalan: “La importancia del trabajo en equipo por cuanto creen necesaria esa oportunidad, como instancia de aprendizaje entre pares... La importancia de ejemplificar con casos reales y no ficticios o sacados de libros... La utilidad de los trabajos de aplicación práctica” (Yáñez-Galleguillos y Soria-Barreto, 2017, p.63).

La Tabla 1. presenta las competencias, indicadores de logro, actividades de trabajo independiente y los criterios de evaluación asociados al trabajo práctico en la empresa, este es relevante en el proceso formativo y es desarrollado por los estudiantes en grupos.

**Tabla 1. Competencias asociadas al trabajo práctico del curso**

Competencia	Indicador de logro	Actividad de trabajo independiente	Criterio de evaluación
Identifica conceptos de productividad y competitividad y la correlación existente entre ellos permitiendo establecer parámetros para la medición de la productividad y la determinación de estrategias que hacen competitivas las empresas.	Analiza problemas no solo simulando contextos empresariales sino también en un entorno real, realizando una propuesta de crecimiento y organización productiva a una famiempresa de la región, en la cual incluye, las políticas de competitividad del gobierno a nivel nacional y regional.	Ejercicio práctico en asignada para el desarrollo del trabajo de la asignatura que consiste en la medición de la productividad, en la identificación de factores que afecta la competitividad y en la propuesta de planes de mejora en la organización analizada.	Identifica, analiza y aplica los métodos para determinar la productividad de la empresa determinando la relación de las salidas y las entradas, así como la generación de riqueza de una empresa.
Está capacitado para trabajar en equipo en el desarrollo de levantamientos de información y análisis de situaciones empresariales.	Logra trabajar en equipo con sus compañeros de clase	Preparación de exposiciones y de revisiones bibliográfica sobre los diferentes temas del curso en grupo de trabajo.	Propone y recomienda planes de mejora a seguir en las organizaciones, con base en los resultados de la medición de la productividad de una empresa real.
Propone acciones de mejoramiento asumiendo un rol gerencial en la planeación, la organización y el control de la empresa y de sus unidades de negocio, respondiendo al cambio del entorno.	Plantea una propuesta de acción de mejoramiento basada en la identificación de los factores de baja productividad que afecta la empresa estudio, acorde a los contextos de desarrollo regional, nacional e internacional.	Ejercicio práctico en el establecimiento de un cuadro de mando integral (BSC), determinando mapa estratégico, objetivos, indicadores y metas. Que permita realizar seguimiento empresarial a la toma de decisiones.	Propone y recomienda planes de mejora a seguir en las organizaciones, con base en los resultados de la medición de la productividad de una empresa real.

*Fuente: Elaboración propia a partir de Facultad de Ingeniería Industrial (año)*

Lo anterior refuerza que estudiantes y docentes día a día se inclinan hacia el sentido práctico en los procesos de enseñanza – aprendizaje, el cual enmarca el desarrollo del trabajo aplicado. Los modelos de competencias llevan a la formación orientada en la acción. Zabalsa (2007)

afirma: “La acción forma parte del contenido para aprender y debe formar parte, por tanto, del proceso de aprendizaje: debemos entrenar esa acción cuya ejecución se supone que hemos de aprender, puesto que forma parte de la competencia”.

Los resultados del curso de competitividad se dan en los estudiantes, actores y protagonistas del curso como dueños de su proceso de formación; y los empresarios o personas de contacto en la empresa. La Tabla 2 presenta la cantidad de estudiantes del curso y de empresas que han permitido el desarrollo del trabajo práctico. Los datos son del período entre el segundo semestre de 2017 y el primero de 2021, tiempo en el cual la autora ha sido docente del curso en su versión actual, antes de este período se dio una modificación en el marco de una transformación curricular del programa. Han participado 363 estudiantes y 88 empresas.

**Tabla 2. Resultados del trabajo aplicado**

<b>Período</b>	<b>Participantes</b>	<b>Actividad de las empresas</b>
Segundo semestre de 2017	59 estudiantes, 16 empresas	Calzado, comercializadora de alimentos, confecciones, cultivo de palma, droguería, elaboración de maquinaria, empaedora industrial, fabricación de alimentos, insumos para construcción, laboratorio ambiental.
Primer semestre de 2018	56 estudiantes, 14 empresas	Asesorías académicas, avícola, calzado, confecciones, droguería, ferretería, manufactura de productos plásticos, panadería.
Segundo semestre de 2018	35 estudiantes, 7 empresas	Calzado, elaboración de alimento para animales, elaboración de empaques plásticos, fábrica de muebles, panadería.
Primer semestre de 2019	30 estudiantes, 7 empresas	Calzado, confecciones, bebidas, elaboración de empaques plásticos, fábrica de tabaco, pastelería.
Segundo semestre de 2019	49 estudiantes, 12 empresas	Calzado, confecciones, elaboración de empaques plásticos, fábrica de obleas, fábrica de productos de madera grabados con láser, joyería, molino, panadería, parador turístico.
Primer semestre de 2020	32 estudiantes, 7 empresas	Calzado, fábrica de cocinas integrales, fábrica de cojines para motos, fábrica de muñecas de trapo, comidas rápidas.
Segundo semestre de 2020	60 estudiantes, 15 empresas	Avícola, calzado, confecciones, comidas rápidas, distribuidora de alimentos, elaboración de bebidas lácteas, fabricación de maquinaria, laboratorio dental, molino, obras civiles, panadería, pastelería, restaurante.
Primer semestre de 2021	42 estudiantes, 10 empresas	Calzado, confecciones, comidas rápidas, fábrica de cocinas integrales, gimnasio, hacienda cafetera, productos lácteos caprinos restaurante, taller de mecánica.

*Fuente: Elaboración propia*

En cuanto a los resultados de los estudiantes sobresale su mayor nivel de comprensión sobre los temas aplicados en el trabajo como: ciclo de gestión de la productividad de David Sumanth (1984), diamante competitivo (Porter, 2009) y BSC (Northon y Kaplan, año). Adicionalmente se mejora la capacidad de trabajo en equipo así como la habilidad para interactuar y comunicarse con los empresarios. En cuanto a los empresarios sobresale contar con una medición de la productividad de algunos de sus productos, un análisis de la calidad

del ambiente de negocios al cual pertenece la empresa, propuestas de mejora de la productividad y un mecanismo de control y seguimiento al direccionamiento estratégico, BSC. La siguiente sección detalla experiencias de actores del curso en los 8 semestres.

### Experiencias y aprendizajes de empresarios y estudiantes

Las experiencias y aprendizajes de estudiantes y empresarios han sido múltiples. La Tabla 3 muestra comentarios de algunos actores con sus experiencias y aprendizajes.

**Tabla 3. Comentarios de actores**

Actor	Comentario
Estudiante, segundo semestre 2018.	“Posiblemente es el curso que mas se acerca al quehacer diario de un gerente; el cálculo de indicadores y la toma de decisiones en base a sus resultados resumen bien el ejercicio de la gerencia. El trabajo evidencia como los dueños y directores de empresas reales asumen los retos diarios, puede que nos topemos con un equipo receptivo o un equipo totalmente hermético, sea cual sea el caso es una experiencia valiosa. Finalmente, como un plus del curso, permite verificar el desempeño para el manejo básico de herramientas como Excel; el método de enseñanza y evaluación del curso llevan a aprender de una forma u otra”.
Empresario, primer semestre 2019	“El trabajo desarrollado por los estudiantes permitió conocer valores recientes frente a indicadores de productividad para los productos analizados y contar con sugerencias para mejorar la productividad y competitividad de la empresa”.
Estudiante, segundo semestre 2020	“Gracias a los temas del curso, se puede aprender a evidenciar cuales son las falencias que, como departamento o país, estamos teniendo para ser más productivos, y genera un espacio para analizar la información y crear soluciones para las empresas de nuestro interés con el fin de mejorar estos indicadores de competitividad. Es un tema que, como futuros empresarios, necesitamos conocer para poder llevar nuestras empresas a un nivel superior y que sean destacadas por su alto nivel competitivo”.
Empresario, segundo semestre 2020	“Los análisis de los estudiantes nos permitieron confirmar algunos problemas con una línea específica de productos, lo cual considerábamos que se estaba presentando pero no teníamos datos actuales que nos ayudaran a tomar decisiones al respecto”.

*Fuente: Elaboración propia*

El curso busca sensibilizar a los estudiantes de su rol como futuros ingenieros industriales en la mejora de la productividad y competitividad de las empresas, por ende de las regiones y del país. Un ingeniero industrial puede aportar a dicha mejora de múltiples formas, algunos cursos brindan técnicas y herramientas, este adicionalmente permite a los estudiantes comprender el contexto actual del “juego de la competitividad”. Lo expresado por Machado y Montes (2020) permite es coincidente con el propósito del curso:

El reto se encuentra en valorar hasta qué punto esa importante institución, la universidad, está preparada, desde los que diseñan los currículos de formación, los directivos y sus políticas, hasta los que imparten la docencia, para trabajar en función de su logro y,

ofrecerle a la sociedad mejores profesionales que humana y éticamente piensen y actúen en ella para favorecerla y hacerla próspera por la parte que les corresponde (p. 9).

## **Conclusiones**

El aula de clase es un espacio propicio para la formación profesional, en el programa de Ingeniería Industrial el curso de competitividad brinda la oportunidad de aportar a la competitividad de las empresas:

Las temáticas del curso y el desarrollo del trabajo práctico permite que el estudiante entienda la importancia de su futuro ejercicio profesional en la mejora de la productividad de las organizaciones y por ende su contribución a la competitividad de la región y del país.

## **Agradecimientos**

La autora expresa su agradecimiento a los estudiantes, a los empresarios que han permitido vivir la experiencia práctica, al programa y la Universidad Pontificia por brindar el apoyo requerido para el desarrollo del curso de Competitividad.

## **Referenciass**

- Ingeniería Industrial UPB Bucaramanga, 2015. Documento de reforma curricular de 2015.
- Kaplan, R. S., Norton, D. P., & Santapau, A. (2009). El cuadro de mando integral.
- Machado Ramírez, E. F., & Montes de Oca Recio, N. (2020). Competencias, currículo y aprendizaje en la universidad. Motivos para un debate: Antecedentes y discusiones conceptuales. *Transformación*, 16(1), 1-13.
- Programa de Ingeniería Industrial, 2021. Informe de autoevaluación del Programa de Ingeniería Industrial de la Univesidad Pontificia Bolivariana, Seccional Bucaramanga.
- Porter, M. E. (2009). Ser competitivo. Deusto. Retrieved from [http://books.google.com/books?id=CIgKoErmS\\_MC&pgis=1](http://books.google.com/books?id=CIgKoErmS_MC&pgis=1)
- Registro Calificado Ministerio de Educación Nacional. (2016). Resolución 20257 del 26 de octubre de 2016 por la cual se otorga el registro calificado del programa de Ingeniería Industrial de la Seccional Bucaramanga de la Universidad Pontificia Bolivariana.
- Sumanth, D. J. (1984). Productivity engineering and management: Productivity measurement, evaluation, planning, and improvement in manufacturing and service organizations. McGraw-Hill College.
- Yáñez-Galleguillos, Luz M, & Soria-Barreto, Karla. (2017). Reflection of Good Teaching Practices as axis of Quality in University Education: Case of the UCN School of Business. *Formación universitaria*, 10(5), 59-68. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062017000500007>

Zabalza, M. (2007). El trabajo por competencias en la enseñanza universitaria. Universidad de Santiago de Compostela. Disponible en: <https://ddd.uab.cat/pub/poncom/2007/71100/conferencia.pdf>





## ¿Cómo pueden estimular las universidades el espíritu emprendedor? Un estudio aplicado en una asociación de jóvenes empresarios de la provincia de Alicante

Manuel Expósito-Langa<sup>a</sup>, Érica Mataix-Domínguez<sup>b</sup>, Andreea-Elena Fotă<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, Departamento de Organización de Empresas, [maexlan@doe.upv.es](mailto:maexlan@doe.upv.es), <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, [ermado@epsa.upv.es](mailto:ermado@epsa.upv.es), <sup>c</sup>Universitat Politècnica de València, Departamento de Organización de Empresas, [anfol@upv.es](mailto:anfol@upv.es).

---

### Resumen

*Desde hace años, las universidades han puesto en marcha programas formativos con el objeto de estimular la iniciativa emprendedora entre los estudiantes. Esta investigación contribuye al debate sobre la utilidad que estos programas tienen en el carácter emprendedor de sus egresados. Para profundizar en esta cuestión, se ha analizado una muestra formada por 139 emprendedores pertenecientes a JOVEMPA (Federación de Asociaciones de Jóvenes Empresarios de la Provincia de Alicante), entidad representativa del tejido empresarial joven de la provincia de Alicante. Los resultados sugieren, por un lado, que la participación de estos jóvenes empresarios en los programas formativos hacia el emprendimiento en la universidad donde cursaron sus estudios, tuvo efectos en la mejora en competencias emprendedoras. Por otro lado, también revelaron que el rol de la universidad fue importante en su percepción del entorno al que se enfrentarían en su aventura de emprender. En resumen, si bien este trabajo no permite conocer de forma causal si estos programas fueron el verdadero estímulo a la generación de nuevas empresas, sí confirma que han ayudado a los estudiantes a identificar su potencial como emprendedores, así como, a facilitar la búsqueda de recursos para la puesta en marcha de iniciativas emprendedoras.*

**Palabras clave:** *Iniciativa emprendedora, Universidad, Egresados, JOVEMPA.*

## **Introducción y preguntas de investigación**

Emprender al finalizar la universidad es una alternativa interesante, tanto para el desarrollo personal de un egresado, como para el crecimiento económico de una región. Es por esto que, conscientes de la situación económica y de la importancia del autoempleo, las universidades llevan tiempo poniendo en marcha programas orientados hacia el fomento del emprendimiento entre sus alumnos (Katz, 2003). Por otro lado, ya la Comisión Europea identificó en 2004 las ocho competencias clave necesarias para el aprendizaje permanente en una sociedad basada en el conocimiento, estando entre ellas el espíritu emprendedor.

En la literatura académica encontramos múltiples trabajos que abordan la utilidad de estos programas formativos, entre otros, Eesley y Lee (2021), Wang (2021), Fairlie et al. (2015), Barba-Sánchez y Atienza-Sahuquillo (2012), Graevenitz et al. (2010), Oosterbeek et al. (2010) o Honig (2004), obteniendo diferentes conclusiones. Por tanto, sigue abierto el debate sobre el impacto que estos programas tienen en los egresados universitarios (Eesley y Lee, 2021).

Teniendo en cuenta las premisas anteriores, el presente trabajo tiene como objetivo ofrecer una nueva evidencia empírica que permita mejorar la comprensión de esta realidad, intentando dar respuesta a las siguientes preguntas de investigación:

Pregunta 1: Participar en programas formativos hacia el emprendimiento ¿motiva a egresados a emprender?

Pregunta 2: Participar en programas formativos hacia el emprendimiento ¿mejora las competencias emprendedoras de los egresados?

Pregunta 3: ¿Ayuda la universidad al emprendimiento de los egresados?

Para el análisis de estas preguntas se ha tomado como marco de estudio a JOVEMPA, Federación de Asociaciones de Jóvenes Empresarios de la Provincia de Alicante, ya que representa a un amplio colectivo de jóvenes empresarios, es multisectorial y tiene una reconocida actividad para el desarrollo de sus asociados.

Mediante la recogida de datos primarios a través de un cuestionario y aplicando técnicas de análisis no paramétricas, los resultados sugieren aspectos de interés, tanto para la comunidad científica, como para los responsables de este tipo de programas en las universidades. En definitiva, la universidad tiene un rol destacado a la hora de potenciar las competencias del emprendedor, así como, en la ayuda prestada a la hora de percibir y reconocer el entorno en el que el egresado va a desarrollar su modelo de negocio. Sin embargo, la universidad no es reconocida como el estímulo clave hacia el emprendimiento.

A continuación, el artículo presentará con mayor detalle el contexto del estudio, así como los resultados obtenidos y las conclusiones finales.

## **Estudio empírico**

En esta investigación, se ha contado con la colaboración de JOVEMPA, federación provincial, fundada en el año 1991, de jóvenes empresarios pertenecientes a empresas de múltiples sectores y establecidas a lo largo de toda la provincia de Alicante. Actualmente es la mayor entidad empresarial multisectorial de Alicante y la tercera federación de jóvenes empresarios con más asociados a nivel nacional. La federación tiene los siguientes objetivos con sus asociados: a) atender las necesidades de información, formación, asesoramiento, innovación y crecimiento; b) fomentar, ayudar a desarrollar y apoyar los proyectos empresariales; c) captar, fomentar, promover y desarrollar vocaciones empresariales entre los jóvenes, en colaboración con otras entidades públicas y privadas; d) representar, gestionar y defender intereses profesionales en todo tipo de ámbitos sociales, políticos o económicos; e) promover, impulsar, participar o coordinar todo tipo de iniciativas o actuaciones tendentes al desarrollo y consolidación de las empresas; f) prestar su colaboración a otras entidades públicas o privadas en pro del desarrollo económico de la provincia de Alicante y g) fomentar relaciones de colaboración e integración con otras asociaciones y entidades de carácter sectorial o ámbito territorial distinto del provincial.

En definitiva, es una institución referente y un punto de encuentro para todos los jóvenes empresarios de la provincia orientada hacia el fomento de nuevas empresas y el crecimiento de las existentes.

### **1.1. Fuentes de datos y confección de la muestra**

Para la obtención de los datos se desarrolló un cuestionario ad-hoc estructurado y homogéneo con un conjunto de preguntas de valoración medidas con escala Likert de 5 puntos que atendían a las proposiciones teóricas establecidas. A su vez, otras preguntas de clasificación fueron incorporadas al objeto de diferenciar comportamientos por grupos. Previamente, se realizó un pretest, por lo que el cuestionario fue revisado por un par de investigadores del área, así como un par de empresarios de la propia asociación. Una vez recogidas sus valoraciones y sugerencias de mejora, se preparó el documento definitivo.

Para la confección de la muestra, se consideró como población de estudio a todos los asociados a JOVEMPA, quien, tras una revisión de su base de datos, envió el cuestionario a un total de 500 empresarios.

El cuestionario, en formato electrónico, estuvo activo entre los meses de marzo a mayo de 2020, con un recordatorio de respuesta en abril, y obtuvo un total de 139 respuestas válidas, lo que supone un error de muestreo del 7,2% para un nivel de confianza del 95,5% ( $p=q=0,5$ ). Para su análisis se utilizó el software SPSS.

En cuanto al género, los cuestionarios fueron respondidos por un total de 85 (61,2%) hombres y 54 (38,8%) mujeres. Esta proporción no supone ningún riesgo de sesgo con respecto a la

población de estudio. Adicionalmente, también se analizó el riesgo de sesgo en función de la universidad donde se realizó el programa formativo, no encontrando diferencias significativas. Por tanto, no hay diferencias en las respuestas al cuestionario entre géneros, ni por universidad de origen.

## **1.2. Variables**

Las variables para el estudio se dividieron en tres bloques, motivación al emprendimiento, competencias emprendedoras y rol de la universidad. A partir de la revisión de trabajos como Dubini (1988), Westhead y Wright (1997), Stewart et al. (1999), Barba-Sánchez y Atienza-Sahuquillo (2012) o Ferreras-García et al (2021), entre otros, se estableció el conjunto de variables para cada uno de los bloques. El resultado final fue el siguiente:

- Bloque motivación: Detectar oportunidades de mercado; Detectar una idea innovadora; Expectativas de ganancias económicas; Desarrollo personal; Influencia de terceros; Búsqueda de independencia y Reconocimiento social.
- Bloque competencias emprendedoras: Espíritu emprendedor; Creatividad e Innovación; Proactividad; Comunicación; Visión de futuro; Gestión de empresas; Asunción de riesgos; Capacidad de análisis; Iniciativa.
- Bloque rol de la universidad: Detectar oportunidades; Análisis de mercados; Percepción de riesgos y limitaciones; Identificación de barreras de entrada; Conocimiento de políticas gubernamentales sobre emprendimiento; Acceso a fuentes de financiación; Acceso a recursos de I+D; Fomento del emprendimiento; Promoción de ideas innovadoras; Apoyo por parte de la universidad; Contactos con emprendedores.

## **Resultados**

Una vez recogidos los datos, se estableció un análisis comparativo, diferenciando entre aquellos empresarios que no cursaron ningún programa, o formación específica, para el emprendimiento en su universidad y los que sí lo hicieron.

Para contrastar las preguntas de investigación propuestas se realizó un análisis bivariante al objeto de comparar variables, conocer su relación y detectar diferencias significativas en su comportamiento. Para ello, se hizo uso de la tabulación cruzada y de pruebas no paramétricas, como la prueba U de Mann-Whitney para dos muestras independientes. El uso de pruebas no paramétricas, ante las paramétricas habituales como la t de Student o ANOVA, viene justificado debido a la no garantía de cumplimiento de determinados supuestos sobre la población original de la que se extraen los datos, generalmente normalidad y homocedasticidad. Por tanto, las pruebas no paramétricas, al no establecer supuestos tan exigentes sobre la población, se consideran una alternativa fiable para el contraste de supuestos o hipótesis.

En cuanto al primer bloque de variables, relativo a la motivación hacia el emprendimiento, la Tabla 1 muestra que, excepto la variable desarrollo personal, ninguna de las demás resulta significativa. Es decir, las motivaciones que llevaron a emprender a la muestra de empresarios encuestados no fueron generalmente diferentes entre los que no recibieron formación y los que sí.

**Tabla 1. Test U de Mann-Whitney para el bloque de variables sobre motivación a emprender**

VARIABLES vinculadas a la motivación a emprender	U de Mann-Witney	Grupo No Rango de media	Grupo Sí Rango de media	Sig.
Detectar oportunidades de mercado	2.343,50	67,57	75,08	,279
Desarrollar una idea innovadora	2.303,00	68,00	74,18	,379
Expectativas de ganancias económicas	2.096,00	70,20	69,58	,928
Desarrollo personal	1.627,50*	75,19	59,17	,016
Influencia de terceros	1.976,50	71,47	66,92	,520
Búsqueda de independencia	2.090,50	70,26	69,46	,908
Reconocimiento social	2.266,50	68,39	73,37	,479
Tamaño del grupo		94 (67,6%)	45 (32,4%)	

(\*) Indica que el test es significativo ( $p < 0,05$ ); Tamaño muestral  $n = 139$

El segundo bloque de variables, relativas al desarrollo de competencias hacia el emprendimiento, sí nos muestra diferencias significativas entre los que no cursaron programas formativos y los que sí. Se puede observar en Tabla 2 que, generalmente, recibir este tipo de formación ha permitido al alumno potenciar aspectos como el espíritu emprendedor, la creatividad o la comunicación, entre otras.

*¿Cómo pueden estimular las universidades el espíritu emprendedor? Un estudio aplicado en una asociación de jóvenes empresarios de la provincia de Alicante*

**Tabla 2. Test U de Mann-Whitney para el bloque de variables sobre competencias emprendedoras**

Variables vinculadas a competencias del emprendedor	U de Mann-Witney	Grupo No Rango de media	Grupo Sí Rango de media	Sig.
Espíritu emprendedor	3.163,00**	58,85	93,29	,000
Creatividad e Innovación	2.598,00*	64,86	80,73	,023
Proactividad	2.493,00	65,98	78,40	,075
Comunicación	2.568,50*	65,18	80,08	,034
Visión de futuro	2.648,50*	64,32	81,86	,011
Gestión de empresas	2.935,50**	61,27	88,23	,000
Asunción de riesgos	2.522,50*	65,66	79,06	,049
Capacidad de análisis	2.401,00	66,96	76,36	,169
Iniciativa	2.580,00*	65,05	80,33	,028
Tamaño del grupo		94 (67,6%)	45 (32,4%)	

(\*) Indica que el test es significativo ( $p < 0,05$ ); (\*\*) Indica que el test es significativo ( $p < 0,01$ ); Tamaño muestral  $n = 139$

Finalmente, el tercer bloque de variables hace referencia a la valoración de la utilidad de los programas formativos como apoyo al emprendimiento. En este caso, la Tabla 3 muestra que, exceptuando el acceso a los recursos de I+D, el rol de la universidad fue fundamental en aquellos alumnos que sí decidieron seguir algún programa formativo.

**Tabla 3. Test U de Mann-Whitney para el bloque de variables sobre el rol de la universidad**

Variables vinculadas al rol de la universidad	U de Mann-Witney	Grupo No Rango de media	Grupo Sí Rango de media	Sig.
Detectar oportunidades	2.634,50*	64,47	81,54	,017
Análisis de mercados	2.646,50*	64,35	81,81	,014
Percepción de riesgos y limitaciones	2.594,00*	64,90	80,64	,026
Identificación de barreras de entrada	2.566,00*	65,20	80,02	,037

Conocimiento de políticas gubernamentales sobre emprendimiento	2.749,50**	63,25	84,10	,003
Acceso a fuentes de financiación	2.667,50**	64,12	82,28	,009
Acceso a recursos de I+D	2.501,50	65,89	78,59	,071
Fomento del emprendimiento	3.062,00**	59,93	91,04	,000
Promoción de ideas innovadoras	3.149,00**	58,52	93,98	,000
Apoyo por parte de la universidad	2.956,50**	61,05	88,70	,000
Contactos con emprendedores	3.034,50**	60,22	90,43	,000
Tamaño del grupo		94 (67,6%)	45 (32,4%)	

(\*) Indica que el test es significativo ( $p < 0,05$ ); (\*\*) Indica que el test es significativo ( $p < 0,01$ ); Tamaño muestral  $n = 139$

## Conclusiones

Atendiendo a las preguntas de investigación, en este estudio no hemos obtenido evidencias empíricas sobre si la universidad, a través de los programas formativos que ofrece a sus egresados que emprenden, es percibida como un estímulo hacia el emprendimiento. Este resultado puede sorprender a priori, si bien está en línea con investigaciones recientes (Eesley y Lee, 2021). Sin embargo, sí hemos podido observar evidencias de que estos programas han tenido un impacto significativo en las competencias emprendedoras de los egresados, resultado que es acorde con otros trabajos recientes como (Chatterji et al., 2019; Lyons y Zhang, 2018). Por último, la universidad sí tiene un rol facilitador de recursos de información y fuentes de oportunidades, lo que permite al egresado comprender mejor el contexto en el que se va a emprender, para de esta forma, aumentar su tasa de éxito. Este resultado está en línea con otros autores como (Cassar, 2010).

En definitiva, estos programas formativos puede que no sean tan persuasivos hacia el emprendimiento como es esperable desde la institución, sin embargo, sí son una parte fundamental para que el futuro egresado perciba su potencial como emprendedor y, además, una fuente de información sobre recursos hacia el emprendimiento, lo que le permitirá iniciar su aventura con una mayor probabilidad de éxito.

## **Reconocimientos**

Agradecemos la colaboración de JOVEMPA, quien en todo momento mostró su buena disposición con este trabajo y participó activamente en la difusión de la encuesta entre sus asociados.

## **Referencias**

- Barba-Sánchez, V. & Atienza-Sahuquillo, C. (2012). Entrepreneurial behavior: Impact of motivation factors on decision to create a new venture. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 18, 132-138.
- Cassar, G. (2010). Are individuals entering self-employment overly optimistic? An empirical test of plans and projections on nascent entrepreneur expectations. *Strategic Management Journal*, 31(8), 822-840.
- Chatterji, A., Delecourt, S., Hasan, S. & Koning, R. (2019). When does advice impact startup performance?. *Strategic Management Journal*, 40(3), 331-356.
- Dubini, P. (1988). Motivational and environmental influences on business start-ups: some hints for public policies. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 8, 31-45.
- Eesley, C.E. & Lee, Y.S. (2021). Do university entrepreneurship programs promote entrepreneurship?. *Strategic Management Journal*. 42(4), 833-861.
- Fairlie R.W., Karlan D. & Zinman J. (2015). Behind the GATE experiment: Evidence on effects of and rationales for subsidized entrepreneurship training. *American Economic Journal: Economic Policy*. 7(2), 125-161.
- Ferreras-Garcia, R., Sales-Zaguirre, J. & Serradell-López, E. (2021). Developing entrepreneurial competencies in higher education: a structural model approach. *Education + Training*, 63(5), 720-743.
- Graevenitz G.V., Harhoff D. & Weber R. (2010). The effects of entrepreneurship education. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 76, 90-112.
- Honig, B. (2004). Entrepreneurship education: toward a model of contingency-based business planning. *Academy of Management Learning and Education*, 3(3), 258-273.
- Katz J.A. (2003). The chronology and intellectual trajectory of American entrepreneurship education: 1876–1999. *Journal of Business Venturing*, 18(2), 283-300.
- Lyons E, Zhang L. (2018). Who does (not) benefit from entrepreneurship programs?. *Strategic Management Journal*, 39(1), 85-112.
- Oosterbeek H., Van Praag M. & Ijsselstein A. (2010). The impact of entrepreneurship education on entrepreneurship skills and motivation. *European Economic Review*, 54(3), 442-454.



- Stewart, W.H. Jr., Watson, W.E., Carland, J.C., and Carland, J.W. (1999). A proclivity for entrepreneurship: a comparison of entrepreneurs, small business owners, and corporate managers. *Journal of Business Venturing*, 14, 189-214.
- Wang, Q. (2021). Higher education institutions and entrepreneurship in underserved communities. *Higher Education*, 81, 1273-1291.
- Westhead, P. & Wright, M. (1997). Novice, portfolio and serial founders: are they different? *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 17, 218-231.



## Relación del Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje de Cálculo Diferencial

Judith Cháidez-González<sup>a</sup>, Dora Luz González-Bañales<sup>b</sup>, Adla Jaik-Dipp<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Durango, México, [judith.chaidezg@gmail.com](mailto:judith.chaidezg@gmail.com), <sup>b</sup>Instituto Tecnológico de Durango, Tecnológico Nacional de México, [doraglez@itdurango.edu.mx](mailto:doraglez@itdurango.edu.mx), <sup>c</sup>Instituto Universitario Anglo Español, México, [adla\\_jaik@anglodurango.edu.mx](mailto:adla_jaik@anglodurango.edu.mx)

---

### Resumen

*El objetivo de esta investigación fue analizar la relación entre el Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje en la asignatura de cálculo diferencial en Educación Media Superior. Se trabajó bajo el paradigma postpositivista, método hipotético-deductivo, enfoque cuantitativo, corte transversal, tipo no experimental y alcance correlacional. Los resultados sugieren correlaciones positivas y significativas entre el Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje, con base en los resultados obtenidos se concluye que el desempeño de los profesores representa un factor que se relaciona con las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de asignaturas relacionadas con el área de matemáticas avanzadas, aún en las condiciones en la que se desarrollo el curso ante la pandemia del virus COVID-19.*

**Palabras clave:** *Desempeño Docente, Actitud Hacia el Aprendizaje, Enseñanza Matemática*

### Introducción

La Educación Media Superior (EMS) en México ha venido enfrentando constantes desafíos a los que se suman factores totalmente fuera del alcance de ser regulados por el Sistema Educativo, como lo es la emergencia sanitaria derivada de la pandemia del COVID-19, que obligó a que las actividades de enseñanza se llevaran a modalidades a distancia para las que no se encontraban preparados ni personal directivo, ni docentes y mucho menos los jóvenes estudiantes. A pesar de las circunstancias los procesos de enseñanza aprendizaje no se detuvieron y las evaluaciones de calidad educativa siguen en pie por lo que directivos y personal docente deben seguir trabajando en idear estrategias para que los jóvenes tengan la mejor formación posible y se preparen tanto para enfrentar estas evaluaciones dirigidas por

la Secretaría de Educación Pública como para hacer frente a un mundo en constante evolución que requiere la formación de técnicos y profesionistas más competitivos.

Ante los retos que demanda la mejor formación de los jóvenes estudiantes, el Rendimiento Académico representa uno de los principales indicadores de la calidad educativa, el cual es el resultado de la interacción de diversos factores involucrados en el proceso formativo, en donde los estudiantes y los docentes son los principales actores. Diversas investigaciones han mostrado que el logro de los estudiantes está relacionado con la labor docente, por lo que el Desempeño Docente ha sido considerado un elemento fundamental para mejorar los resultados de Rendimiento Académico. Asimismo las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje ha sido una variable abordada en investigaciones, demostrando que al ser positivas se obtienen mejores logros académicos.

La importancia de la realización de este trabajo de investigación radica en estudiar la relación que existe entre el Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje, en la asignatura de cálculo diferencial a nivel de educación media superior (EMS). Asimismo, este trabajo tiene la finalidad de aportar además del análisis de relación entre las variables objeto de estudio, brindar elementos para el diseño de programas estratégicos de mejora de la calidad educativa en EMS, particularmente en la enseñanza de cálculo diferencial. Con base en lo anterior, la presente investigación aborda la pregunta ¿Qué relación existe entre el Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje en la asignatura de cálculo diferencial en Educación Media Superior?

## **Marco Teórico**

### **2.1 Desempeño Docente**

Diversas investigaciones han demostrado que el elemento que mayor incidencia tiene en el logro de los estudiantes es el desempeño del docente en el aula, sin dejar de lado las condiciones materiales, institucionales y socioeconómicas en las que se desarrolla la práctica docente. La formación y la profesionalización docente son elementos sustantivos en el fortalecimiento de la calidad educativa, al permitir la generación de acciones eficientes, eficaces y factibles que contribuyan a este fin. En este sentido, la evaluación del quehacer docente es una herramienta valiosa que permite identificar las condiciones en que se está llevando a cabo este desempeño y sus posibles necesidades de atención (Leyva y Guerra, 2019).

Montenegro (2003, como se citó en Colquehuanca, 2015; Palomino, 2012; Rivas, 2010), presenta en su libro algunos aspectos teóricos y metodológicos importantes para la evaluación del desempeño docente, basándose en la hipótesis que dicho desempeño constituye el principal factor de calidad del servicio educativo. Dentro de sus aportaciones se destaca que el desempeño constituye acciones concretas mediante las cuales se ejerce la labor, siendo su principal indicador la formación de personas íntegras y competentes, lo que demanda desempeñarse con responsabilidad, organización y efectividad. De igual forma los autores que hacen referencia a esta aportación, coinciden en que el desempeño docente está determinado por diversos factores asociados al propio docente, al estudiante, al entorno institucional y al contexto socio-cultural en el que se realiza.

Fow (2012) después de un análisis teórico en el que cita a destacados autores, aporta que el desempeño docente va más allá del actuar en el aula, ya que comprende procesos de

planeación, coordinación y evaluación dentro de la gestión institucional. Bruner (1987) considera al docente como facilitador del aprendizaje, que diseña estrategias y actividades de acuerdo con el conocimiento que debe enseñar; Ausbel (1983) considera al docente como el guía de las situaciones de aprendizaje, propiciando dudas en el estudiante que lo lleven a la búsqueda de nuevas explicaciones al respecto; por su parte Vigotsky (1978) en su teoría socio cultural destaca al docente con el rol de mediador en el aula, lugar en donde se favorece la interacción social (todos los autores anteriormente citados por Fow, 2012).

El desempeño docente es el actuar del profesor en el aula y en las áreas de incidencia para atender dicha labor, es un ejercicio que agrupa un conjunto de desempeños profesionales que favorecen los aprendizajes de los estudiantes. Para el logro de los objetivos, los docentes deben poseer los conocimientos para la preparación de clases, técnicas de enseñanza, participación en la gestión de la escuela articulada a la comunidad y desarrollo de la profesionalidad y la identidad docente. El desempeño integra las actuaciones observables de la persona que pueden ser descritas y evaluadas y que expresan su competencia, tiene que ver con el logro de los aprendizajes esperados y la ejecución de las tareas asignadas, en este sentido el desempeño debe ser observable, en correspondencia a una responsabilidad y logro de determinados resultados (Vilca, 2017).

El Modelo Educativo propuesto por la Secretaría de Educación Pública (SEP) de México y publicado en el Diario Oficial de la Federación (DOF) (2017), destaca que la investigación educativa ha demostrado que el desempeño docente es fundamental para que los estudiantes logren el aprendizaje esperado. En dicho documento se enfatiza que un buen maestro debe contar con las competencias que le permitan partir del nivel en el que se encuentren sus estudiantes, para ayudarlos a alcanzar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para alcanzar el desarrollo de su potencial.

## **2.2. Actitudes Hacia el Aprendizaje**

Se suele definir una actitud como “una tendencia a evaluar una entidad con algún grado de aceptación o rechazo, normalmente expresado en respuestas cognitivas, afectivas o conductuales” (Eagly y Chakine, 1993, como se citó en Caldera et al., 2015, p. 1). Las actitudes presentadas hacia un objeto o circunstancia incluyen componentes cognoscitivos (pensamientos), afectivos (sentimientos) y conductuales (predisposición a actuar), por lo que su manifestación depende de la interacción con una serie de factores con los que el sujeto ha interactuado o ha sido expuesto en su trayecto de vida.

Las investigaciones que han abordado el tema de las actitudes de los estudiantes ante el estudio hacen referencia al comportamiento que presentan los alumnos como reflejo de diversos elementos sobre su percepción, experiencia y sentir hacia el estudio, como lo presentan en su análisis teórico de las actitudes Barradas y Martínez (2007) quienes lo incorporan al contexto educativo:

se define como la respuesta afectiva del alumno hacia sus maestros y las actividades escolares, así como las creencias que éste tenga respecto a las potencialidades de los maestros y de la escuela, ante estos objetos el alumno actuará de manera favorable o desfavorable de acuerdo con su situación personal, respuestas que tienen repercusión en su rendimiento académico e impactan en su éxito o fracaso escolar. (p. 44)

En este sentido, las actitudes que muestran los estudiantes ante el estudio y sus docentes, puede ser un factor favorable que facilita e impulsa su desempeño académico, por lo que dichas actitudes se manifiestan en su aprendizaje y en sus notas académicas. Barradas y Martínez (2007) consideran las calificaciones obtenidas por los estudiantes como el reflejo de su rendimiento escolar en su trabajo de investigación.

Mato y de la Torre (2009) destacan la existencia de diversas aportaciones teóricas de las actitudes y su coincidencia en que la actitud es una predisposición psicológica que permite comportarse de manera favorable o desfavorable ante una persona o situación específica. Ma (1999, como se citó en Mato y de la Torre, 2009) resalta que las actitudes y la educación tienen una relación bidireccional, ya que el estudiante aprende con mayor facilidad aquello que le resulta más agradable, y que a través de una educación de calidad se pueden mejorar las actitudes de los estudiantes. Derivado de las aportaciones teóricas que analizan estos investigadores, contextualizan las actitudes hacia las matemáticas, como la respuesta que tienen los estudiantes a la materia y que en gran medida depende de los métodos de enseñanza utilizados por los docentes y las actitudes que los mismos docentes transmiten.

Gargallo et al. (2007a, 2007b, 2011) y Almerich et al. (2012), resaltan que las actitudes son de carácter multidimensional al estar integradas por componentes: cognitivo, afectivo-evaluativo y conductual; siendo el componente afectivo-evaluativo, considerado por diversos autores como el principal elemento. Las investigaciones que realizaron parten de la concepción de la actitud como una predisposición que conduce a actuar consecuentemente de modo favorable o desfavorable, en función de la valoración personal hacia un objeto, persona, grupo, suceso o situación.

Gargallo et al. (2007a) explican que las actitudes de los estudiantes es un tema de gran importancia en el ámbito educativo:

Aunque las variables que condicionan el rendimiento académico de los estudiantes universitarios son muy numerosas y constituyen una intrincada red en la que resulta harto complejo ponderar la influencia específica de cada una, partimos de la idea de que las actitudes que mantienen los estudiantes hacia el aprendizaje son una de las variables fundamentales que influye en los resultados escolares. (p. 1)

Barradas y Martínez (2007) sostienen que las actitudes son aprendizajes de experiencias pasadas, basadas en referentes sociales que son el reflejo del contexto que fueron aprendidas. Las actitudes son el resultado de la interacción del individuo en un contexto determinado en el cual se incluye un grupo social, y trasladan la descripción de las actitudes al medio educativo como las respuestas afectivas del estudiante hacia sus docentes y las actividades académicas, en la que involucra la percepción de sus potencialidades, la de los maestros y de la misma institución, dando como resultado una actuación favorable o desfavorable que tiene impacto en su rendimiento académico y por lo tanto en su éxito o fracaso escolar. Asimismo afirman estos autores que las actitudes pueden ser evaluadas, al ser reacciones afectivas positivas o negativas que dan origen a la motivación.

### **2.3. Definición Conceptual de las Variables**

En la tabla 2.1 se presenta la definición conceptual de las variables de estudio, así como sus dimensiones y definiciones.

**Tabla 2.1 Definición Conceptual de Variables del Estudio, sus Dimensiones y Definiciones**

Variables	Dimensiones	Definición Conceptual
Desempeño Docente		El desempeño docente es el actuar del profesor en el aula y en las áreas de incidencia para atender dicha labor (Vilca, 2017).
	Planificación de la clase	Es el trabajo que realiza el docente previo a la impartición de la clase, en el que involucra conocimientos teóricos y didácticos que le permitirán lograr eficientemente el tiempo de la clase.
	Desarrollo de la clase	Es la ejecución de lo planeado a través de las clases, en la que el docente hace uso de su experiencia y sus capacidades para propiciar el aprendizaje deseado.
	Relaciones interpersonales	La relación entre el docente y sus estudiantes debe crear un ambiente adecuado para el aprendizaje, en el que predomine un clima de interés por el aprendizaje, confianza y respeto.
	Evaluación de los aprendizajes	Se realiza para conocer el nivel de aprendizaje en el que se encuentran los alumnos durante un determinado momento del avance del ciclo escolar, ya sea para hacer ajustes pertinentes a las estrategias empleadas o para verificar los logros obtenidos.
Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje		La actitud es la tendencia o predisposición que conduce a actuar, de modo favorable o desfavorable hacia el estudio (Gargallo et al., 2011).
	Valoración y Actitud positiva hacia el aprendizaje profundo	El estudiante muestra deseo y apertura por aprender, encuentra significativos los conocimientos adquiridos para su formación profesional.
	Valoración y actitud positiva hacia el trabajo en equipo	El estudiante considera importante el trabajo en equipo y manifiesta hacerlo de manera cómoda.
	Atribuciones internas	El estudiante es responsable de su formación y reconoce que en gran medida los logros académicos alcanzados dependen de su esfuerzo personal.

## Metodología

La investigación se abordó desde el paradigma postpositivista, método hipotético-deductivo, enfoque cuantitativo, corte transversal, tipo no experimental y alcance correlacional.

Los estudiantes participantes en el estudio fueron alumnos de los planteles CECyTE 01 y CECyTE 20 del Estado de Durango (México) que cursaron la asignatura de cálculo diferencial, en el semestre febrero-julio 2020, al ser ésta una materia clave al formar parte del currículo en el área de matemáticas que se cursa en el 4º semestre, teniendo como base los cursos de matemáticas de los primeros semestres y ser un pilar para el éxito del último ciclo de EMS y para el ingreso a Educación Superior.

El cuestionario aplicado está compuesto de tres secciones, las cuales corresponden a datos generales, evaluación del Desempeño Docente y valoración de las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje.

### **Sección: Desempeño Docente**

Para medir el Desempeño Docente de los maestros de la asignatura de cálculo diferencial se tomó como referencia el cuestionario de Desempeño Docente diseñado por Vilca (2017), el cual es un instrumento en donde los alumnos valoran el quehacer del docente en cuatro dimensiones: planificación de la clase, desarrollo de la clase, relaciones interpersonales y evaluación. El cuestionario original consta de 45 preguntas con opciones de respuesta tipo Likert que en una escala de 1: *Nunca*; 2: *Algunas veces*; 3: *Casi siempre* y 4: *Siempre*. El

cuestionario aplicado se sintetizó a 27 preguntas. En el análisis de fiabilidad se obtuvo un valor de alfa de Cronbach ( $\alpha$ ) de .953.

### Sección: Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje

Para medir las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje se integró en esta sección el Cuestionario de Evaluación de las Actitudes Ante el Aprendizaje de los Estudiantes Universitarios (CEVAPU) diseñado y validado por Gargallo et al. (2007b). El cuestionario está constituido por 11 ítems que se agrupan en tres dimensiones, en formato tipo Likert con cinco opciones de respuesta: 1: *Nada*; 2: *Poco*; 3: *Bastante*; 4: *Mucho*; 5: *Totalmente*. Se obtuvo un coeficiente  $\alpha = .767$ .

## Resultados

### 4.1 Resultados del Análisis Correlacional

Se realizó el análisis correlacional con la finalidad de conocer y analizar la relación que existe entre las variables involucradas en el presente trabajo. Se utilizó la prueba estadística correlacional no paramétrica Rho de Spearman ( $r_s$ ).

En la figura 4.1 se presentan las correlaciones entre el Desempeño Docente y la Actitud de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje, en color verde se presentan los ítems de la sección de Desempeño Docente (sección B del cuestionario) y de forma vertical en color azul sobre cada uno de estos los ítems de la sección Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje (sección C del cuestionario).

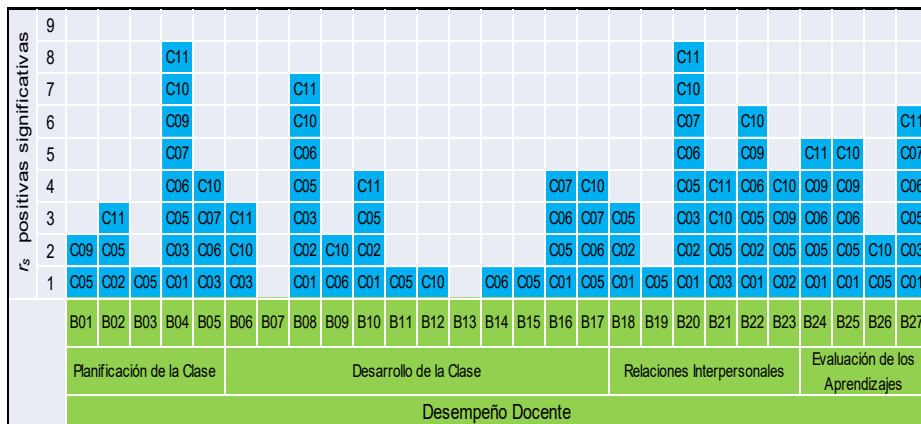


Figura 4.1 Correlaciones Positivas y Significativas Entre el Desempeño Docente y las Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje.

En el eje de las ordenadas se muestra una escala que permite identificar el número de correlaciones positivas y significativas presentadas para cada ítem de la sección B. De las 297 correlaciones dadas, 90 de ellas corresponden a correlaciones positivas y significativas ( $p < .05$ ), lo que equivale a un 30.30% del total de las correlaciones. Se puede observar que de los 27 aspectos de la variable Desempeño Docente, 25 presentan una correlación positiva y significativa ( $p < .05$ ) con al menos un aspecto de la variable Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje.



Del análisis anterior se destacan los siguientes aspectos con mayor número de correlaciones positivas y significativas ( $p < .05$ ): El profesor(a) “Da ejemplos prácticos para cada clase o tema” (B04), con ocho correlaciones; “Explica la clase claramente atendiendo nuestras inquietudes como alumnos” (B08), con siete correlaciones; “Tiene buena comunicación con el grupo” (B20), con ocho correlaciones; “Promueve que trabajemos colaborativamente” (B22) con seis correlaciones y “Después de la evaluación, entrega los resultados en tiempo breve” (B27), con seis correlaciones.

## 4.2 Discusión de los Resultados

Al analizar la información de la correlación entre el Desempeño Docente y la Actitud de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje, se encontró que 25 de los 27 aspectos de la variable Desempeño Docente presentaron correlación positiva y significativa ( $p < .05$ ) con al menos un aspecto de la variable Actitudes de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje, estos resultados permiten inferir que existe correlación positiva y significativa entre las dos variables. Los resultados obtenidos concuerdan con los resultados de las investigaciones realizadas por Gargallo (2006 y 2008, como se citó en Gargallo et al., 2011) que prueban que el método de enseñanza-aprendizaje empleado por el profesor influye significativamente en la forma de trabajo del estudiante, y que cuando los profesores utilizan metodologías de enseñanza y evaluación adecuadas, los alumnos desarrollan mejores actitudes. Dentro de los resultados de los análisis de la sección Actitud de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje del instrumento aplicado, tomada del cuestionario de Gargallo et al. (2007b), se resaltan dos aspectos con los valores más bajos que se encuentran en las dimensiones Valoración y Actitud Positiva Hacia el Aprendizaje Profundo y Atribuciones Internas.

## Conclusiones

En la presente investigación se encontró evidencia que sugiere una relación estadísticamente positiva y significativa entre el Desempeño Docente y la Actitud de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje en la asignatura de cálculo diferencial en estudiantes de nivel medio superior, haciendo mención que la investigación comenzó cuando el curso se impartía en modalidad presencial y por motivos de la pandemia del virus COVID-19 se finalizó de manera virtual. Dentro de las conclusiones a las que se han llegado se encuentra que el actuar destacado del docente puede incidir positivamente en las actitudes de los estudiantes hacia el aprendizaje de asignaturas relacionadas con el área de matemáticas avanzadas, concretamente cálculo diferencial, lo cual habla de la importancia que los docentes cuenten con las competencias, conocimientos y habilidades docentes que les permitan facilitar e impulsar a los estudiantes hacia el aprendizaje esperado y por consecuencia hacia el éxito académico. Para futuras investigaciones se sugiere agregar una tercera variable relacionada con el rendimiento académico con la finalidad de estudiar si el Desempeño Docente y la Actitud de los Estudiantes Hacia el Aprendizaje inciden o se relacionan con el rendimiento académico.

## Referencias

- Almerich, G., García, E., Fernández, A., y Garfella, P. R. (2012). Actitudes ante el aprendizaje en estudiantes universitarios. Su evolución durante los dos primeros cursos. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 1(1).  
<https://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/334>
- Barradas, M. S., y Martínez, T. (2007). *Los hábitos y actitudes hacia el estudio, su relación con el rendimiento escolar a nivel bachillerato*. [Tesis de licenciatura, Universidad Pedagógica Nacional, Unidad Ajusco]. Repositorio institucional. <http://200.23.113.51/pdf/24989.pdf>
- Caldera, J. F., Carranza, M. R., Jiménez, A. A., y Pérez, I. (enero-marzo 2015). Actitudes de los estudiantes universitarios ante la tutoría. Diseño de una escala de medición. *Revista de la educación superior*, 44(173), 103-124. <https://doi.org/10.1016/j.resu.2015.04.004>
- Colquehuanca, M. L. (2015). *Influencia del Desempeño Docente en el Rendimiento Académico de los Estudiantes de las Instituciones Educativas Primarias del Distrito de Moho, 2013*. [Tesis de maestría, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez]. Repositorio institucional. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/2252>
- Diario Oficial de la Federación. (28 de junio de 2017). *Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, Educar para la libertad y la creatividad*.  
[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5488338&fecha=28/06/2017](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5488338&fecha=28/06/2017)
- Fow, A. M. (2012). *Percepción del desempeño docente y rendimiento académico en el área de matemática en educación primaria de la Región Callao*. Universidad San Ignacio de Loyola.  
<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/123456789/1168>
- Gargallo, B., Almerich, G., García, E., y Jiménez, M. Á. (2011). Actitudes ante el aprendizaje en estudiantes universitarios excelentes y en estudiantes medios. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 12(3), 200-220.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2010/201022647010.pdf>
- Gargallo, B., Pérez, C., Fernández, A., y Jiménez, M. Á. (octubre de 2007b). La evaluación de las actitudes ante el aprendizaje de los estudiantes universitarios. El cuestionario CEVAPU. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 8(2), 238-256.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2010/201017334015.pdf>
- Gargallo, B., Pérez, C., Serra, B., Sánchez, F., y Ros, I. (25 de febrero de 2007a). Actitudes ante el aprendizaje y rendimiento académico en los estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Educación*, 42(1), 6. <https://rieoei.org/historico/investigacion/1537Gargallo.pdf>
- González-Pienda, J. A., Fernández-Cueli, M., García, T., Suárez, N., Fernández, E., Tuero-Herrero, E., y da Silva, E. H. (enero de 2012). Diferencias de género en actitudes hacia las matemáticas en la enseñanza obligatoria. *Revista iberoamericana de psicología y salud*, 3(1), 55-73.  
[https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/18428/RIPS\\_JAGG2012.pdf?sequence=1](https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/18428/RIPS_JAGG2012.pdf?sequence=1)

- Leyva, Y., y Guerra, M. (Coords.) (2019). *Práctica docente en educación básica y media superior. Análisis de autorreportes de la Evaluación del Desempeño 2015*. INEE.  
<https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/08/P1C158.pdf>
- Mato, M. D., y de la Torre, E. (2009). Evaluación de las actitudes hacia las matemáticas y el rendimiento académico. En M.J. González, M.T. González y J. Murillo (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII*, 285-300. <http://funes.uniandes.edu.co/1654/>
- Palomino, F.C. (2012). *El desempeño docente y el aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Académica de Estudios Generales de la Universidad de San Martín de Porres*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1693/Palomino\\_zf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/1693/Palomino_zf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rivas, L.H. (2010). *Relación entre el desempeño docente y el logro de objetivos educacionales de estudiantes de la E.A.P. de Enfermería de la UNMSM, 2010*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio Institucional.  
<http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/2384>
- Vilca, H. Z. (2017). *Desempeño docente en la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú-Huancayo*. Universidad Nacional del Centro del Perú.  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/4515>



## Experiencia docente en el curso online Community Manager en situación de confinamiento por COVID-19

Ángel del Castillo Rodríguez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universitat Jaume I (España, [adelcast@uji.es](mailto:adelcast@uji.es))

---

### Resumen

*En el año 2020 vivimos la irrupción de un virus desconocido que provocó que nuestros hábitos de vida cambiaran. Los diversos medios a través de los que un consumidor puede conectarse a Internet cogieron mayor importancia, incrementándose el uso diario del smartphone. El e-learning o enseñanza virtual se convertía en la única opción para seguir formándose desde casa. El confinamiento estricto que se establecía, debido a la COVID-19, hacía que cerrasen todos los centros considerados como no esenciales, como colegios, institutos o universidades. El incremento de alumnos en este tipo de enseñanza en los últimos años ya era un hecho, ya que se eliminaba uno de los principales problemas de la enseñanza tradicional, la distancia geográfica. Ante la situación por COVID-19, la formación online, el e-learning o enseñanza virtual, facilitó el poder seguir formándose a las personas desde casa. En el presente trabajo se expone el marco teórico donde se sitúa el e-learning, así como la experiencia en la enseñanza virtual en el Curso de Formación Continua Community Manager, que se realizó totalmente online -a través del Aula Virtual- desde la Universitat Jaume I de Castellón. Los resultados obtenidos mostraron que del total de alumnos matriculados en el curso (43 personas) el 95,34% finalizaron el curso de forma satisfactoria, y tan sólo el 4,65% realizaron menos del 50% de las actividades propuestas.*

**Palabras clave:** e-learning; COVID-19; Internet; comportamiento del consumidor.

### Introducción

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como Internet son un elemento esencial en los nuevos contextos y espacios de interacción entre los individuos (Cabero, 2007) que, junto con la variedad de terminales a través de los que poder conectarse a Internet (Pc sobremesa, Pc portátil, Tablet, Netbook, Smartphone, SmartTV, etc.) y el ritmo de vida de los consumidores, que hace que vaya en aumento el tiempo dedicado a la informática (redes sociales, búsqueda de información, etc.) (INE, 2020), hacen del e-learning una de las vías de formación en auge y que se encuentra presente en la mayoría de las universidades españolas (Gallego y Martínez, 2003).

La COVID-19 irrumpió de forma estrepitosa afectando a nivel mundial en nuestros hábitos diarios, llegando a paralizar sectores clave como la industria, el comercio, el turismo y la educación (Fana et al., 2020). La situación de pandemia provocada por el virus COVID-19 ha forzado a las universidades de todo el mundo a tener que adaptar su formación al formato online (Almaiah et al., 2020). Aquellas que ya impartían formación en este formato no parece que hayan tenido que adaptar muchos de los recursos que ya utilizaban a diario. Aun así, el uso de sistemas de aprendizaje en línea se está convirtiendo en un desafío para muchas universidades durante la pandemia de COVID-19 (Almaiah et al., 2020).

El *e-learning* tiene un papel decisivo en el proceso de innovación de las universidades (Schneckenberg, 2004). Los centros educativos han tenido que adaptar sus servicios de formación, debido a las medidas de confinamiento que impedían a los estudiantes la formación presencial durante varios meses debido al confinamiento (González et al., 2020). En este trabajo estudiaremos el *e-learning* desde un contexto universitario describiendo la experiencia docente en un curso de Formación Continua de la Universitat Jaume I de Castellón, donde los dos principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) se encuentran presentes en todo momento - el aprendizaje a lo largo de la vida (*lifelong learning*) y una formación académica, centrada en el aprendizaje del alumno (Pérez y Blasco, 2009)-, ya que se trata de una formación que va a complementar, ampliar, perfeccionar la formación base del alumnado, y le ayuda a adquirir una serie de conocimientos y competencias que amplíen su punto y horizonte de partida (Pérez y Blasco, 2009).

## **E-learning**

### **Concepto de e-learning**

*E-learning*, en sentido literal, del inglés, significa aprendizaje electrónico, el aprendizaje producido a través de un medio tecnológico-digital (Rubio, 2003). El *e-learning* puede definirse como el tipo de enseñanza en donde profesorado y alumnado no se encuentran en la misma ubicación y en la que se utiliza Internet como canal de distribución del conocimiento y como medio de comunicación (Barro y Burillo, 2006). Es un término susceptible de diferentes definiciones y a menudo intercambiable por otros como formación on-line, cursos on-line, formación virtual, teleformación, formación a distancia, campus virtual, entre otros. En la actualidad ya se habla incluso de *Mobile Learning* o *M-learning*, que hace referencia al *e-learning* accediendo a través de un pequeño dispositivo móvil como teléfonos móviles o Tablets.

En la literatura científica, Rosenberg (2001) lo define como el uso de las tecnologías basadas en internet para proporcionar un amplio despliegue de soluciones a fin de mejorar la adquisición de conocimientos y habilidades. El autor establece tres criterios que se han de cumplir para poder aplicar correctamente el término: (i) que se produzca en red, lo que



permite una actualización inmediata, almacenamiento y recuperación, distribución y capacidad de compartir los contenidos y la información, (ii) que llegue al usuario final a través de un ordenador, utilizando estándares tecnológicos de Internet, (iii) y que esté centrado en la visión más amplia de soluciones para el aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de la formación. Pero en la actualidad, los criterios de Rosenberg (2001) se habrían quedado un poco anticuados, ya que las TIC's han evolucionado mucho y ya no es necesario que se produzca en red, porque puede ser descargable (Rubio, 2003) o estar en la nube. Además, un usuario puede acceder a una formación *e-learning* a través de dispositivos móviles (*M-learning*) y no solo a través de un ordenador. Aunque es cierto que, desde su irrupción en el mundo educativo y formativo, el *e-learning* ha generado importantes expectativas no sólo de carácter pedagógico, sino también de carácter social y económico (Rubio, 2003).

Así pues, con el fin de entender qué caracteriza a los nuevos escenarios formativos, debemos indicar que el *e-learning* se configura como un espacio que facilita la interacción tanto entre profesores y alumnos, como entre alumnos y alumnos, teniendo cuatro tipos de interacción (McIsaac y Gunawardena, 1996; Cabero y Gisbert, 2005): (a) estudiante-profesor: que proporciona motivación, retroalimentación, diálogo, y orientación personalizada, (b) estudiante-contenido: acceso a los contenidos de la materia de estudio, (c) estudiante-estudiante: intercambio de información, ideas, motivación, ayuda no jerarquizada, entre otros, (d) estudiante-interfase comunicativa: toda la comunicación entre los participantes del proceso formativo y el acceso de éstos a la información relevante se realiza a través de algún tipo de interfase (generalmente varios) sea material impreso, teléfono, redes informáticas o videoconferencia vía satélite. El uso de las distintas interfases viene determinado por diversas variables (costo de oportunidad, eficacia, disponibilidad, etc.). Sin embargo, otra de las características de esta modalidad de enseñanza y aprendizaje es que los roles del profesor y el estudiante se cambian, pasando a ser el alumno el responsable de su aprendizaje guiado por el profesor o tutor. En definitiva, el tutor ya no es un mero transmisor de conocimiento sino más bien un facilitador de este. Esto supone que tendrá que utilizar técnicas y asumir competencias hasta ahora desconocidas (Benito, 2009).

### **Ventajas e inconvenientes del e-learning**

El sistema de enseñanza tradicional es incapaz de responder a las nuevas necesidades de la sociedad imponiendo determinadas barreras que dificultan el aprendizaje (Tiffin y Rajasingham, 1997; García, 2001), tales como los problemas geográficos (las personas residentes en áreas alejadas de centros educativos ven disminuidas sus posibilidades de acceso a la educación); problemas de tiempo (la enseñanza tradicional requiere establecer un horario en el que se reúnan profesores y alumnos); y los problemas de demanda, ya que resulta complicado crear e impartir cursos formativos cuando la demanda local no justifica el esfuerzo ni la inversión.



El *e-learning* se perfila como solución a estos problemas, aunque también tiene sus inconvenientes (Gallego y Martínez, 2003; ILT, 2011), destacando como ventajas para el alumno, la empresa y el formador (ILT, 2011) la flexibilidad y adaptabilidad a su disponibilidad (hora y lugar), el ahorro en costes indirectos (desplazamientos, alojamiento de docentes), y como inconvenientes la aprensión a las herramientas informáticas, la inversión en material informático y en software, y el dejar de ser “el sabio” para convertirse en “director de orquesta”.

Otros autores –en línea con las ventajas e inconvenientes anteriormente citados- indican que el *e-learning* posee diversas ventajas para la enseñanza y el aprendizaje, tales como la reducción de costes a largo plazo, independencia espacio-temporal, mayor flexibilidad y posibilidad de adaptar el proceso de aprendizaje, mayor posibilidad de acceso a diferentes fuentes de información, mayor posibilidad de comunicación y de personalización del proceso de enseñanza, etc. (Adell, J., 1997; Alcantud, F., 1999). Y como inconvenientes: el gran coste inicial de infraestructura, la complejidad del acceso a los recursos, las escasas normas de calidad para la formación, la complejidad en las condiciones de privacidad y seguridad en la red, el esfuerzo que supone usar las herramientas telemáticas para el estudiante y el docente, la falta de hábitos de aprendizaje y enseñanza mediante las herramientas telemáticas, etc. (Marcelo, C. y Lavié, J.M., 2000).

### **Modelo teórico aplicado al curso Community Manager**

El modelo teórico aplicado al curso Community Manager es el de los cinco niveles de evaluación de Marshall y Shriver (en Rubio, 2003), el cual se basa en asegurar el conocimiento y competencias en el estudiante virtual, siendo éstos la docencia, los materiales del curso, el currículum, los módulos del curso y la transferencia del aprendizaje.

El primero de los niveles –el de docencia- se centra en la capacidad del docente en la formación on-line para proyectarse a través del medio tecnológico (el correo electrónico, el foro, el aula virtual, etc.), haciendo uso de habilidades comunicativas adecuadas a ese entorno, tales como la claridad en la redacción de los mensajes, intervención frecuente en el aula virtual, inmediatez y eficacia en las respuestas a los mensajes del alumnado, y apropiación adecuada de los recursos que provee el entorno tecnológico. Respecto al segundo nivel -los materiales del curso- los alumnos nos van indicando la relación que observan de dificultad de estos. Con ello, se puede aportar mayor o menor información para que la analicen, siempre teniendo en cuenta que sea de su interés. En el tercer nivel se refiere a nivel de currículum, donde los contenidos del curso se evalúan con un nivel elevado de análisis y comparándolos con el contenido de otros cursos similares. En el cuarto nivel se hace hincapié en los módulos de los cursos, donde cabe indicar que la modulación es una característica de los cursos on-line –más adelante se enumeran los módulos que ha contenido el curso, que





debe igualmente ser valorada con relación a su estructura y orden. Finalmente, en el quinto nivel debemos tener presente la transferencia del aprendizaje. Este último nivel persigue determinar el grado en el que el curso on-line les permite a los participantes transferir los conocimientos adquiridos al puesto de trabajo.

El modelo combina diferentes elementos del acto educativo, pero pone un especial énfasis en el docente, como agente dinamizador de la formación en entornos virtuales (Rubio, 2003). En el entorno virtual el docente se ha de situar en un nuevo espacio formativo como guía y acompañante del protagonista del aprendizaje, el participante, siendo la interacción la base para el desarrollo formativo (Duart, 2001a).

### **Experiencia docente en el Curso Community Manager**

El curso *e-learning* se estructura en la modalidad de enseñanza tutorizada a distancia. Esta modalidad de aprendizaje condiciona el diseño y la estructura del curso. Así, los materiales utilizados son puestos a disposición de los estudiantes a través de un aula virtual.

Además de por la situación pandémica, esta forma de enseñanza (*e-learning*) permite tener alumnos de distintos puntos geográficos, por lo que se resolvía el principal problema de confinamiento y otros como el tiempo -una de las barreras que dificultan el aprendizaje según Tiffin y Rajasingham (1997) o García (2001)-; y también porque podían compaginar el estudio con otras actividades, por ejemplo, el trabajo (Gallego y Martínez, 2003).

En el inicio del curso hay un intercambio de papeles (Gallego y Martínez, 2003; ILT, 2011), siendo el alumno el protagonista del curso, formándose a su propio ritmo, y donde el formador pasa a tener la función de tutor que guía a los alumnos. En línea con Pallof y Pratt, (2003), se diseñó y desarrolló un curso que facilitase un aprendizaje activo, donde los estudiantes debían presentar actividades o proyectos durante el curso. Así, por ejemplo, en un primer tema introductorio al Community Manager, se les formuló una primera actividad donde debían debatir, sin buscar información y con sus propias palabras, qué era para ellos un Community Manager. De este modo, conectamos de forma inmediata con el alumnado, se fomenta el autoaprendizaje, y el papel del alumno pasa de ser pasivo y se convierte en activo. Desde el inicio del curso siempre ha existido de forma prioritaria un *feedback* rápido, donde el profesor del curso informaba o resolvía cualquier consulta que los alumnos formulaban en un tiempo máximo de 48 horas, siendo habitual la contestación en un plazo inferior a las 24 horas. De este modo se consigue que el alumnado se sienta atendido y respaldado. Y aunque en general algunos estudios indican que existe una baja motivación y un alto grado de abandono en este tipo de estudios (*e-learning*) (García, 2007), en nuestro caso el porcentaje de abandono fue muy bajo (4,65%). La gran mayoría de alumnos matriculados compartieron opiniones, participaron en los debates, y realizaron consultas a través del foro o por email, principalmente. Por tanto, recomendamos que en una enseñanza *e-learning* se mantenga un contacto online continuo, mucho mayor que en el de la enseñanza



tradicional, con el fin de motivar al alumnado y que éste se vea implicado hasta tal punto que necesite participar y estudiar aquello que ha elegido.

En concreto, del total de alumnos matriculados en el curso (43 personas), el 95,34% finalizaron el curso de forma satisfactoria, y tan sólo el 4,65% realizaron menos del 50% de las actividades propuestas, pudiendo catalogar a estos últimos como abandonos, como indicábamos anteriormente.

### **Inconvenientes encontrados**

Los principales inconvenientes que se han podido observar a lo largo del curso –en línea con Gallego y Martínez (2003), ILT (2011) y Cabero (2007)- fueron: (i) desde el punto de vista del alumno, la falta de encuentros personales cara a cara físicamente que puede reportar un formato presencial, y la falta de motivación de algunos alumnos a la hora de participar activamente en los foros aportando su opinión acerca de los temas que se trataban en los debates y/o actividades propuestas; (ii) desde el punto de vista del formador, el contacto directo con los alumnos, aunque fue minimizado por la mentalidad del equipo de profesorado, la mayoría con un espíritu joven, abierto a las nuevas tecnologías y trabajando día a día en este ámbito, lo que hacía que este inconveniente fuese mínimo. Es como si hubiese habido una adaptación instantánea al tipo de estudio que se estaba desarrollando; (iii) y desde el punto de vista de la empresa, la inversión en software y personal de gestión. Este inconveniente se encuentra minimizado dado que la empresa gestiona el Aula Virtual para todos los grados y cursos de postgrado, tanto en la modalidad *e-learning* como presencial, siendo el Aula Virtual el lugar donde se ponen a disposición virtual los materiales a trabajar en el curso, por lo que se consigue abaratar los costes de inversión.

### **Conclusiones e implicaciones**

En un mundo interconectado las TIC's hacen que las instituciones y los educadores deban replantearse la forma de ofrecer sus servicios, la forma de impartir la enseñanza, en definitiva, la forma de educar. El hecho de compartir conocimiento se hace cada día más potente en un escenario donde el alumno es el protagonista. La forma autónoma de pensar y aprender potencia las capacidades de los estudiantes, y promueve la reflexión, la crítica y la toma de decisiones.

El *e-learning* toma fuerza gracias a su multitud de recursos disponibles a la mano de cualquier persona a través de una pantalla, transformando la educación tradicional, rompiendo esquemas y abriendo un nuevo mundo sin barreras como la distancia geográfica o la disponibilidad de horarios.

La experiencia en el curso Community Manager nos ha demostrado que, con unos buenos recursos, una buena gestión, implicación por parte de profesorado, tutorización, materiales



de calidad y una continua retroalimentación y seguimiento del alumnado se pueden conseguir grandes resultados, para que los alumnos finalicen sus estudios con éxito.

Se formula como futuro trabajo de investigación la gamificación (Almonte y Bravo, 2016; Del Moral, 2014) de la próxima edición con el fin de poder realizar una comparativa de los resultados, aun teniendo en cuenta que pueda haber otro tipo de factores (precio del curso o perfil del alumnado, por ejemplo) que puedan influir en los mismos.

## Referencias

- Adell, J. (1997). Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. *Revista electrónica de tecnología educativa (EduTec)*, 7.
- Alcantud, F. (1999), *Teleformación: diseño para todos*. University of Valencia Publications Service, Valencia.
- Almaiah, M.A., Al-Khasawneh, A. y Althunibat, A. (2020). Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 25, pp. 5261-5280.
- Almonte, M.G. y Bravo, J. (2016). Gamificación y e-learning: estudio de un contexto universitario para la adecuación de su diseño, *Tecnología, Ciencia y Educación, CEF*, mayo-agosto, pp. 52-60.
- Barro, S. y Murillo, P. (2006). Las TIC en el Sistema Universitario Español. Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE), Madrid.
- Benito, D. (2009). Las estrategias de aprendizaje en el entorno e-learning. IV Jornada de Innovación Pedagógica del Proyecto ADA-Madrid, ADA, Madrid.
- Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TICs en el ámbito educativo: riesgos y oportunidades. *Revista Tecnología y Comunicación Educativas*, v. 4, n. 19. [Fecha consulta: 20 de noviembre 2015]. Disponible en: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca27.pdf>
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *Formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*, Sevilla, MAD.
- Del Moral, M.E. (2014). Advergaming & Edutainment: Fórmulas creativas para aprender jugando. En Revuelta, F., Fernández, M.R., Pedrera, M.I. & Valverde, J. (coords.). Ponencia Inaugural del II Congreso Internacional de Videojuegos y Educación (CIVE 2013), 1-3 de octubre 2013, pp. 13-24. Cáceres: Universidad de Extremadura. Accesible en [https://dl.dropboxusercontent.com/u/4318784/Libro\\_CIVE\\_13.pdf](https://dl.dropboxusercontent.com/u/4318784/Libro_CIVE_13.pdf)
- Duart, J.M. (2001a). Avaluació de la qualitat docent en entorns virtuals d'aprenentatge. Universitat Oberta de Catalunya (UOC), Barcelona. [Fecha consulta: 20 de noviembre de 2015]. Disponible en: [http://www.uoc.edu/web/cat/art/uoc/0109041/duartmartin\\_imp.html](http://www.uoc.edu/web/cat/art/uoc/0109041/duartmartin_imp.html)
- Fana, M., Tolan, S., Torrejón, S., Urzi-Brancati, C., Fernández-Macías, E. (2020). The COVID confinement measures and EU labor markets. JRC. Technical Reports. European Commissions



- Gallego, A. y Martínez, E. (2003). Estilos de aprendizaje y e-learning. Hacia un mayor rendimiento académico. *Revista de Educación a Distancia [en línea]*, n. 7. [Fecha consulta: 20 de noviembre 2015]. Disponible en: <http://repositorio.bib.upct.es:8080/jspui/handle/10317/982>
- García, E. (2007). El abandono en cursos de e-learning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 44, 3.
- García, L. (2001). *La educación a distancia. De la teoría a la práctica*. Editorial Ariel Educación, Barcelona.
- González, T., de la Rubia, M.A., Hincz, K.P., Comas-López, M., Subirats, L., Fort, S., Sacha, G.M. (2020). Influence of COVID-19 confinement on students' performance in higher education. *Plos One* 15(10), e0239490. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0239490>
- Innovative Learning Technologies (ILT) (2011). *Formación eLearning: ventajas e inconvenientes*. [Fecha consulta: 14 de febrero 2013]. Disponible en: <http://elearningeuropa.info/en/article/Formaci%C3%B3n-eLearning%3A-ventajas-e-inconvenientes>
- Instituto Nacional de Estadística (INE) (2020). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares 2020*, 16 de noviembre de 2020. [Fecha consulta: 01 de marzo 2021]. Disponible en: [https://www.ine.es/prensa/tich\\_2020.pdf](https://www.ine.es/prensa/tich_2020.pdf)
- Marcelo, C. y Lavié, J.M. (2000). *Formación y Nuevas Tecnologías: Posibilidades y condiciones de la teleformación como espacio de aprendizaje*. *Bordón*, 52, 3, pp. 385-406.
- McIsaac, M.S. y Gunawardena, C.N. (1996). *Distance Education*. En Jonassen, D.H. (1996), *Handbook on Research for Educational Communications and Technology*, McMillan, Nueva York, pp. 403-437.
- Palloy, R. y Pratt, K. (2003). *The virtual student*. San Francisco, Jossey Bass Wiley.
- Pérez, A. y Blasco, P. (2009). *Metodología de Estudio en los Programas de Formación a Distancia*. Alfa Delta Digital, Valencia.
- Rosenberg, M. (2001). *E-learning: Strategies for Delivering Knowledge in the Digital Age*. McGraw Hill.
- Rubio, M. J. (2003). Enfoques y modelos de evaluación del e-learning. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa (RELIEVE)*, 9, 2, pp. 101-120.
- Schneckenberg, D. (2004). El e-learning transforma la educación superior. *Educar*, 33, pp. 143-156.
- Tiffin, J. y Rajasingham, L. (1997). *En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información*. Editorial Paidós, Barcelona.

## Comparando los efectos de dos metodologías docentes sobre la involucración del alumnado en una asignatura de Posgrado

Beatriz Garcia-Ortega<sup>a</sup>, Daniel Catala-Perez<sup>b</sup>, María de-Miguel-Molina<sup>c</sup>, Blanca de-Miguel-Molina<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, [beagaror@doctor.upv.es](mailto:beagaror@doctor.upv.es), <sup>b</sup>Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, [dacapre@ade.upv.es](mailto:dacapre@ade.upv.es), <sup>c</sup>Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, [mademi@omp.upv.es](mailto:mademi@omp.upv.es), <sup>d</sup>Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain, [bdmigu@omp.upv.es](mailto:bdmigu@omp.upv.es)

---

### Resumen

*En este artículo se comparan los efectos sobre la involucración del alumnado de dos metodologías docentes sobre un grupo de estudiantes (N=34) en una asignatura de Posgrado de Ética Empresarial dividida en dos bloques. En el primero se aplica una metodología tradicional, de carácter fundamentalmente expositivo. En un segundo más interactivo, los alumnos trabajan la teoría desde la perspectiva práctica de una serie de memorias de Responsabilidad Social Corporativa en base a unos objetivos y preparan una presentación con sus resultados, tras la que se establece una discusión entre toda la clase. Para finalizar, el profesor proporciona su feedback, ligando estos resultados con la teoría y conceptos clave. Con el cierre de cada bloque, los alumnos rellenan una encuesta diseñada ad hoc para recoger sus percepciones y comprobar si existen diferencias significativas en los indicadores de involucración entre las dos experiencias de aprendizaje y extraer nuestras conclusiones.*

**Palabras clave:** *Involucración del alumnado, energía emocional, energía de cognitiva, energía de conducta, metodología interactiva.*

### Introducción

Uno de los aspectos clave en el éxito del aprendizaje es la involucración del alumnado (Halverson y Graham, 2019; Sinatra et al., 2015; Fredericks et al., 2004), que depende de las características del alumno y de la propia experiencia de aprendizaje, donde interviene la

metodología docente adoptada (Halverson y Graham, 2019). Cuando se comparan los efectos de diferentes metodologías docentes sobre el alumno, la casuística puede ser diversa en virtud de varios factores, como la asignatura y sus contenidos, los objetivos de aprendizaje y competencias a desarrollar, su carácter presencial o a distancia, el número de alumnos, el bagaje previo y las características del profesor y los alumnos o la propia institución (deVito, 2016; Halverson y Graham, 2019; Trowler, 2010). Esta investigación pretende analizar y comparar los efectos de dos metodologías docentes diferenciadas sobre un grupo de alumnos universitarios en un mismo contexto, al objeto de constatar sus efectos sobre el grado de involucración en el aprendizaje. La asignatura se divide en dos bloques de sesiones presenciales: un primer bloque de sesiones magistrales tradicionales, y un segundo más interactivo y práctico, donde el alumno participa activamente y cobra mayor protagonismo. Con el cierre de cada bloque, los alumnos rellenan una encuesta diseñada ad hoc al objeto de analizar si existen diferencias significativas en los indicadores de involucración de energía cognitiva y de conducta y emocional en su experiencia de aprendizaje.

Así, a continuación repasaremos el marco teórico y plantearemos nuestras preguntas de investigación, proseguiremos con la metodología y la recogida de datos y presentaremos los resultados, para finalizar con las conclusiones y futuras líneas de investigación.

## **Marco teórico**

### **2.1. La involucración del alumno en su aprendizaje**

Pese a tratarse de un concepto complejo (Trowler, 2010), sujeto a diversas definiciones, enfoques y alcance (Beer et al., 2010; Trowler, 2010; Halverson y Graham, 2019), la literatura coincide en que la involucración del alumno redonda, además de en su propio logro académico (Klem y Connell, 2004; Beer et al.; 2010), en una serie de aspectos sociales y emocionales, siendo un elemento esencial en su aprendizaje (Halverson & Graham, 2019; Sinatra et al., 2015; Fredericks et al., 2004). Esta involucración se entiende como la manifestación de la motivación del alumno en su aprendizaje (Schunk y Mullen, 2012), siendo un mediador necesario (Christenson, 2012). Así, motivación, involucración y logro se realimentan en un círculo virtuoso del aprendizaje (García-Ortega y Galán-Cubillo, 2021).

Asimismo, la literatura recoge tres dimensiones principales en la involucración en el aprendizaje del alumno: cognitiva, de conducta y emocional (Conner, 2011; Trowler, 2010; Skinner et al., 2008), si bien existen diferencias entre los académicos en el planteamiento de estas dimensiones (Halverson y Graham, 2019), que con frecuencia se entrelazan en algunos de sus aspectos recogidos. Según los trabajos de varios autores (Skinner et al., 2008; DeVito, 2016; Halverson y Graham, 2019), se considera la dimensión cognitiva como la inclinación

del alumno hacia el esfuerzo para entender conceptos complejos y adquirir habilidades complicadas, el compromiso con el proceso de aprendizaje y la disposición a ir incluso más allá de las exigencias planteadas; la dimensión de conducta como aquella que recoge aspectos de comportamiento como la concentración, la persistencia, la atención o el esfuerzo; y la dimensión emocional referida a las emociones en el proceso de aprendizaje relacionadas con la involucración, como el interés, el disfrute o felicidad, la satisfacción, la confianza, la ansiedad, la frustración o el aburrimiento. Según Halverson y Graham (2019), esta involucración depende de las características del alumno y de su experiencia de aprendizaje, que a su vez depende de varios factores como la metodología docente adoptada.

## 2.2. La involucración del alumno en su aprendizaje

Entre los diferentes planteamientos en la literatura, nos basamos esencialmente en el modelo de Halverson y Graham (2019), complementado por la conceptualización motivacional de la involucración de Skinner et al. (2008), para extraer y clasificar una serie de indicadores de la involucración del alumno, que además de relevantes, son evaluables mediante una encuesta. Así, la Tabla 1.1 recoge estos indicadores, clasificados entre aquellos relacionados por un lado con la energía cognitiva y de conducta y por otro con la energía emocional.

**Tabla 1.1. Indicadores de involucración del alumno en el aprendizaje**

Indicadores de energía cognitiva y de conducta	Indicadores de energía emocional
Atención	Interés
Concentración	Ameno / No aburrimiento
Absorción	Disfrute / Felicidad
Esfuerzo / Dedicación	Satisfacción
Persistencia	No ansiedad / No frustración
Curiosidad	Confianza

*Fuente: Elaboración propia a partir de las fuentes arriba citadas*

## 2.3. Docencia magistral vs docencia interactiva

Tradicionalmente, el profesor ha tenido el papel más activo como transmisor de información y conocimiento mediante sesiones magistrales de carácter esencialmente expositivo, donde el alumno adopta un papel pasivo, y su intervención se limita a contestar a preguntas lanzadas por el profesor o a plantear dudas que el profesor resuelve. La docencia interactiva, en contraste con las sesiones magistrales, pretende dotar al alumno de un mayor protagonismo en su aprendizaje (Pérez y Acevedo, 2020; Hmelo-Silver, 2004), para convertirlo en parte más activa y responsable (Álvarez, 2011, López-Noguero, 2007). A su vez, el aprendizaje colaborativo y la participación del alumno en actividades que supongan un desafío son

aspectos que pueden favorecer su involucración (Coates, 2007). En la docencia interactiva, el profesor estimula la participación y la iniciativa del alumno (Skinner et al., 2008), así como su capacidad analítica e interpretativa (Pérez y Acevedo, 2020). Según estos autores, el profesor debe abordar esta metodología desde el convencimiento, con una mentalidad abierta e incluyente, guiando al alumno hacia los objetivos de aprendizaje y las competencias a trabajar, con flexibilidad en el desarrollo de las sesiones. Así, el profesor ha de orientar la docencia interactiva en torno a tres ejes principales (Good y Lavigne, 2017): explicitar los objetivos de aprendizaje, fomentar la respuesta activa del alumno y ofrecerle feedback.

#### **2.4. Preguntas de investigación**

Mediante la docencia interactiva, el profesor puede favorecer la involucración del alumno, como aspecto clave en su proceso de aprendizaje, estimulando su energía cognitiva, de conducta y emocional (Skinner y Pitzer, 2012; Skinner et al. 2008). Sin embargo, según Álvarez (2017), la presencia de métodos interactivos en la docencia española universitaria es todavía escasa, y conviene poner de relieve sus posibles beneficios en distintos ámbitos y contextos, en contraste con las sesiones magistrales tradicionales. Desde este prisma, nos planteamos las siguientes preguntas: ¿Existen en nuestro caso de estudio diferencias significativas en los indicadores de involucración del alumnado en función de nuestras dos metodologías docentes aplicadas? ¿En caso afirmativo, en qué consisten estas diferencias?

#### **Metodología y datos**

Nuestro caso de estudio se enmarca en una asignatura de Ética Empresarial para alumnos graduados en Gestión Comercial y de Marketing, dentro de un Programa Avanzado de Habilidades y Herramientas Profesionales, durante el curso 2020/2021, donde el primer autor es su profesor. Su extensión fue de un cuatrimestre, y constaba de 12 sesiones presenciales. Las 6 primeras que conformaron el primer bloque se impartieron en formato tradicional de clase presencial magistral con carácter esencialmente expositivo por parte del profesor. En el segundo bloque, los alumnos trabajaron la teoría en grupos reducidos de 3 ó 4 personas desde la perspectiva práctica de las memorias de Responsabilidad Social Corporativa de una serie de empresas en base a unos objetivos y pautas establecidos por el profesor y prepararon una exposición con sus resultados para compartirlos con el resto de la clase, tras la que se establecía una discusión entre todo el grupo. Para finalizar, el profesor proporcionaba su feedback, recogiendo y ligando los resultados con la teoría y los conceptos clave a considerar.



Al terminar cada bloque, los 34 alumnos asistentes rellenaron una encuesta según Anexo, con 10 afirmaciones planteadas en una escala de Likert de 7 puntos, para registrar su grado de conformidad respecto a las mismas. La encuesta se diseñó ad hoc por los autores a partir del análisis de la literatura y de la definición de cada uno de los indicadores para la recogida de feedback, de cara a dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas. La encuesta, fue anónima para no condicionar las respuestas, e incluía los objetivos, el tiempo estimado y los criterios para completarla, para favorecer su adecuada cumplimentación. En la Tabla 1.2 se recogen las afirmaciones y los indicadores que se evalúan en cada caso.

**Tabla 1.2. Afirmaciones en nuestra encuesta e indicadores a evaluar**

Afirmación	Indicadores
AF1. He seguido las sesiones atentamente	Atención + Concentración
AF2. Las sesiones 'han pasado volando'	Absorción + Ameno / No aburrimiento
AF3. He estudiado y repasado después de las sesiones, sin esperar al momento examen	Esfuerzo / Dedicación + Persistencia
AF4. He consultado el material complementario y otras fuentes recomendadas	Curiosidad + Esfuerzo / Dedicación + Persistencia
AF5. Las sesiones me han resultado interesantes	Interés
AF6. He disfrutado durante las sesiones	Disfrute / Felicidad
AF7. Las sesiones han cubierto mis expectativas	Satisfacción
AF8. Las sesiones me han resultado amenas	Ameno / No aburrimiento
AF9. He podido desarrollar adecuadamente mis capacidades	Confianza
AF10. La carga lectiva y el esfuerzo requerido es adecuado y proporcionado	No ansiedad / No frustración

*Fuente: Elaboración propia a partir del análisis de las fuentes citadas*

A partir de las respuestas, se calculó la media, varianza y desviación típica para cada afirmación en cada bloque de sesiones. Para detectar diferencias significativas entre las valoraciones sobre cada afirmación planteada respecto a cada bloque, se aplicó la función de Excel 'Prueba t para medias de dos muestras emparejadas' con nivel de confianza 95%, por tratarse de una misma muestra de alumnos evaluados después de cada uno de los bloques. Se calculó además el coeficiente Alfa de Cronbach para el conjunto de puntuaciones de cada bloque, mediante la varianza de los ítems, con valores resultantes de 0,79 y 0,80 respectivamente, por lo que se consideró la encuesta como un instrumento fiable para nuestro propósito.

## Resultados y discusión

La Tabla 1.3 recoge los resultados, con la media sobre nuestra escala de 7 puntos y la desviación típica para cada una de las afirmaciones, respecto a cada bloque de sesiones, así como la diferencia entre medias y si esta diferencia resulta significativa mediante prueba t.

**Tabla 1.3. Resultados**

<b>Afirm.</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Media Bloq.1</b>	<b>Desv. típica Bloq.1</b>	<b>Media Bloq.2</b>	<b>Desv. típica Bloq.2</b>	<b>Dif. entre medias</b>	<b>Difer. signif.</b>
<b>AF1</b>	Atención + Concentrac.	4,50	1,09	6,09	1,07	1,59	Sí
<b>AF2</b>	Absorción + Ameno/ No aburrim.	4,35	1,16	6,15	1,06	1,80	Sí
<b>AF3</b>	Esfuerzo / Dedicación + Persistencia	3,68	1,45	4,29	1,36	0,61	Sí
<b>AF4</b>	Curiosidad+Esfuerzo/ Dedicación+Persistencia	4,03	1,95	4,74	1,82	0,71	Sí
<b>AF5</b>	Interés	4,56	1,14	6,03	0,89	1,47	Sí
<b>AF6</b>	Disfrute/ Felicidad	4,24	1,16	5,97	1,07	1,75	Sí
<b>AF7</b>	Satisfacción	4,79	1,05	6,06	0,94	1,27	Sí
<b>AF8</b>	Ameno/ No aburrimiento	4,44	1,03	6,12	0,96	1,68	Sí
<b>AF9</b>	Confianza	3,56	1,09	6,18	0,92	2,62	Sí
<b>AF10</b>	No ansiedad/ No frustrac.	4,32	1,23	5,15	1,09	0,83	Sí

*Fuente: Elaboración propia*

Todos los indicadores de involucración planteados mejoran significativamente en el segundo bloque, varios de ellos de modo muy importante. A nivel global, la puntuación media asciende en más de un punto y medio, con valores en torno a 6. Sobresale la mejora del indicador de confianza desde la menor valoración en el primer bloque a la mayor en el segundo. Además, mejoran sustancialmente otros indicadores de energía emocional, como el disfrute, un menor aburrimiento y un mayor interés. En menor medida, las sesiones interactivas contribuyen a una menor ansiedad y frustración en el aprendizaje.

En cuanto a los indicadores de energía de conducta y cognitiva, si bien no registran en general subidas tan considerables, muestran también una tendencia clara de mejora, especialmente en la atención y concentración. Además, es reseñable el menor grado de dispersión en las valoraciones de las sesiones del bloque 2, mientras que, a la vista de sus desviaciones típicas y de su menor diferencia de medias entre bloques, las afirmaciones 3 y 4 son las que dependen más de cada alumno que de la metodología docente. Por último, cabe plantearse la posible influencia del orden de los bloques, aunque los resultados globales apuntan de forma clara hacia los beneficios de una metodología más interactiva y participativa en nuestro contexto.

## **Conclusiones**

Tras comparar los efectos de dos metodologías docentes sobre una serie de indicadores de involucración de un grupo de alumnos universitarios, como aspecto esencial en el éxito de su aprendizaje, constatamos que los indicadores mejoran a todos los niveles en las sesiones con marcado carácter interactivo, destacando los indicadores de energía emocional y un mayor grado de confianza por encima de todos ellos. A pesar de las limitaciones de nuestro estudio, los resultados apuntan a los beneficios de una metodología más interactiva y participativa, y animan a su aplicación en aras a una mayor involucración del alumno y por ende a una mejora en su experiencia de aprendizaje. Asimismo, el método con el tipo de afirmaciones planteadas puede servir de base para futuras investigaciones en esta línea, por ejemplo invirtiendo el orden de los bloques de sesiones y observando su influencia, así como su aplicación en otros contextos, incluyendo otros parámetros como el efecto sobre el logro académico del alumno.

## **Referencias**

- Álvarez, C. Á. (2017). ¿Es interactiva la enseñanza en la Educación Superior? La perspectiva del alumnado. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 15(2), 97-112.
- Álvarez, M. M. (2011). Perfil del docente en el enfoque basado en competencias. *Revista Electrónica Educare*, 15(1), 99-107.
- Beer, C., Clark, K., & Jones, D. (2010). Indicators of engagement. *Proceedings ascilite Sydney*, 2010, 75-85.
- Coates, H. (2007). A model of online and general campus-based student engagement. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 32(2), 121-141.
- Conner, T. (2011). Academic engagement ratings and instructional preferences: Comparing behavioral, cognitive, and emotional engagement among three school-age student cohort. *Review of Higher Education & Self-Learning*, 4(13).
- Christenson, S. L., Reschly, A. L., & Wylie, C. (Eds.). (2012). *Handbook of research on student engagement*. Springer Science & Business Media.
- DeVito, M. (2016). Factors influencing student engagement.
- Fredricks, J. A., Blumenfeld, P. C., & Paris, A. H. (2004). School engagement: Potential of the concept, state of the evidence. *Review of educational research*, 74(1), 59-109.
- Garcia-Ortega, B., & Galan-Cubillo, J. (2021). Combining teamwork, coaching and mentoring as an innovative mix for self-aware and motivational learning. Implementation case in teamwork sessions in the context of practices in a bachelor's degree. *INTED2021 Proceedings*, pp. 10582-10588.
- Good, T. L., & Lavigne, A. L. (2017). *Looking in classrooms*. Routledge.

*Comparando los efectos de dos metodologías docentes sobre la involucración del alumnado en una asignatura de Posgrado*

- Halverson, L. R., & Graham, C. R. (2019). Learner engagement in blended learning environments: A conceptual framework. *Online Learning*, 23(2), 145-178.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-based learning: What and how do students learn?. *Educational psychology review*, 16(3), 235-266.
- Klem, A. M., & Connell, J. P. (2004). Relationships matter: Linking teacher support to student engagement and achievement. *Journal of school health*, 74, 262-273.
- López Noguero, F. (2007). *Metodología participativa en la enseñanza universitaria*. Madrid: Narcea.
- Pérez, A. A. D., & Acevedo, A. A. C. (2020). Hacia un modelo de clases participativas de Ciencias Sociales en Educación Secundaria. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 3(2), 79-86.
- Schunk, D. H., & Mullen, C. A. (2012). Self-efficacy as an engaged learner. In *Handbook of research on student engagement* (pp. 219-235). Springer, Boston, MA.
- Sinatra, G. M., Heddy, B. C., & Lombardi, D. (2015). The challenges of defining and measuring student engagement. *Educational Psychologist*, 50(1), 1-13
- Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G., & Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: Part of a larger motivational dynamic?. *Journal of educational psychology*, 100(4), 765.
- Skinner, E. A., & Pitzer, J. R. (2012). Developmental dynamics of student engagement, coping, and everyday resilience. In *Handbook of research on student engagement* (pp. 21-44). Springer, Boston, MA.
- Trowler, V. (2010). Student engagement literature review. *The higher education academy*, 11(1), 1-15.

## Anexo

### Encuesta de percepciones sobre la experiencia de aprendizaje

Esta encuesta forma parte de un estudio que estamos realizando para evaluar el grado de involucración del alumno en base a la metodología docente y mejorar la experiencia de aprendizaje. Estaríamos muy agradecidos si participaras en su cumplimentación, te llevará menos de 5 minutos.

La encuesta es completamente anónima, tus respuestas se tratarán con estricta confidencialidad y únicamente a efectos del estudio. En ella te proponemos una serie de afirmaciones acerca de las últimas 6 sesiones que hemos llevado a cabo en la asignatura, y has de marcar en qué grado se ajusta cada una de ellas a tus percepciones en cuanto a tu experiencia de aprendizaje. '1' representa tu total disconformidad y '7' tu total conformidad con la afirmación.

(1 es el grado <i>mínimo</i> y 7 el grado <i>máximo de conformidad</i> )	1	2	3	4	5	6	7
He seguido las sesiones atentamente							
Las sesiones 'han pasado volando'							
He estudiado y repasado después de las sesiones, sin esperar al momento examen							
He consultado el material complementario y otras fuentes recomendadas							
Las sesiones me han resultado interesantes							
He disfrutado durante las sesiones							
Las sesiones han cubierto mis expectativas							
Las sesiones me han resultado amenas							
He podido desarrollar adecuadamente mis capacidades							
La carga lectiva y el esfuerzo requerido es adecuado y proporcionado							



## Evaluando la Transformación de Imagen en Instituciones de Educación Superior: Una Revisión de Literatura

Silvia F. Caballero-Arias<sup>a</sup>, Yesid F. Suarez-Portilla<sup>b</sup>, Orlando E. Contreras-Pacheco<sup>c</sup>

Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia

<sup>a</sup>[silvia.caballero6@correo.uis.edu.co](mailto:silvia.caballero6@correo.uis.edu.co); <sup>b</sup>[yesid.suarez3@correo.uis.edu.co](mailto:yesid.suarez3@correo.uis.edu.co); <sup>c</sup>[cocontrer@uis.edu.co](mailto:cocontrer@uis.edu.co).

---

### Resumen

*La imagen de una institución de educación superior (IES) es considerada como un elemento estratégico para proyectar y dar a conocer los valores, las acciones, y en últimas, la razón de ser de la entidad respectiva. Por ello, algunas instituciones educativas se han inclinado por adentrarse en un proceso de transformación de imagen en aras de posicionarse de mejor manera y lograr proyectar a sus stakeholders lo que realmente se desea. El presente trabajo tiene como propósito desarrollar, de manera preliminar, una revisión sistemática de literatura sobre el tema de imagen y transformación de imagen institucional, haciendo especial énfasis en IES. Igualmente, se incluyen algunos conceptos relevantes relacionados con el tópico estudiado, así como los puntos de vista de algunos autores especializados en el área de estudio. En ese orden de ideas, el trabajo pretende ser un referente teórico inicial para eventuales evaluaciones de cambio o fortalecimiento de imagen de IES o sus unidades institucionales. Adicionalmente, permite soportar otros mecanismos de valoración para posibilitar la toma de decisiones relacionadas con la medición y el cuidado de la imagen institucional.*

**Palabras clave:** *Imagen, transformación de imagen, stakeholders, percepción, branding, imagen institucional universitaria.*

### Introducción

Las imágenes representan proyecciones deliberadas que afectan diferentes percepciones y emociones de los *stakeholders* de una institución (Elsbach, 2014). Se puede decir que las imágenes de las instituciones establecen conexiones profundas (positivas o negativas) con su público generadas por percepciones, inducciones, deducciones, proyecciones, experiencias, sensaciones, emociones y vivencias que directa o indirectamente son asociadas entre sí y con la entidad respectiva (Kotler y Armstrong, 2012). En ese sentido, en la actualidad se han dado casos

en donde se evidencian diferentes cambios de imagen debido a la reparación del deterioro de marca, a la eliminación de paradigmas y prejuicios, y a la ampliación o cambio de público objetivo, entre muchas otras razones. Todo esto mediante acciones dirigidas a construir nuevamente la percepción de la institución en análisis, y por definición, reestructurar logos o representaciones gráficas, y/o renovar la oferta de valor.

En consecuencia, los proyectos de transformación de imagen se convierten en un aspecto importante para las instituciones cuando se evidencia un desacoplamiento entre lo que una institución desea proyectar y lo que definitivamente es percibido por parte de sus *stakeholders*. Por consiguiente, existen diferentes entidades educativas que han tomado decisiones de transformación parcial o radical de su imagen, con el fin de proyectar el mensaje correcto, captar la atención de sus grupos de interés y acomodarse a su realidad. Esta necesidad nace debido a que cada vez el entorno educativo se vuelve más exigente y competitivo y, sobre todo, a que la educación a pesar de no pertenecer a un mercado donde, en estricto rigor, la oferta y la demanda actúan, si evoluciona y por ende, se valora debido a sus progresivos aportes a conocimientos específicos y al valor generado para el desarrollo de las futuras generaciones (Martinez, 2007)

El presente trabajo de revisión literaria, busca crear un punto de partida para abordar un proceso de evaluación de transformación de imagen, con especial énfasis en las instituciones de educación superior (IES en adelante). Contempla un marco conceptual y un análisis bibliométrico que permite localizar el estado de la cuestión en términos del juzgamiento social en referencia. Su contribución principal gira en torno a aportar las bases teóricas más relevantes, como referencia para evaluar una eventual mejora, rediseño o cambio de imagen que se quiera llevar a cabo o evaluar en cualquier institución educativa.

## **Marco conceptual**

### ***Imagen***

La imagen es la impresión total que una entidad produce en la mente de los demás (Dichter, 1985). Tanto Lemmink, Schuijf y Streukens (2003), como Panthong (2016) coinciden en que la imagen está conformada por los puntos de vista específicos que se dan sobre un tema generado a partir de la información en la memoria de uno, o la experiencia relacionada con dicho tema y luego los sujetos construyen sus ideas como productos, marcas y organizaciones. En el marco de la competitividad, permanencia y atracción, la imagen juega un papel fundamental en las organizaciones, ya que permite atraer clientes y recursos humanos talentosos que se encargan de mantener y comunicar una imagen positiva. La imagen involucra creencias, actitudes, estereotipos, ideas, comportamientos relevantes e impresiones que un individuo percibe de un objeto, persona u organización (Kotler y Andreasen, 2008).



## Imagen Organizacional

La imagen organizacional está dada por aquellas percepciones que tienen los diferentes públicos ya sean internos o externos en los cuales se involucran los empleados, directivos, clientes y proveedores que otorgan un indicador de confianza para la organización (Chun, 2005; Huang y Lien, 2012). “La imagen organizacional también es abordada como imagen corporativa, prestigio externo recibido, reputación e identidad” (Helgesen y Nettet, 2007 citado en Patlán y Martínez, 2016, p. 107). Sin embargo, Elsbach (2014) diferencia estos constructos como se muestra en la *tabla 1*, que a su vez se pueden contrastar en cuatro dimensiones:

Tabla 1: *Comparación de imagen, reputación e identidad organizacional*

Dimensión	Imagen organizacional	Reputación organizacional	Identidad organizacional
Percepciones primarias	Internas	Externas	Internas
Definición de categorías	Distintivo	Estado	Distintivo y estado
Resistencia típica	Efímera (corto tiempo)	Longevo (Largo tiempo)	Longevo (Largo tiempo)
Especificidad	Específico	General	General y específico
Contexto común de gestión de impresiones	<i>Crisis organizacionales:</i> *Accidentes industriales *Productos retirados	<i>Competición organizacional:</i> *Informes de desempeño *Ranking de calidad	<i>Cambio organizacional:</i> *Cambio de liderazgo *Cambio de miembros

Fuente: Adaptado de Elsbach (2014)

En la clasificación se puede observar que las *imágenes organizacionales* son juzgamientos sociales evaluados por audiencias internas y externas, que corresponden al ajuste de la organización con categorías de distintividad, por ejemplo, la legitimidad y confiabilidad organizativa, la corrección y consistencia organizacional. También son percibidas como efímeras, es decir, tienden a ser de corto plazo, y pueden existir varias imágenes al mismo tiempo. Por otro lado, la *reputación organizacional* es la estimación general en la que una empresa es mantenida por sus constituyentes y evaluada por una audiencia externa quienes definen su categoría de distinción y generan percepciones duraderas de la organización. Finalmente, la *identidad organizacional* es la que responde a los miembros de una organización “¿Quiénes somos?”, que incluye categorizaciones tanto de estatus como de distinción, así como especificaciones detalladas y generales para mantener percepciones positivas de sus propias identidades individuales y organizacionales (Elsbach, 2014).

## Imagen Institucional Universitaria

En línea con Nguyen y LeBlanc (2001), es posible afirmar que la imagen institucional constituye el retrato de una institución concebido en la mente de sus stakeholders. Adicionalmente, Renihan

y Renihan (1989) (citado en D'Armas y otros, 2018) definen la imagen institucional como “la suma de opiniones subjetivas sobre la calidad del aprendizaje y el entorno social; es el sentimiento colectivo desarrollado por los diversos públicos como resultado de sus observaciones y experiencias de la institución y se acumula a largo plazo” (p.3). Por su parte, Duarte, Alves y Raposo (2010) enfocan la imagen institucional al contexto de educación superior en el que la imagen de una universidad se convierte en un tema nuevo que recibe mayor atención a medida que las universidades reconocen la importancia de atraer estudiantes, personal y posibles fuentes de financiación para llegar a tener una imagen universitaria diferenciada y así mantener su competitividad en el mercado educativo, siendo la imagen un tema de gestión estratégica.

Es importante resaltar que las IES deben tener en cuenta 3 aspectos fundamentales a la hora de evaluar su imagen: primero, saber cómo se percibe la institución con respecto a la competencia; segundo, conocer cómo son percibidas estas instituciones por sus diferentes audiencias como estudiantes, exalumnos, sociedad; y por último, se requiere supervisar los cambios que se tengan en la imagen de la institución y, con ello, reducir la brecha entre imagen real y la imagen deseada o esperada (Patlán y Martínez, 2016).

A través del tiempo y del aumento de la competencia, las universidades se han visto obligadas a identificarse con un conjunto de atributos únicos y deseables para lograr percepciones favorables entre sus grupos de interés, no obstante, el tema de imagen se puede ver afectada por la reputación institucional y la forma en la que los interesados perciben a las instituciones académicas ya que no siempre coincide con la imagen que se desea proyectar (Lafuente, Zorrilla y Forcada, 2018). Además, Nguyen y LeBlanc (2001), han encontrado que la imagen y la reputación institucional de la universidad afectan significativamente la retención y la lealtad.

La imagen institucional se conforma por retazos de lo que la institución “es”, lo que la institución “hace” y “dice”. Por tanto, esa imagen también está conformada por como proyecte su esencia, por como desempeñe su labor y como comunique sus mensajes. Este conjunto de actos y manifestaciones constituyen un estilo específico y una marca de la entidad que determinan la imagen institucional. La marca es importante dado que es un elemento fundamental para mercados cada vez más competitivos (Mínguez, 2016).

En muchos países las IES se han visto obligadas a involucrarse cada vez más en actividades de marketing para crear y mantener marcas sólidas con el fin de obtener y promover excelentes cursos y una amplia gama de ofertas, que aumenten la confianza en sus grupos de interés. No obstante, esto se ha visto afectado en gran parte por el incremento de la competitividad y la limitación de los recursos públicos, lo que hace que en su mayoría afecte la imagen de la institución siendo esta una parte primordial en la gestión estratégica y que hoy en día recibe mucha atención al reconocer la importancia de mantener una imagen favorable que sirva como fuente de atracción para la supervivencia de las instituciones y así comprender que la construcción de una

buena imagen es fundamental para el desarrollo de una estrategia de marketing que asegure que su imagen está reflejando la identidad institucional actual (Duarte, Alves y Raposo, 2010).

De acuerdo con lo anterior, es importante que una institución académica tenga una identidad visual que permita proyectar su propia imagen. “Elementos como su nombre, logo, lema, paleta de colores, instalaciones, exalumnos, oferta de cursos, reputación académica y comportamiento público de la universidad, son algunos de los elementos que contribuyen a la representación de la imagen universitaria” (Alessandri, 2001. Citado en Duarte, Alves y Raposo, 2010, p.23).

Por su parte, Abadias (2018) expresa que las universidades han sido las primeras en darse cuenta de que la transformación de su imagen es clave, ya que no basta con hacer un buen trabajo educativo para captar la atención del alumnado y al talento académico, sino que deben saberse transmitir correctamente las cualidades para mantenerse y distinguirse. Es por esto por lo que desde hace muchos años “las principales IES han utilizado el *branding* para darse a conocer y diferenciarse de las otras mostrando ‘el alma’ de la institución y transmitiendo valores adicionales que a menudo son intangibles” (párr.4).

Según Jofre (2013) todas las instituciones están expuestas a cambios de imagen debido a los problemas que se presentan continuamente, sin embargo, el rediseño y la transformación de esa imagen no se enfoca solo en propuestas gráficas, sino que también tiene en cuenta estrategias que aporten a una buena comunicación institucional a través de su identidad.

### **Percepción**

Chiavenato (2009) define la percepción como “el proceso activo por medio del cual las personas organizan e interpretan sus sensaciones sensoriales para dar un significado al entorno” (p.214), En el contexto de imagen institucional, para Beltrán, Melchor y Álvarez (2014) la percepción es la esencia para la construcción de la imagen mental que se forman los públicos de una institución.

### **Stakeholders**

Los *stakeholders* son definidos por Freeman (citado por Contreras, Talero, y Escobar, 2018), como “los grupos o individuos interesados, que pueden afectar o ser afectados por las acciones de las entidades en el logro de sus objetivos organizacionales” (p.851). Se debe destacar la importancia que tiene los *stakeholders* con respecto a la imagen de una institución ya que según Fishel (2000) son ellos quienes toman la decisión de aprobar, descartar o remodelar la misma para su adaptación a la realidad actual, en aras de cumplir nuevas necesidades y/o acomodarse a su realidad. Sin embargo, en el contexto universitario, los estudiantes son el *stakeholder* más importante (Chung y McLarney, 2000).

### **Branding**

Es un concepto relevante de la imagen institucional universitaria en el que Daroca (s.f) (citado por Maroun y Villegas, 2016) lo define como “una herramienta estratégica que influye en los procesos

de creación, estudio, diseño, posicionamiento, construcción y reconstrucción de marca, control y etapas posteriores para mantenerse” (p.21). Asimismo, Healey (2009) afirma que es el proceso de hacer concordar de un modo sistemático una identidad simbólica creada a propósito con unos conceptos clave, con el objetivo de fomentar expectativas y satisfacerlas después. Además, es un proceso integrativo que busca construir marca, imagen y definir una identidad de una organización (Hoyos, 2016). No obstante, como los esfuerzos de la investigación se enfocan a la reconstrucción de imagen, es pertinente definir el *rebranding* como el cambio, transformación o mejoramiento de algunos de los elementos tangibles e intangibles de una marca (Daly y Moloney, citado por Maroun y Villegas, 2016), siendo la imagen organizacional uno de los elementos a los cuales el *rebranding* busca procesar, con lo que Muzellec (citado por Maroun y Villegas, 2016) afirma que la reconstrucción de marca está centrada en el cambio de identidad de la organización, para intentar cambiar la percepción de la imagen que tienen los *stakeholders*.

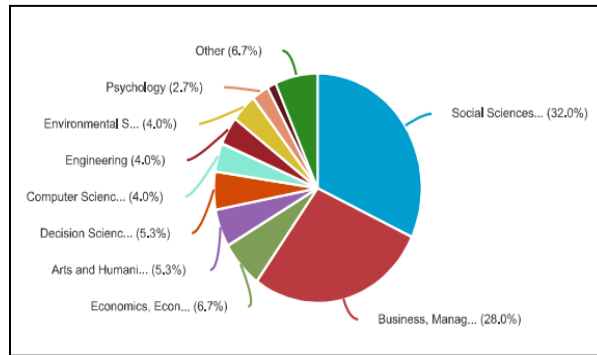
### **Análisis Bibliométrico**

Para hacer la revisión de literatura se realiza una búsqueda en los trabajos pertenecientes al sistema de indexación Scopus®. La ecuación de búsqueda está definida de la siguiente manera: (“institutional image” OR “corporate image” OR “organizational image”) AND (“education” OR “academy” OR “academic institutions”), con la que se obtienen 41 publicaciones con mayor grado de relevancia. Scopus cuenta con una herramienta para realizar un análisis estadístico de la información seleccionada, que permite conocer los tipos de documento, autores, países de publicación, años, áreas temáticas y otros datos relevantes.

Entre los tipos de documentos que se obtuvieron en la búsqueda, se destaca el artículo por tener una mayor participación con 37 publicaciones y lo demás está conformado por 1 revisión, 1 documento de sesión y 2 capítulos de libros. También es importante resaltar y analizar la cantidad de documentos que se publicaron por año, tomando un rango de 19 años (2001-2020), donde el tema de imagen y transformación de imagen en instituciones educativas no ha tenido gran relevancia en los primeros años, pero en el 2018 y 2019 existe una tendencia creciente en publicaciones. Asimismo, para el 2020 se registra que la tendencia disminuye considerablemente con respecto al año anterior en un 83.33%.

De acuerdo con los manuscritos revisados se evidencia que la información pertenece a diferentes categorías como se registra en la *figura 1*, en el que la categoría de Ciencias sociales y Administración de empresas tienen la mayor participación llegando a obtener entre ellas el 60%, por lo que en el caso de Administración de empresas es muy viable, debido a que en este campo se dan las estrategias del medio empresarial y así generar las mejores propuestas de marketing, para llevar a cabo los diferentes tipos de proyectos entre ellos el proceso de transformación que lleva una empresa desde la imagen que proyecta hasta su reputación.

Figura 1: Documento por área



Fuente: Tomado de Scopus®

Por último, en la *tabla 2* se identifican los 5 autores más citados con su respectivo documento, donde se refleja la importancia de sus aportes a las investigaciones relacionadas con la temática de imagen. Cabe destacar que Brown y Mazzarol (2009), así como Nguyen y LeBlanc (2001), y Duarte, Alves y Raposo (2010), en sus trabajos respectivos presentan enfoques similares y pertinentes que son de gran relevancia para el desarrollo de la investigación.

Tabla 2: Autores más citados

Authors	Title	Year	Cited by
Brown, R.M., Mazzarol, T.W.	The importance of institutional image to student satisfaction and loyalty within higher education	2009	223
Nguyen, N., LeBlanc, G.	Image and reputation of higher education institutions in students' retention decisions	2001	214
Ivy, J.	Higher education institution image: A correspondence analysis approach	2001	190
Melewar, T.C., Akel, S.	The role of corporate identity in the higher education sector: A case study	2005	122
Alves, H., Raposo, M.	The influence of university image on student behaviour	2010	112

Fuente: Adaptado de Scopus

## Conclusiones

Para una eventual evaluación de un cambio de imagen hay que tener en cuenta cuáles son los factores más importantes que afectan su transformación en una institución de educación superior. Uno de los más importantes, sino el más, corresponde a la percepción de sus *stakeholder*. Ellos deberían estar directamente implicados en los procesos de valoración, teniendo en cuenta opiniones y sugerencias, buscando así construir opciones de cambio que estén acordes a la realidad que presenta la entidad.

Es importante diferenciar el enfoque que tiene la imagen con respecto a términos que pueden llegar a ser similares como identidad, marca y reputación, los cuales pueden confundir a los lectores e investigadores y hacer una evaluación errónea. Sin embargo, es necesario que estos conceptos no se descarten, por lo que tienen una relación significativa con la transformación de imagen.

En la actualidad, la imagen institucional se ha convertido en un factor fundamental para los entes educativos, los cuales han enfocado mayor esfuerzo en fortalecer, mejorar o reconstruir los aspectos que deterioran la imagen. Fishel, (2000) destaca que lo más interesante de un proyecto de transformación de imagen es el que el *stakeholder* se da cuenta que necesita una nueva perspectiva para la visión de la institución. Es él quien, en últimas descarta o re-moldea la misma para su adaptación a la realidad actual, en aras de cumplir nuevas necesidades y/o acomodarse a su realidad.

El hecho de hacer un rediseño de imagen trae consigo un gran reto, ya que a la hora de hacer este tipo de cambios hay que tener en cuenta algunas consideraciones habituales del mercado, donde la institución debe tener presente las posibles consecuencias emocionales que puede generar, pero también realizarse algunas preguntas como: ¿Tiene la identidad antigua, valores que deban ser preservados?, los *stakeholders* ¿se pondrán a la defensiva cuando se les presente algo nuevo? y ¿cuánto riesgo está dispuesto a aceptar? (Fishel, 2000). Sin embargo, esto se responde de acuerdo con la necesidad que tenga, ya sea porque se necesita reubicar la imagen, modernizar, gestionar el cambio, promover el crecimiento o que se necesite volver a empezar.

## Referencias

- Abadias, A. (2 de Mayo de 2018). *La construcción de marca de los centros educativos*. Obtenido de educaweb: <https://www.educaweb.com/noticia/2018/05/02/construccion-marca-centros-educativos-18442/>
- Beltrán Bustos, Á. T., Melchor Cardona, M., & Álvarez Cano, A. M. (2014). *Percepción de los usuarios sobre la imagen corporativa y su relación con la identidad institucional*. (U. A. Occidente, Ed.) Santiago de Cali, Colombia.
- Chiavenato, I. (2009). *Comportamiento Organizacional: La dinámica de éxito en las organizaciones* (Segunda edición ed.). México D.F., México: McGRAW-HILL.
- Chun , R. (2005). Corporate reputation: Meaning and measurement. *International Journal of Management Reviews*, 91-109.
- Chung, E., & McLarney, C. (2000). *The Classroom as a Service Encounter: Suggestions for Value Creation*. *Journal of Management Education*.

- Contreras Pacheco, O., Talero Sarmiento, L., & Escobar Rodriguez, L. (2018). Crisis y Stakeholders: Un Ejercicio Pedagógico de Percepciones. *INNODOCT 2018* (págs. 849-859). Valencia: Editorial Universitat Politècnica de València.
- D'Armas, M., Robles, R., Cedillo, M., Vinuesa, J., Correa, M., Mejías, A., & Acosta, G. (2018). Imagen institucional universitaria: un estudio de caso en el contexto del Ecuador. *Revista Espacios*, 1-16. Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n05/a18v39n05p14.pdf>
- Dichter, E. (1985). "What's In An Image". *Journal of Consumer Marketing*, 2(1), 75-81.
- Duarte, P., Alves, H., & Raposo, M. (2010). Understanding university image: a structural equation model approach. *Nonprofit Mark*, 21-36.
- Elsbach, K. (2014). *Organizational Perception Management* (1 ed.). Nueva York: Psychology Press.
- Fishel, C. (2000). *Rediseño de imagen corporativa*. México: Editorial Gustavo Gili.
- Healey, M. (2009). *¿Qué es el branding?* Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili.
- Hoyos Ballesteros, R. (2016). *Branding: El arte de marcar corazones*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Huang, C.-F., & Lien, H.-C. (2012). An empirical analysis of the influences of corporate social responsibility on organizational performance of Taiwan's construction industry: using corporate image as a mediator. *Construction Management and Economics*, 263-275.
- Jofre Azzarini, N. C. (Febrero de 2013). *Rediseño de imagen corporativa: Proyecto Trebol*. Obtenido de Las tesinas de Belgrano: [http://190.221.29.250/bitstream/handle/123456789/1338/561\\_Jofre.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://190.221.29.250/bitstream/handle/123456789/1338/561_Jofre.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kotler, P., & Andreasen, A. (2008). *Strategic Marketing for Nonprofit Organizations*. Toronto: Pearson/Prentice Hall.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2012). *Marketing* (14 ed.). Ciudad de México: Pearson Educación de México.
- Lafuente, A., Zorrilla, P., & Forcada, J. (2018). A review of higher education image and reputation literature: Knowledge gaps and a research agenda. *European Research on Management and Business Economics*, 8-16.
- Lemmink, J., Schuijf, A., & Streukens, S. (Febrero de 2003). The role of corporate image and company employment image in explaining application intentions. *Journal of Economic Psychology*, 24, 1-15.
- Maroun, D., & Villegas, L. (2016). *Los efectos del rebranding realizado en 2014 por la marca Melao: Auditoría de imagen*. Caracas, Venezuela.

- Martinez, G. (08 de Agosto de 2007). *Marketing Educativo Blogspot*. Recuperado el 03 de Junio de 2021, de <http://marketingeducacion.blogspot.com/2007/08/que-es-el-marketing-educativo.html>
- Mínguez, N. (2016). *Un marco conceptual para la imagen corporativa*. España: Universidad Complutense de Madrid.
- Nguyen, N., & LeBlanc, G. (2001). "Image and reputation of higher education institutions in students' retention decisions". *International Journal of Educational Management*, 19(6), 303-311.
- Panthong, O. (2016). Desarrollo de imagenes universitarias para la Universidad Phranakhon Rajbhat. *Revista de estudios para graduados de Sakon Nakhon*, 1-14.
- Patlán , J., & Martínez, E. (2016). Evaluación de la imagen organizacional universitaria. *Contaduría y Administración*, 105-122.



## Impacto de la COVID-19 en la motivación y el rendimiento del alumnado universitario: un estudio de caso

D. Palací-López<sup>a</sup>, M.I. López Rodríguez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Manufacturing Technology, IFF Benicarlo, Benicarló, Spain, [daniel.palaci@iff.com](mailto:daniel.palaci@iff.com), <sup>b</sup> Dpto. de Economía Aplicada. Facultat d'Economia, Universitat de València, Spain, [Maria.I.Lopez@uv.es](mailto:Maria.I.Lopez@uv.es)

---

### Resumen

*La irrupción en nuestra sociedad de la COVID-19 ha supuesto un gran impacto en el campo de la Educación Superior, que ha necesitado reajustar y adaptar todas las actividades que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje: desde la preparación de materiales didácticos e impartición de las materias hasta la evaluación de las mismas. Los dos agentes implicados, profesorado y alumnado, han ido sorteando, en este último curso académico, los embates de la pandemia que, en la mayoría de los casos, ha provocado cambios de escenario: desde la docencia presencial a la docencia online, pasando por formatos híbridos. En estas circunstancias, ha resultado más complicado de lo habitual separar la vertiente personal y académica, pues la situación de una ha impactado más clara y fuertemente en la otra. Parece, por tanto, conveniente analizar cómo ha percibido el alumnado el impacto de la alarma sanitaria, en este periodo académico de su vida, en su motivación, asimilación y evaluación de los contenidos de las materias, etc. Así, en este trabajo se realiza dicho estudio a partir de los datos proporcionados, mediante un cuestionario ad-hoc, por los estudiantes de una asignatura optativa correspondiente al plan de estudios de un doble grado ofertado por la Universitat de València. Un primer análisis de los mismos permite concluir que, aunque existe unanimidad en cuanto a la acertada gestión del profesorado ante la complicada situación, el impacto no es homogéneo si se desagrega al alumnado atendiendo a sus prioridades en la elección de la titulación, constatándose diferencias significativas entre los que habían seleccionado este doble grado como primera opción y el resto.*

**Palabras clave:** Motivación, valoración, gestión, proceso enseñanza-aprendizaje, COVID-19.

## **Introducción**

Tras el rediseño del proceso de enseñanza-aprendizaje, en Educación Superior, como consecuencia de la COVID-19, parece el momento de realizar una revisión del acierto de las medidas adoptadas que permita afianzar las buenas prácticas y corregir el resto. Conscientes de que han sido muchos los obstáculos encontrados en el camino (Sanz et al., 2020; Pedró et al., 2020), pudiéndose hacer especial mención a la falta de recursos, en muchas ocasiones tecnológicos, para ajustarse a los distintos formatos de docencia (Limon Quezada et al. 2020; Jordan et al., 2021), el trabajo que se presenta se centra en la valoración que el alumnado ha hecho acerca de la gestión del profesorado y del impacto percibido de la COVID-19 en las diferentes etapas de su proceso de aprendizaje (motivación, asimilación, evaluación,...). Concretamente se analizará al estudiantado matriculado en la asignatura ‘Métodos para el Análisis de la Información Empresarial y la Toma de Decisiones’, asignatura optativa de carácter cuantitativo y con una gran carga estadística del 5º curso del doble grado Turismo-ADE ofertado por la Universitat de València (UV). Para ello, y entendiendo que la motivación inicial (según si la titulación fue o no su primera opción) debería ser determinante en la percepción del alumnado, se realiza el estudio de manera desagregada, para así detectar posibles diferencias entre ambos grupos. Los datos que permitirán abordar dicho análisis han sido recogidos a través de un cuestionario ad-hoc, constituyendo una muestra de carácter casual (Latorre et al., 2003). Dicho cuestionario estuvo a disposición de todos los matriculados, recibiendo contestación de 25 de los 46 estudiantes (54% sobre matriculados, o 57% de los asistentes regulares).

## **Metodología**

Se llevarán a cabo, de manera secuencial, un análisis exploratorio e inferencial, de manera que este último permita estudiar la significatividad de las conclusiones obtenidas a nivel descriptivo. Así, en la primera etapa (exploratoria), se hará uso, atendiendo a la naturaleza de las características consideradas, de representaciones gráficas o de las medidas de reducción más relevantes (medidas de posición y de dispersión). En la segunda etapa (inferencial) se considerarán los test paramétricos y no paramétricos pertinentes. Concretamente, para el estudio inferencial de las características son nominales, se hará uso del test Ji-cuadrado así como de la V de Cramer, que permitirá cuantificar el tamaño del efecto. Al analizar características cuantitativas, por otra parte, se utilizarán los contrastes que posibilitan verificar el cumplimiento de los supuestos necesarios (Kolmogorov-Smirnov o Shapiro-Wilk y test de Levene), y se procederá a la aplicación del test t de comparación de medias entre

grupos independientes en caso de cumplimiento, ó al test de U de Mann-Whitney en el caso de violación de las hipótesis de partida.

## Resultados

A lo largo del presente epígrafe, en un primer estudio exploratorio, se identificarán posibles diferencias en la repercusión que la COVID-19 ha tenido en el alumnado, entre aquellos estudiantes para los cuales la titulación objeto de estudio fue su primera opción de matrícula, y aquellos que no. Posteriormente se ampliará el estudio con la finalidad de detectar la existencia de la significatividad de las conclusiones obtenidas.

Así, se consideran los clusters  $C_i =$  alumnado que consideró la titulación como  $i$ -ésima opción ( $i \in \{1, j \neq 1\}$ ), siendo las preguntas formuladas en el cuestionario ad-hoc que hacen referencia a la situación COVID las siguientes:

Q1: ¿Piensas que la situación sanitaria que atravesamos ha repercutido negativamente en tu motivación? A partir de aquí “Motivación”.

Q2: ¿En qué grado, si es el caso, la situación sanitaria ha impactado, negativamente, en la correcta asimilación de los contenidos? A partir de aquí “Asimilación conceptos”.

Q3: ¿En qué grado, si es el caso, la situación sanitaria ha impactado, en el correcto desarrollo de las sesiones lectivas? A partir de aquí “Desarrollo sesiones”.

Q4: ¿En qué grado, si es el caso, la situación sanitaria ha impactado, en las actividades de evaluación? A partir de aquí “Evaluación”.

Q5: Valora (de 0 a 10) la gestión ante la COVID-19 del profesorado (elaboración adecuada de materiales, uso de BBC, etc.). A partir de aquí “Valoración”.

Para las las cuatro primeras preguntas se utilizó una escala Likert a cinco niveles. La tabla 1 y figura 1 corresponden a las representaciones numérica y gráfica de las distribuciones de frecuencias de las respuestas correspondientes. La tabla 2 recoge las medidas de posición de la quinta cuestión, según los clusters considerados,

**Tabla 1. Distribución según niveles (cuestiones Q1 a Q4), según cluster**

	Motivación		Asimilación conceptos		Desarrollo sesiones		Evaluación	
	$C_1$	$C_j$	$C_1$	$C_j$	$C_1$	$C_j$	$C_1$	$C_j$
Nada	6.67%	30.00%	20.00%	22.22%	6.67%	0.00%	13.33%	44.44%
Poco	33.33%	10.00%	26.67%	55.56%	53.33%	44.44%	60.00%	11.11%
Indiferente	13.33%	50.00%	46.67%	11.11%	20.00%	44.44%	26.67%	33.33%

Bastante	40.00%	0.00%	6.67%	11.11%	20.00%	11.11%	0.00%	11.11%
Mucho	6.67%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

Fuente: Elaboración propia

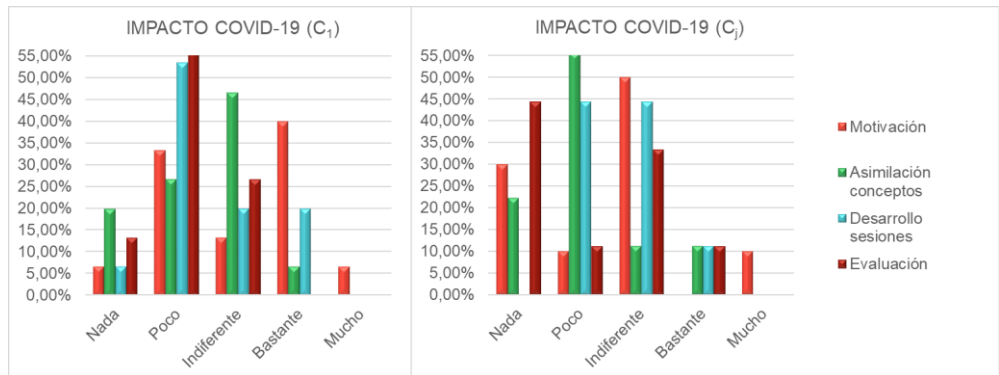


Fig. 1 Representación gráfica de la distribución de respuestas a cuestiones  $Q_1$  a  $Q_4$ , según cluster

**Tabla 2. Medidas de posición de valoración alumnado, según cluster**

	Valoración (de 0 a 10)	
	$C_1$	$C_j$
Promedio	9.87	9.8
Desviación Estándar	0.52	0.42
Coefficiente de Variación de Pearson	0.052	0.043
Mediana	10	10
Moda	10	10
Máximo	10	10
Mínimo	8	9
Rango	2	1

Fuente: Elaboración propia

De cuya observación, puede deducirse que:

- Para el alumnado que optó en primera opción por la titulación (clúster  $C_1$ ) el impacto del COVID-19, a nivel académico, fue superior en la “Motivación” (46.67% bastante o mucho - 13.33% neutral - 40% nada o poco), seguido de “Desarrollo sesiones” (20% bastante o mucho - 20% neutral - 60% nada o poco), “Asimilación conceptos” (6.67% bastante o mucho - 46.67% neutral - 46.67% nada o poco) y “Evaluación” (0% bastante o mucho - 26.67% neutral - 73.33% nada o poco).

- Entre el alumando del clúster  $C_j$  (su primera opción no fue la titulación objeto de estudio) la ordenación en el impacto del COVID-19, a nivel académico, sigue distinta ordenación. Concretamente, y en orden decreciente: “Desarrollo sesiones” (11.11% bastante o mucho - 44.44% neutral - 44.44% nada o poco), “Evaluación” (11.11% bastante o mucho - 33.33% neutral - 55.56% nada o poco), “Asimilación conceptos” (11.11% bastante o mucho - 11.11% neutral - 77.78% nada o poco), y “Motivación” (10% bastante o mucho - 50% neutral - 40% nada o poco).

Así, al comparar ambas ordenaciones, resulta destacable que el campo en el que tiene más impacto la alarma sanitaria para  $C_1$  (Motivación), pasa a ser el de menor impacto para  $C_j$ , y el de menor impacto para  $C_1$  (Evaluación) es percibido como uno de los de mayor impacto para el alumnado de  $C_j$ .

Por otra parte, aunque en ambos clusters se valora muy positivamente la gestión del profesorado en las condiciones de alarma sanitaria, esta valoración es, por término medio, ligeramente superior entre el alumnado de  $C_1$  (9,87 frente a 9.8).

Dado que parece que hay relación entre la preferencia del estudiante (en cuanto a la titulación) y su percepción en el impacto que la COVID-19 ha tenido en su proceso de enseñanza-aprendizaje (EA), y con la finalidad de analizar si las diferencias detectadas son significativas, se hará uso del test Ji-cuadrado para el caso de las distribuciones derivadas de las cuestiones  $Q_1$  a  $Q_4$  (Motivación, Asimilación de conceptos, Desarrollo de las sesiones y Evaluación). Dicho test se completará con la obtención del indicador V de Cramer, que posibilitará identificar la intensidad de la relación, esto es, el tamaño del efecto, y la obtención de la tabla de contingencia en el caso de las diferencias sean significativas. Las tablas 3 a 8 contienen estos resultados.

**Tabla 3. Test Ji-cuadrado y tamaño del efecto (Motivación)**

Impacto en motivación (2 clusters y 5 niveles)			
	Valor	Gl	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	10.367	4	.035
V de Cramer	0.644		.035

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 4. Tabla de contingencia (Clusters/Impacto en Motivación)**

	MOTIVACIÓN					Total
	Bastante	Indiferente	Mucho	No, en absoluto	Poco	
$C_1$ (sí 1ª opción)	24%	8%	4%	4%	20%	60%

CLUSTERS	$C_j$ (no 1ª opción)		20%	4%	12%	4%	40%
Total		24%	28%	8%	16%	24%	100%

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5. Test Ji-cuadrado y tamaño del efecto (Asimilación de conceptos)**

Impacto en asimilación (2 clusters y 5 niveles)			
	Valor	Gl	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	5.012	4	.286
V de Cramer	0.488		.286

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 6. Test Ji-cuadrado y tamaño del efecto (Desarrollo de sesiones)**

Impacto en desarrollo de sesiones (2 clusters y 5 niveles)			
	Valor	Gl	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	3.621	4	.460
V de Cramer	0.381		.460

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7. Test Ji-cuadrado y tamaño del efecto (Evaluación)**

Impacto en evaluación (2 clusters y 5 niveles)			
	Valor	Gl	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	8.552	4	.073
V de Cramer	0.585		.073

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 8. Tabla de contingencia (Clusters/Evaluación)**

		EVALUACIÓN					Total
		Bastante	Indiferente	Mucho	No, en absoluto	Poco	
CLUSTERS	$C_1$ (sí 1ª opción)	0%	16.7%	0%	8.3%	37.5%	37.5%
	$C_j$ (no 1ª opción)	4.2%	12.5%	0%	16.7%	4.2%	62.5%
Total		4.2%	29.2%	0%	25%	41.7%	100%

Fuente: Elaboración propia

A partir de cuya observación se concluye que:

- El alumnado que eligió la titulación en primera opción ( $C_1$ ) y aquel que no ( $C_j$ ) perciben el impacto de la COVID-19 en su “Motivación” de manera significativamente diferente ( $\chi^2(4)=10.37, p < .05$ ) y el tamaño del efecto de las diferencias identificadas es alto (V de Cramer =  $.64 > .5$ ), a pesar del tamaño de muestra relativamente reducido. Además, a partir de los valores contenidos en la tabla de contingencia (tabla 4) se concluye que la fuerte relación es en sentido inverso. Por ejemplo, el porcentaje de estudiantado a los que la situación sanitaria impactó “Bastante” en su Motivación fue del 24% para  $C_1$ , no dándose ningún caso para los de  $C_j$ .
- No se detectan diferencias significativas en el impacto del COVID-19 sobre la “Asimilación de conceptos” ( $\chi^2(4)=5.01, p > .05$ , V de Cramer = 0.488) ni en cuanto al “Desarrollo de las sesiones” ( $\chi^2(4)=3.62, p > .05$ , V de Cramer = .381).
- Sí se detectan diferencias significativas entre el alumnado de  $C_1$  y  $C_j$  en cuanto al impacto de la COVID-19 en el proceso de “Evaluación”, para un nivel de significación del 8% ( $\chi^2(4)=8.55, p < .08$ ), siendo el tamaño del efecto de las diferencias detectadas alto (V de Cramer = 0.59). Además, a partir de los valores contenidos en la tabla de contingencia (tabla 8) se concluye que la relación también es inversa. Por ejemplo, el porcentaje de estudiantado a los que la situación sanitaria impactó “Poco” en la Evaluación de la asignatura fue del 37.5% para  $C_1$ , pero sólo del 4.2% para  $C_j$ .

Por otra parte, para analizar si la ligera diferencia observada entre  $C_1$  y  $C_j$ , acerca de la valoración de la gestión del profesorado, es significativa, se propone hacer uso del test t. No obstante, los resultados de los test no paramétricos para constatación de los supuestos (tabla 9) permiten concluir que se verifica el cumplimiento de la homocedasticidad, pero no del de Normalidad.

**Tabla 9. Test de bondad de ajuste (normalidad) y de homocedasticidad (Valoración)**

		Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk		Levene	
		Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor	Estadístico	p-valor
CLÚSTERS	$C_1$ (sí 1ª opción)	0.535	.000	0.284	.000	0.206	.654
	$C_j$ (no 1ª opción)	0.482	.000	0.509	.000		

Fuente: Elaboración propia

Por tanto, se hace uso del test no paramétrico equivalente (U de Mann-Whitney), mediante el cual se obtiene que el valor del estadístico es  $U=66$  con  $p= .376$ , esto es, las diferencias en la valoración de la gestión, ante la alarma sanitaria, no son significativas.

## **Conclusiones**

Podría presuponerse que la motivación con que el alumnado comienza su periplo universitario debería ser un factor determinante a la hora de alcanzar con éxito los objetivos académicos marcados. En este sentido, y definidos dos clusters entre el estudiantado de un doble grado ofertado por la UV, atendiendo a si la titulación fue su primera opción (C<sub>1</sub>) o no (C<sub>j</sub>), se ha observado como el impacto que en el proceso de enseñanza-aprendizaje ha supuesto la COVID-19 no ha sido homogéneo. Así, por ejemplo, para los que seleccionaron la titulación en 1ª opción dicho impacto ha sido mayor en su “Motivación” y menor en su “Evaluación”. Para el resto de estudiantes el orden casi se invierte, pues percibieron menor impacto en la “Motivación” mientras que la “Evaluación” fue la segunda etapa más afectada, siendo las diferencias significativas. Cabe resaltar, en cualquier caso, que ambos grupos (C<sub>1</sub> y C<sub>j</sub>) han valorado muy positivamente (media superior al 9.5 sobre 10) la gestión del profesorado ante la COVID-19 (elaboración materiales, uso de plataformas, tutorías, etc.), no existiendo diferencias significativas entre estos grupos.

## **Agradecimientos**

Expresamos nuestro agradecimiento al Vicerectorat d’Ocupació i Programes Formatius de la Universitat de València así como al Servei de Formació Permanent i Innovació Educativa por la concesión del proyecto de innovación educativa UV-SFPIE\_PID20-1352647 que ha financiado parcialmente esta comunicación.

## **Referencias**

- Jordan, K., David, R., Phillips, T & Pellini, A. (2021). Education during the Covid-19 crisis: Opportunities and constraints of using EdTech in low-income countries. RED. Revista de Educación a Distancia. Núm. 65, Vol. 21. Artíc. 2, 08-01-2021 DOI: <http://doi.org/10.6018/red.453621>
- Latorre, A.; Del Rincón, D.; Arnal, J. (2003). Bases metodológicas de la investigación educativa. Barcelona: Ediciones Experiencia.
- Limon Quezada, R., Talbot, C. & Quezada-Parker, K.B. (2020). From bricks and mortar to remote teaching: a teacher education programme’s response to COVID-19. Journal of Education for Teaching, 46:4, 472–483. DOI: <https://doi.org/10.1080/02607476.2020.1801330>
- Pedró, F., Quinteiro, J. A., Ramos, D. y Maneiro, S. (2020): COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y



recomendaciones, Caracas, IESLAC/UNESCO. Disponible en:  
<http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/05/COVID-19-ES-130520.pdf>

Sanz, I., Sáinz, J., & Capilla, A. (2020). Efectos de la crisis del coronavirus en la educación. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).



## “FINATIC: una ciudad sostenible” Herramienta didáctica de educación financiera para jóvenes basada en gamificación

**Martha Liliana Torres Barreto<sup>a</sup>, Karen Rocío Plata Gómez<sup>b</sup>, Maira Camila Paba Medina<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia); [mltorres@uis.edu.co](mailto:mltorres@uis.edu.co), <sup>b</sup>Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia); [karen.plata@correo.uis.edu.co](mailto:karen.plata@correo.uis.edu.co), <sup>c</sup>Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia); [mairacami28@gmail.com](mailto:mairacami28@gmail.com).

---

### Resumen

*La Educación Económica y Financiera (EEF) se ha convertido en uno de los principales pilares para combatir la desigualdad y promover el desarrollo de estilos de vida sostenibles. Sin embargo en Colombia, las mediciones de capacidades económicas y financieras, evidencian niveles realmente bajos, especialmente en la población más joven, pues presentan un notable desconocimiento frente a los conceptos y procesos relacionados con las finanzas personales. Para hacer frente a dicha necesidad formativa de manera eficaz, es indispensable innovar e implementar metodologías de enseñanza y de aprendizaje que motiven y despierten en el estudiante el interés por aprender y que a la vez suplan las crecientes demandas en el uso de nuevas alternativas de enseñanza virtuales.*

*Respondiendo a este desafío se concibe la gamificación como una herramienta didáctica que permite motivar al estudiante valiéndose de elementos propios del juego. Es bajo este contexto, que el proyecto de investigación FINATIC plantea el diseño y desarrollo de una herramienta gamificada o videojuego que permita motivar a los jóvenes en el aprendizaje de EEF con el objetivo de promover estilos de vida sostenibles. Para ello, este trabajo emplea la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), que contempla la inclusión de las percepciones del usuario objetivo durante el proceso de diseño para garantizar su éxito. Como resultado, se obtiene un videojuego de construcción y gestión de recursos de tipo plataforma web, en el que el usuario debe construir una ciudad mientras adquiere conocimientos y habilidades*

*relacionados con la EEF, a través de mecánicas como, preguntas saber 11, dilemas, tips y conceptos financieros.*

**Plabras clave:** *gamificación, videojuego, educación, estudiante de secundaria, estrategias educativas.*

## **1. Introducción**

El notorio crecimiento económico que se ha experimentado en los últimos años a nivel mundial, ha generado consecuencias relevantes sobre los ciudadanos, quienes se enfrentan a sistemas económicos complejos que exigen un nivel apropiado de conocimientos para tomar decisiones adecuadas y mantener una vida financiera saludable. En tal sentido, la Educación Económica y Financiera (EEF) se reconoce como una herramienta adecuada para aumentar y promover los conocimientos y habilidades necesarios para responder al sistema económico de acuerdo con las necesidades particulares de cada individuo (García et al., 2013), así como para mejorar la administración de los recursos al interior de los hogares. Así mismo, diversos autores reconocen que los beneficios de la Educación Económica y Financiera no se limitan a las ventajas que esta brinda a las entidades individuales o familiares, si no que se expanden sobre el territorio nacional en general, pues la EEF ha sido reconocida internacionalmente como un factor fundamental para reducir la exclusión social y desarrollar el sistema financiero (Connolly & Hajaj, 2001).

Además, la literatura ha demostrado la existencia de algunos patrones en la Educación Económica y Financiera relacionados con la edad de los individuos impactados, por ejemplo, la investigación realizada por Elan & Goodrich, (2011) demuestra que los jóvenes y los mayores de 60 años tienen grandes deficiencias en cuanto a los conocimientos básicos de finanzas. Igualmente, los hallazgos presentados por Grimes et. al., (2010) evidencian una relación positiva entre la educación financiera impartida en la escuela y el proceso de bancarización de los individuos durante su adultez. Por lo que, tal como lo afirma Amagir et. al., (2018) es indispensable desarrollar programas de EEF dirigidos a los jóvenes.

Ahora bien, teniendo en cuenta la relevancia de este tipo de programas educativos para los más jóvenes, resulta crucial que al momento de considerar sus necesidades formativas, se reconozcan también sus características como nativos digitales, quienes requieren de herramientas de educación disruptivas que permitan mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje; dado que las nuevas tecnologías han cambiado los esquemas de pensamiento en las personas, exigiendo nuevos retos y nuevas necesidades de aprendizaje. Frente a esto, Simanca et. al., (2017) afirman que diversos estudios han demostrado que la aplicación de tecnologías combinadas con recursos multimedia permiten a los estudiantes aumentar su comprensión de diferentes temáticas.

Bajo este escenario, se formula el proyecto de investigación FINATIC a partir del cual se diseña y desarrolla el videojuego “FINATIC: una ciudad sostenible”, que pretende ser una herramienta didáctica de formación basada en la gamificación, como metodología innovadora de enseñanza y de aprendizaje, para educar económica y financieramente a los jóvenes en educación media de Santander, Colombia.

## **2. Revisión de literatura**

### **2.1. Educación Económica y Financiera**

La Educación Económica y Financiera (EEF) es definida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos -OECD-, como:

“El proceso mediante el cual los consumidores e inversores financieros mejoran su comprensión de los productos, conceptos y riesgos financieros y, a través de la información, instrucción y / o asesoramiento objetivo, desarrollan las habilidades y la confianza para ser más conscientes de los riesgos y oportunidades financieras, para tomar decisiones informadas” (OECD, 2005).

En tal sentido, se espera que las personas mejor educadas económica y financieramente puedan comprender las políticas económicas y sociales adoptadas en sus economías (García et al., 2013) y aplicar los conocimientos adquiridos en diversos contextos de su vida diaria, mejorando así su calidad de vida y la de sus familias (Plata-Gómez & Caballero-Márquez, 2020).

Ahora bien, en la actualidad las instituciones educativas están adoptando estrategias de aprendizaje virtual a causa tanto del impacto positivo que estas otorgan en el proceso de enseñanza y de aprendizaje, como de la situación actual generada por el Covid-19 que ha acelerado el proceso de transformación digital, forzando al mundo a migrar hacia la educación virtual (Moreno-Correa, 2020). Tal situación ha exigido la búsqueda de nuevas estrategias pedagógicas que permitan promover la EEF. Bajo esta perspectiva, las temáticas en esta área pueden ser abordadas a través de estrategias como la gamificación, misma que permite desarrollar el potencial del alumnado por medio de la dinámica de juego, a través de herramientas diseñadas primordialmente en entornos digitales, con el propósito de atraer y motivar a los estudiantes incrementando su interés por aprender (Torres-Barreto, 2018).

### **2.2. Gamificación en la educación**

La gamificación es el uso de elementos propios de los juegos en contextos ajenos al mismo (Llorens-Largo et al., 2016). De acuerdo con Lobo-Rueda et al., (2020) la gamificación ha sido aplicada en contextos tanto comerciales, como educativos, generando un gran impacto, especialmente en los espacios de formación, pues esta metodología hace uso de la

neuroeducación y con ello despierta la curiosidad, el interés y la motivación de los estudiantes al convertirlos en los protagonistas de su proceso educativo (Arufe-Giráldez, 2019). Así, la gamificación resulta efectiva para los procesos de enseñanza y de aprendizaje, pues contribuye en dos planos fundamentales de este, por un lado, es de ayuda para los maestros al mejorar el seguimiento a los estudiantes, y por otro, aumenta la motivación de estos últimos (Acosta-Medina et al., 2020). Las características previamente mencionadas responden a los elementos que componen a la gamificación, pues estos, al proceder de los juegos generan efectos psicológicos en los usuarios, los cuales mejoran sus habilidades de cooperación, auto reconocimiento y retención de conceptos (Arias et al., 2020) (Escamilla et al., 2016).

No obstante, antes de involucrar a los estudiantes en comportamientos específicos para la resolución de problemas, es primordial tener un buen dominio sobre cómo motivarlos. Por tal razón, comprender las necesidades del usuario objetivo debe ser el primer paso en el diseño de la gamificación. Es por esto que diversos autores proponen emplear metodologías como el Diseño Centrado en el Usuario (DCU), que contemplan la inclusión de las percepciones de los usuarios, a partir de su participación activa durante todo el proceso de diseño, el cual debe ser colaborativo e integrado (Chen, 2015).

### **3. Metodología**

Para el desarrollo del proyecto se empleó la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), con el propósito de tener en cuenta las percepciones del usuario objetivo durante todo el proceso de diseño, enfocándolo de acuerdo a sus necesidades y requerimientos para garantizar su éxito. Dicha metodología se ejecutó en tres fases: (1) identificación de las características de los usuarios, (2) definición de los requerimientos y (3) prototipado y evaluación de soluciones.

#### **3.1. Identificación de las características de los usuarios**

Con el propósito de determinar los requerimientos para el desarrollo del videojuego, así como las percepciones, comportamientos y el nivel de conocimiento en Educación Económica y Financiera por parte de la población objetivo, se desarrollaron perfiles de usuarios. Lo anterior, se llevó a cabo empleando herramientas como Mapas de empatía y Journey Maps, que tomaron como insumo los hallazgos obtenidos a partir de un ejercicio de diagnóstico realizado a través del cuestionario OECD/INFE Toolkit for measuring financial literacy and financial inclusión (OECD, 2020), aplicado a una muestra de 1.016 estudiantes en educación media, de 13 instituciones educativas del departamento de Santander, Colombia. Además, se crearon grupos focales con algunos de los usuarios participantes para conocer sus

percepciones y desarrollar una herramienta consecuente con sus necesidades y realidades (Torres-Barreto et al., 2021).

### **3.2. Definición de los requerimientos**

A raíz del análisis de los perfiles de usuarios, se lograron identificar las principales falencias que presentan los estudiantes y cuyas soluciones fueron la clave para desarrollar el contexto del videojuego “FINATIC: una ciudad sostenible”. En tal sentido, durante esta etapa se definieron los referentes conceptuales y las competencias académicas en EEF a abordar, posteriormente, se estableció el diseño del modelo conceptual de gamificación, tomando como base dos modelos específicos; el framework de desarrollo D6, que contempla la inclusión de elementos de Educación Económica y Financiera con elementos propios de la gamificación, y el marco de diseño MDA (Mechanics, Dynamics, and Aesthetics). Una vez definidos los modelos de diseño y cada componente del videojuego, se elaboró el documento de diseño o Game Design Document, a partir del cual se estableció el Listado oficial de requerimientos funcionales y no funcionales de la herramienta.

### **3.3. Prototipado y evaluación de soluciones**

Para desarrollar el prototipo de la herramienta gamificada se recurrió a la metodología ágil SCRUM, pues de acuerdo con (Díaz & del Dago, 2008), esta se centra en la entrega de valor para el usuario y promueve la simplicidad, la inspección constante, la capacidad de adaptación y el trabajo en equipo (Rodríguez & Dorado, 2015). Mediante SCRUM se ejecutan procesos de trabajo iterativos e incrementales en ciclos llamados Sprints, los cuales suceden unos seguidos de otros. Así, a partir del Listado de requerimientos funcionales y no funcionales de la herramienta, se definieron tres Sprints los cuales fueron desarrollados y validados en ciclos iterativos.

En cuanto a la validación de los Sprints, se realizaron pruebas internas con el equipo del proyecto para identificar las falencias de la herramienta y pedir las correcciones pertinentes al equipo desarrollador; anexo a ello, para evaluar la funcionalidad del juego en manos del usuario objetivo, se ejecutaron pruebas de percepción del Sprint 1 y 2 con muestras de 400 y 200 estudiantes de educación media de instituciones educativas de Santander. Para el mes de agosto del año en curso, se espera realizar la validación final sobre el Sprint 3 con estudiantes y docentes de las instituciones aliadas.

## **4. Resultados**

### **4.1. Identificación de las características de los usuarios**

De acuerdo con los resultados obtenidos a partir del ejercicio de caracterización de los usuarios, se estableció que la población objetivo se enmarca entre las edades de 16 y 18 años y se encuentran principalmente en estratos socioeconómicos dos y tres. Adicionalmente, se determinó que tienen contacto significativo con entornos digitales y videojuegos, lo cual fue un insumo clave para el diseño y desarrollo del mismo.

Por otra parte, respecto a los hallazgos del diagnóstico realizado, se concluyó, que a pesar de que los estudiantes creen que sus conocimientos financieros están en un nivel aceptable, los resultados muestran deficiencia en campos como la administración y la planificación de los recursos, conceptos básicos de economía y conocimiento de productos financieros, entre otros. Así mismo, se evidencia que en efecto, los jóvenes perciben la falta de programas de Educación Económica y Financiera, por lo que en consecuencia sienten que sus conocimientos no son suficientes para abordar problemas de su día a día.

### **4.2. Definición de los requerimientos**

En primer lugar, a partir de los hallazgos obtenidos en la etapa anterior se seleccionaron los ámbitos y referentes conceptuales de EEF que se abordarán en el videojuego. Lo anterior, se realizó a través de un ejercicio de priorización efectuado con base en el listado de referentes conceptuales propuestos por el Ministerio de Educación Nacional. A partir de este ejercicio, se seleccionaron diferentes referentes conceptuales asociados a los ámbitos de ahorro e inversión, presupuesto, manejo de deudas, conceptos financieros y sistema financiero. Posteriormente, se realizó un ejercicio de estructuración de competencias a abordar por cada ámbito conceptual y se clasificaron los contenidos por niveles de juego.

Por otra parte, se definió el enfoque de diseño del videojuego de acuerdo al listado oficial de requerimientos funcionales y no funcionales. En tal sentido, se estableció “FINATIC: una ciudad sostenible”, como un videojuego de construcción y gestión de recursos de tipo plataforma web en el que el jugador se encargará de controlar y administrar los recursos disponibles en una ambientación estética acorde al contexto del departamento de Santander. Así mismo, se diseñaron y establecieron las dinámicas y mecánicas que se abordan en la herramienta gamificada, entre las cuales se resaltan retos como: dilemas financieros, preguntas saber 11 y tips y/o conceptos financieros.

Estos últimos, se construyeron de acuerdo a cada referente conceptual de EEF seleccionado, a cada competencia establecida y conforme se espera incrementar el nivel de dificultad en los contenidos por cada nivel del videojuego. De este modo, se desarrollaron 6 dilemas



financieros, 25 preguntas saber 11 y 17 tips y/o conceptos financieros por cada uno de los 8 niveles de juego. Finalmente, se establecieron las interacciones entre los elementos del juego utilizando diagramas de relaciones. Todo lo anterior, se desarrolló de acuerdo al Listado de requerimientos funcionales y no funcionales del videojuego.

### **4.3. Prototipado y evaluación de soluciones**

**Sprint 1 - Nivel 1:** Incluye la creación de la interfaz gráfica de la herramienta, ambientada de acuerdo al contexto del departamento Santander, el registro de los usuarios en el juego, la elección del avatar y el funcionamiento de la mecánica de construcción de edificios, recolección de recursos y generación de retos (preguntas de selección múltiple y dilemas financieros) del Nivel 1. No obstante, tras realizar el proceso de validación con los estudiantes se encontraron dificultades en la generación del reto de dilemas financieros, las cuales fueron solucionadas en el Sprint 2. En cuanto a las mecánicas, se encontró que era posible construir edificaciones, recolectar recursos y responder preguntas de selección múltiple correctamente.

**Sprint 2 - Nivel 1 y 2:** Incluye todas las funcionalidades del Sprint 1, más la creación del Nivel 2, teniendo en cuenta el cumplimiento de requisitos necesarios para superar un nivel. Además, incluye el acceso al manual de usuario desde el mismo videojuego. Respecto a los hallazgos obtenidos tras las pruebas de validación realizadas en este Sprint, se encontró que las dinámicas y mecánicas básicas de la herramienta funcionaron correctamente. Sin embargo, los estudiantes no se mostraron totalmente satisfechos con los elementos sonoros y visuales, aspectos que se esperan mejorar con el Sprint 3.

**Sprint 3 - Niveles 1-8:** Se refiere a la versión final del videojuego, la cual espera entregarse a finales del mes de junio del año en curso. Esta entrega debe cumplir a cabalidad con todo lo estipulado en el Listado oficial de requerimientos funcionales y no funcionales del videojuego, principalmente deben implementarse los 6 niveles de juego restantes e incluir la mecánica de tips y/o conceptos financieros. En cuanto se culmine este Sprint se dará paso a la evaluación final de la herramienta, prevista a realizarse para el mes de agosto.

## **5. Conclusiones**

Con este proyecto se diseña y desarrolla el videojuego denominado “FINATIC: una ciudad sostenible”, dirigido a estudiantes de undécimo grado de instituciones educativas del departamento de Santander, Colombia, el cual presenta contenidos de Educación Económica y Financiera, a partir del diseño de un sistema gamificado que permite incrementar la motivación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje de conceptos propios en esta temática, con el objetivo de incentivar el desarrollo de las capacidades relacionadas con la

toma de decisiones financieras generando un impacto positivo en su calidad de vida. Para llevar a cabo lo anterior, se empleó la metodología de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), que permitió incluir las percepciones, necesidades y realidad de la población objetivo durante todo el proceso de desarrollo. Lo anterior permitió establecer los requerimientos funcionales y no funcionales para el diseño y desarrollo de la herramienta gamificada, delimitando los contenidos conceptuales, competencias y elementos que componen el videojuego.

A partir de los resultados encontrados tras las pruebas de percepción realizadas con usuarios finales durante los primeros Sprint del videojuego, se encontró que los usuarios manifestaron aceptación e interés frente al diseño del mismo, demostrando que los elementos y el diseño del videojuego, en cuanto a mecánicas, dinámicas y estética se adaptan a la valoración de las necesidades de aprendizaje y características propias de los usuarios. Lo que evidencia la importancia de definir con claridad el público objetivo de las herramientas educativas y su inclusión durante el proceso de diseño y evaluación, pues este puede resultar clave para la utilidad y usabilidad del producto.

Ahora bien, en cuanto al trabajo por realizar, para octubre de este año, se espera poner a disposición de las 13 instituciones educativas aliadas, el videojuego “FINATIC: una ciudad sostenible” en total funcionamiento. Como retos futuros, se plantea medir el potencial de escalamiento del proyecto para dirigirlo hacia otros segmentos poblacionales y grupos etarios.

Se espera que los resultados de este proyecto puedan servir como referentes para el posterior diseño y desarrollo de herramientas gamificadas, con posible enfoque en otras temáticas del ámbito educativo, asimismo, se sugiere evaluar otras metodologías y modelos de construcción.

## Referencias

- Acosta-Medina, J. K., Torres-Barreto, M. L., Álvarez-Melgarejo, M., & Paba-Medina, M. C. (2020). Gamificación en el ámbito educativo: Un análisis bibliométrico. *I+D Revista de Investigaciones*, 15(1), 28–36.
- Amagir, A., Groot, W., Maassen van den Brink, H., & Wilschut, A. (2018). A review of financial-literacy education programs for children and adolescents. *Citizenship, Social and Economics Education*, 17(1), 56–80. <https://doi.org/10.1177/2047173417719555>
- Arias, P. F., Olmedo, E. O., Rodríguez, D. V., & Vallecillo, A. I. G. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Prisma Social: Revista de Investigación Social*, 31, 388–409.
- Arufe-Giráldez, V. (2019). Fortnite EF, un nuevo juego deportivo para el aula de Educación Física: Propuesta de innovación y gamificación basada en el videojuego Fortnite. *Sportis*, 5(2), 323–350.

- Chen, Y. (2015). EXAMINING THE USE OF USER-CENTERED DESIGN IN GAMIFICATION: A DELPHI STUDY. Purdue University.
- Connolly, C., & Hajaj, K. (2001). *Financial services and social exclusion*. University of New South Wales.
- Díaz, M., & del Dago, S. (2008). Educación a Distancia en el Nivel Superior: Un análisis sobre las prácticas de evaluación de los aprendizajes. *Anales Del Tercer. Encuentro Internacional BTM*.
- Elan, S., & Goodrich, M. K. (2011). *Financial literacy among retail investors in the United States*. Washington, DC.
- Escamilla, J., Fuerte, K., Venegas, E., Fernández, K., Elizondo, J., & Román, R. (2016). Gamificación. *Observatorio de Innovación Educativa Del Tecnológico de Monterrey*, 1–36.
- García, N., Grifoni, A., López, J., & Mejía, D. (2013). La educación financiera en América Latina y el Caribe. Situación actual y perspectivas. In *Banco de Desarrollo de América Latina- CAF* (Vol. 12). Retrieved from [http://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/OECD\\_CAF\\_Financial\\_Education\\_Latin\\_AmericaES.pdf](http://www.oecd.org/daf/fin/financial-education/OECD_CAF_Financial_Education_Latin_AmericaES.pdf)
- Grimes, P. W., Rogers, K. E., & Smith, R. C. (2010). High school economic education and access to financial services. *Journal of Consumer Affairs*, 44(2), 317–335.
- Llorens-Largo, F., Gallego-Duran, F. J., Villagra-Arnedo, C. J., Compan-Rosique, P., Satorre-Cuerda, R., & Molina-Carmona, R. (2016). Gamification of the Learning Process: Lessons Learned. *Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje*, 11(4), 227–234.
- Lobo-Rueda, M. A., Paba-Medina, M. C., & Torres-Barreto, M. L. (2020). Análisis descriptivo de experiencias gamificadas para enseñanza y aprendizaje en educación superior en ingeniería learning in higher education in engineering. *Revista Espacios*, 41(16), 21.
- Moreno-Correa, S. M. (2020). La innovación educativa en los tiempos del Coronavirus. *Salutem Scientia Spiritus*, 6(1), 14–26.
- OECD. (2005). Improving financial literacy: Analysis of issues and policies. In *CFA Institute Magazine*, 25(2).
- OECD. (2020). *PISA 2018 Results (Volume IV): Are Students Smart about Money?* <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/48ebd1ba-en>
- Plata-Gómez, K. R., & Caballero-Márquez, J. A. (2020). Influencia de los programas de educación financiera sobre el comportamiento de los jóvenes: una revisión de literatura. *I+ D Revista De Investigaciones*, 15(2), 18–27.
- Rodríguez, C., & Dorado, R. (2015). ¿Por qué implementar Scrum? *Revista Ontare*, 3(1), 125–144.
- Simanca, F. A., Porras, A. A., Garrido, F. B., & Hernández, P. C. (2017). Implementación de herramientas tecnológicas en los procesos de enseñanza-aprendizaje de los triángulos. *I+ D Revista de Investigaciones*, 10(2), 71–79.
- Torres-Barreto, M.L., Plata-Gómez, K. R., & Núñez-Rueda, S. . (2021). Implementación de la fase uno del proyecto “Educación financiera gamificada como estrategia didáctica para el desarrollo

de estilos de vida sostenibles.” In Universitat Politècnica de València (Ed.), *Proceedings INNODOCT/20. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 545–553).

Torres-Barreto, Martha Liliana. (2018). *Herramienta didáctica motivacional basada en gamificación y apoyada en TIC para adquirir y aplicar competencias transversales en estudiantes de ingeniería: MOTIVATIC.*

## El uso de simuladores para la enseñanza en línea de electrónica básica

Patricia Avitia Carlos<sup>a</sup>, Bernabé Rodríguez Tapia<sup>b</sup>, Norma Candolfi Arballo<sup>c</sup>

Universidad Autónoma de Baja California, Tijuana, México, <sup>a</sup>patricia\_avitia@uabc.edu.mx, <sup>b</sup>rodriguez.bernabe@uabc.edu.mx , <sup>c</sup>ncandolfi@uabc.edu.mx

---

### Resumen

*Dentro de la enseñanza de la ingeniería se considera a las actividades prácticas de laboratorio como fundamentales para el desarrollo de competencias técnicas específicas en el estudiante, mismas que son requeridas en el campo profesional. Empero, la contingencia internacional por Covid-19 ocasionó la migración de las actividades de enseñanza presencial al espacio virtual y dificultando este proceso. El propósito del presente estudio consistió en la identificación de las estrategias didácticas desarrolladas por docentes universitarios del área de electrónica para el desarrollo de competencias técnicas, ante las limitantes presentes para la realización de prácticas de laboratorio presenciales. Se indagó además sobre la valoración que éstos docentes realizan de la efectividad general de dichas estrategias y de las propias limitantes. Con dicho objetivo se realizó un estudio descriptivo de corte cualitativo. Se aplicó un cuestionario en línea a un grupo de ocho expertos, quienes imparten docencia a nivel licenciatura en programas de ingeniería. Los resultados obtenidos muestran que los docentes han modificado la organización de sus actividades, no así su alcance o contenidos. El uso de software de simulación se erige como la principal estrategia, mismo que previamente era considerado como complementario a la dimensión teórica. Adicionalmente, las limitantes de acceso de los estudiantes a recursos en línea para la simulación constituyen la principal preocupación docente.*

**Palabras clave:** *educación en ingeniería, simulación, electrónica, competencias técnicas.*

## **Introducción**

Los continuos avances tecnológicos y su impacto en las dinámicas sociales demandan una actualización de la educación superior. Siendo la ingeniería una disciplina orientada a proveer soluciones a necesidades sociales cotidianas por medio de la tecnología y el conocimiento científico (Pleasants & Olson, 2018), sería esperable que liderara una innovación educativa adoptando nuevas tecnologías, dotando de pertinencia a sus perfiles de egreso. Pongamos por caso a la industria 4.0, la cual conlleva la digitalización e interconexión de sistemas ciberfísicos, así como la inteligencia que aporta la analítica de datos a la manufactura y los negocios (Yang, 2017). Los profesionistas de ingeniería deben ser capaces de adaptarse a este contexto, colaborar interdisciplinariamente en entornos virtuales y desarrollar a la par las competencias técnicas requeridas. Para Delgado et al (2019), los métodos de enseñanza deben actualizarse de manera acorde a estos avances, a fin de que proporcionen a los estudiantes actuales un espectro más amplio de habilidades y capacidades laborales específicas para desempeñarse profesionalmente en esta industria. Empero, algunos autores señalan que en la formación universitaria de ingenieros prevalece el enfoque tradicional y que estos programas han encontrado mayores obstáculos para migrar a los entornos virtuales en comparación con otras disciplinas (Bourne, Harris & Mayadas, 2005; Contreras, García & Ramírez, 2010).

Uno de los motivos por los cuales se ha restringido la transición de la enseñanza de los programas de ingeniería a la virtualidad es la complejidad de transformar efectivamente a las actividades de laboratorio (Bourne, Harris & Mayadas, 2005). Estas actividades son consideradas parte integral de la formación de nuevos ingenieros (Feisel & Rosa, 2005) por ser básicas para el desarrollo de competencias requeridas en el campo laboral. El trabajo desarrollado en los laboratorios provee a los estudiantes de competencias en el manejo de instrumental y equipo, la recolección e interpretación de datos, a la vez que los dota de habilidades manuales y los capacita en el seguimiento de procedimientos estándares de seguridad. Asimismo, fortifica el trabajo metódico y sistemático, proveyendo una comprensión más amplia de la aleatoriedad que aportan las condiciones de trabajo a los resultados obtenidos en la construcción y operación física, con relación a los parámetros teóricos esperados (Martínez & Cantú, 2017). De igual manera, se considera que el trabajo de laboratorio promueve la comunicación, colaboración, trabajo en equipo, ética, y mejora la comprensión de conceptos teóricos (Rathod & Kalbande, 2016). Particularmente, en el área de electrónica de los cursos de ingeniería, el trabajo de laboratorio resulta esencial. Los estudiantes adquieren en estos la habilidad para la manipulación de instrumentos, analizan fenómenos no observables a simple vista contrastándolos con la teoría y, sobre todo, aprenden técnicas de trabajo seguras en un ambiente controlado.

El presente trabajo indaga sobre las estrategias empleadas por docentes de cursos de electrónica a nivel superior, a fin de llevar a la virtualidad el trabajo de laboratorio asociado, por efecto de la pandemia por SARS-CoV-2.

### **1.1. Laboratorios virtuales para la enseñanza**

Para empezar, podemos distinguir entre los distintos tipos de laboratorios existentes en las instituciones de educación superior del área de ingeniería, de acuerdo con su propósito. Posteriormente, podemos observar su relación con los objetivos de aprendizaje de los cursos de ingeniería, a partir de las competencias que desarrollan. Esto nos permite visualizar cuáles son las actividades desarrolladas en los laboratorios proclives a trasladarse al medio virtual. Así, encontramos que de acuerdo con Feisel & Rosa (2005), los laboratorios pueden ser de desarrollo, investigación o educativos. Sus diferencias radican en los objetivos educativos que se espera aporte cada uno de ellos, mismos que deben estar claros tanto en el diseño del programa como para el docente. Como ha sido señalado anteriormente, el propósito atribuido a los laboratorios educativos reside en aprender técnicas que se espera que los ingenieros sepan y para ello dicho conocimiento debe estar claramente definido dentro de los objetivos de aprendizaje. En esta óptica, para Rathod & Kalbande (2016) la estructura tradicional del trabajo de laboratorio requiere más bien de poco pensamiento crítico para el desarrollo de un experimento y, en consecuencia, la profundidad del aprendizaje alcanzado es baja.

Por otra parte, y basados en las teoría conductista del aprendizaje, los autores Salim, Puteh, & Mohd Daud relacionan las actividades de los laboratorios de enseñanza de electrónica con el desarrollo del dominio psicomotor. Así, citando a Ferris & Aziz (2005, como se citó en Salim et al, 2010) establecen siete categorías de desarrollo: 1) Reconocimiento de herramientas y materiales, 2) Manejo de herramientas y materiales, 3) Operación básica de herramientas, 4) Operación competente de herramientas, 5) Operación experta de herramientas, 6) Planeación de operaciones de trabajo, y 7) Evaluación de resultados y planificación para la mejora. Los autores coinciden en que cada uno de estos niveles de dominio deben ser analizados y tenerse muy clara la manera de ser abordados en la planificación de actividades de aprendizaje dentro de los laboratorios de electrónica.

Si los niveles de desarrollo psicomotor señalados se obtienen de la manipulación manual de equipos y herramientas, ¿qué ocurre entonces con el desarrollo de competencias cuando estas se trasladan al medio virtual a través del equipo de cómputo? Los autores Zendler & Gohl (2019), comparan la valoración docente del aprendizaje basado en computadora contra la instrucción directa en la enseñanza de ingeniería. Si bien encuentran que el aprendizaje basado en problemas es el método mejor valorado por docentes STEM (ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas, por sus siglas en inglés) para apoyar el aprendizaje, siguen a este método en apreciación docente el aprendizaje por objetivos, aprendizaje por descubrimiento, trabajo por proyectos y en último lugar la instrucción directa. De acuerdo con los mismos

docentes, si el aprendizaje se caracteriza por los procesos de construir, procesar, aplicar y transferir, entonces la instrucción directa se ajusta bien a construir y procesar, mientras que la simulación por computadora es adecuada para la aplicación y transferencia de conocimiento.

Se identifican dos aproximaciones en la implementación de laboratorios en línea dentro de la enseñanza de ingeniería: laboratorios virtuales con simulaciones educativas y laboratorios remotos (Bourne, Harris & Mayadas, 2015). Los primeros consisten en el uso de simulaciones basadas en la red que proveerían de varias de las competencias requeridas en la ingeniería y algunas, limitadas, de experimentación. Esto es debido a que las simulaciones educativas son típicamente limitadas en alcance y exactitud, mientras que los simuladores profesionales resultan más costosos. La segunda aproximación consiste en los laboratorios remotos, los cuales hacen uso de Internet para observar y manipular equipo e instrumentación localizados a distancia. Los autores citados esperan sean cada vez más comunes, haciendo posible la obtención de grados de ingeniería completamente en línea. Sin embargo, señalan también que aún cuando diversos estudios muestran similar efectividad entre los laboratorios remotos y los virtuales, su adopción permanece relativamente baja.

## **1.2. Aprendizaje de ingeniería utilizando simuladores**

La simulación por computadora se ha empleado tradicionalmente dentro de la educación en ingeniería. En el contexto de las teorías de aprendizaje, la simulación por computadora se ubica dentro de la teoría constructivista. Este método de enseñanza conlleva seis pasos: introducción, definición del problema, planeación, ejecución y registro, ampliación de la base de conocimiento y nuevas hipótesis y repetición de los pasos (Zendler & Gohl, 2019).

Las simulaciones pueden utilizarse como experiencias previas al trabajo experimental de laboratorio para darles una idea de lo que encontrarán en un experimento real. Esto contribuye a incrementar la seguridad de los laboratorios, producir ahorros financieros al reducir el tiempo que requieren los estudiantes en el laboratorio y, por tanto, el número de estaciones de trabajo requeridas. Las simulaciones también pueden ser usadas como sustitutos de ejercicios del laboratorio físico (Rathod & Kalbande, 2016). En este último caso, entender que el ejercicio se refiere a una actividad planificada con resultados esperados y no a experimentaciones de investigación o desarrollo.

El uso de simulaciones es útil para desarrollar estudios experimentales de sistemas que son demasiado grandes, costosos o peligrosos para ser manipulados por estudiantes de licenciatura (Rathod & Kalbande, 2016). En el mismo sentido se expresan otros autores (Martínez & Cantú, 2017; Feisel & Rosa, 2005), para quienes las simulaciones permiten afrontar los retos económicos involucrados en la adquisición de equipo de laboratorio, y realizar actividades con mayor seguridad, sin riesgo a los estudiantes ni a dañar el equipo.



Las autoras Noga & Palczynska (2017) reportan con relación al uso de simuladores que estos permiten a los estudiantes una mejor comprensión de los materiales y principios expuestos en las clases.

Asimismo, Martínez & Cantú (2017) consideran al uso de simuladores como una herramienta adicional para la docencia, que mejora la atención del estudiante y propicia un aprendizaje significativo al emplearse a la par con técnicas dinámicas en enseñanza. De la misma manera, Feisel & Rosa (2005) pugnan por una mejor definición de los objetivos de trabajo del laboratorio, de manera que puedan aprovecharse realmente las herramientas computacionales, o bien, dejar de pensar que solamente se aprende en el laboratorio físico. Además, Cabero-Almenara & Costas (2016) identificaron en su trabajo un alto nivel de satisfacción de estudiantes y expertos usuarios de un simulador en la enseñanza, además de encontrarlo eficaz para aprender contenidos a través de este.

Por el contrario, entre las críticas iniciales realizadas a las simulaciones, se incluye el considerarlas demasiado rígidas, con modelos muy poco realistas o con resultados de simulación que no representan adecuadamente a los sistemas del mundo y real y su comportamiento (Feisel & Rosa, 2005). Además, las autoras Contreras et al. (2010), quienes realizan un estudio sobre el uso de simuladores en la enseñanza de ciencias básicas y programación en una universidad privada de Colombia, encuentran que su uso en el proceso de enseñanza-aprendizaje es muy escaso y que las evaluaciones siguen mecanismos tradicionales, en algunos casos memorísticos.

## **Método**

La contingencia global por el virus SARS-CoV-2 presente desde finales del año 2019, conllevó la abrupta interrupción de la educación formal presencial en la mayoría de los países del orbe y todos los niveles educativos (UNESCO, 2021). En muchos casos, se presentó una migración desde las aulas físicas a los espacios virtuales, tal fue el caso de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología (FCITEC) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC). Siendo esta una Facultad en la que se imparten clases a nivel licenciatura de distintos programas de ingeniería, los docentes del área académica de electrónica han debido desarrollar estrategias que les permita continuar con las actividades de enseñanza-aprendizaje en el entorno virtual, incluyendo aquellas correspondientes al trabajo de laboratorio.

Con el objetivo de conocer las estrategias empleadas por los docentes para desarrollar en los estudiantes competencias habitualmente relacionadas con el trabajo de laboratorio, así como la valoración que realizan de las mismas, se realizó un estudio descriptivo de corte cualitativo. Para ello se aplicó un cuestionario en línea a un grupo de ocho expertos, quienes imparten

docencia a nivel licenciatura en programas de ingeniería. El cuestionario contaba con preguntas cerradas con opción a ampliar los comentarios.

## **Resultados**

Se entrevistó a ocho profesores del área de electrónica, cinco hombres y tres mujeres, con una edad promedio de 39 años. De los mismos, siete son profesores de tiempo completo y uno es profesor a tiempo parcial. Imparten sus cursos en los programas de Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Aeroespacial o Bioingeniería. Cada uno ha impartido al menos un curso de electrónica durante el periodo de distanciamiento social por contingencia y sus grupos constan de 20 estudiantes en promedio.

Entre los cambios observados en sus dinámicas de trabajo se encuentra la organización del trabajo colaborativo. La mitad de los docentes ha modificado la configuración de los equipos de laboratorio para reducir el número de integrantes. Los docentes reportan que en condiciones regulares sus estudiantes trabajaban en parejas (37.5%) o en equipos de tres o más personas (62.5%). Sin embargo, a raíz del trabajo en línea sus grupos se organizan para trabajar de manera individual (50%), en parejas (25%) o en equipos de tres o más personas (25%).

En cuanto a los ejercicios realizados, los docentes reportan una reducción en el número de practicas que desarrollan durante el semestre. De casi doce practicas que reportan realizaban en promedio, han disminuido el número a ocho. Las estrategias que utilizan para hacer las prácticas de laboratorio incluyen principalmente el empleo de simuladores por parte de los estudiantes, ya sea con versiones o aplicaciones gratuitas en línea. Solamente (37.5%) de los docentes reportan solicitar a los estudiantes realizar sus prácticas físicamente en casa.

Los docentes graban videos donde demuestran a los estudiantes el uso del software de simulación (75%) o la ejecución de las practicas con el equipo de laboratorio (50%) o incluso agendan sesiones de videoconferencia donde muestran a los estudiantes el uso del software de simulación (12.5%). El software empleado es recurso libre (87.5%) y solamente un docente reporta emplear software con licenciamiento. La principal característica que consideran para elegir un software para realizar prácticas con los estudiantes es en primer termino la disponibilidad (62.5%) y en segundo lugar la funcionalidad (12.5%).

Posteriormente se solicitó a los docentes que calificaran con una escala de Likert de 5 puntos (Totalmente de Acuerdo=4, De acuerdo=3, Neutral=2, En Desacuerdo=1, Totalmente en Desacuerdo=0) a varias afirmaciones relacionadas con el desempeño de los laboratorios en la situación de educación en línea por contingencia. Sus respuestas se resumen en la Tabla 1.1, donde puede verse que los docentes consideran indispensable la ejecución física de practicas de laboratorio para la adquisición de competencias de egreso, pero están

parcialmente de acuerdo en que las practicas simuladas contribuyen adecuadamente a la construcción de competencias de egreso de los estudiantes.

**Tabla 1.1. Valoración docente del uso de simuladores para actividades de laboratorio**

Afirmación	Puntos
La ejecución física de prácticas de laboratorio es indispensable para la adquisición de competencias de egreso de los estudiantes.	3.5
La capacidad económica de los estudiantes es por lo regular un obstáculo para la realización de prácticas de laboratorio.	2.4
Durante la contingencia he migrado todas mis practicas físicas a virtuales.	3.4
Como docente, cuento con los recursos necesarios para realizar las practicas (físicas o simuladas) requeridas en mis cursos desde casa.	3
Las practicas simuladas contribuyen adecuadamente a la construcción de competencias de egreso de los estudiantes.	2.8
Los estudiantes cuentan con acceso a recursos para la realización de simulaciones desde sus hogares.	3
El desempeño general de los estudiantes en la realización de prácticas de laboratorio simuladas ha sido bueno.	3

## Conclusiones

Los sistemas educativos han sido desafiados por el distanciamiento social impuesto por la situación de contingencia ante SARS-CoV-2. Los programas de ingeniería han debido acelerar sus procesos de actualización y reconsiderar la figura de los laboratorios dentro de su enseñanza. Un primer paso obligado lo constituye el acceso de docentes y alumnos a recursos en línea, para lo cual la disponibilidad de los recursos abiertos es una oportunidad para practicas educativas, que no así para desarrollar actividades de investigación y desarrollo.

En la enseñanza de ingeniería, las practicas de laboratorio son consideran indispensables por los docentes. Sin embargo, al cuestionárles sobre las simulaciones las consideran medianamente adecuadas para el desarrollo de competencias. La determinación de cuáles competencias en particular desarrollan y cuáles no, es un tema para continuar revisando y analizando conforme avanzan técnicamente los programas de simulación, su disponibilidad y su capacidad para interconectarse con sistemas gestores de aprendizaje. Estos rasgos deben contrastarse con los objetivos específicos de aprendizaje para emplearse de manera más eficiente, abriéndose a la posibilidad de trasladar algunas actividades a la virtualidad.

Los docentes también nos indican que las dinámicas con la que se realizan las actividades de laboratorio por los estudiantes debe ser replanteada, afianzando la comunicación entre los mismos y con el docente. A su vez, los docentes tienen necesidades particulares ya sea de

dotación de recursos materiales para su labor, de actualización en su campo disciplinar y de formación docente para la enseñanza y evaluación en línea.

## Referencias

- Bourne, J., Harris, D., & Mayadas, F. (2005). Online Engineering Education: Learning Anywhere, Anytime. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 131-136.
- Cabero-Almenara, J., & Costas, J. (2016). La utilización de simuladores para la formación de los alumnos. *Prisma Social*, (17), 343-372. Recuperado de <https://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=353749552015>
- Contreras Gelves, G. A., García Torres, R., & Ramírez Montoya, M. S. (2010). Uso de simuladores como recurso digital para la transferencia de conocimiento. *Apertura*, 2(1), 1-14. Recuperado de <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/22/32>
- Delgado Prieto, M., Fernandez Sobrino, A., Ruiz Soto, L., Romero, D., Fibla Biosca, P., & Romeral Martínez, L. (2019). Active Learning based Laboratory towards Engineering Education 4.0. *24th IEEE International Conference on Emerging Technologies and Factory Automation (ETFA)*, (pp. 776-783). doi:10.1109/ETFA.2019.8869509
- Feisel, L. D., & Rosa, A. J. (2005). The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 121-130.
- Ferris, T. L., & Aziz, S. M. (2005). A psychomotor skills extension to Bloom's taxonomy of education objectives for Engineering education. *Exploring Innovation in Education and Research (iCEER)*, (pp. 1-6). Tainan, Taiwan.
- Martínez-Marín, F. A., & Cantú-Munguía, I. A. (2017). Manejo de la simulación en la enseñanza de la ingeniería. *Revista Educación en Ingeniería*, 12(24), 58-62.
- Noga, K. M., & Palczynska, B. (2018). The Simulation Laboratory Platform Based on Multisim for Electronic Engineering Education. *International Conference on signals and electronic systems (ICSES)*, (pp. 269-274). Cracovia, Polonia.
- Pleasant, J., & Olson, J. K. (2018). What is engineering? Elaborating the nature of engineering for K-12 education. *Science Education* (103), 145-166. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.21483>.
- Rathod, S. S., & Kalbande, D. R. (2016). Improving Laboratory Experiences in Engineering Education. *Journal of Engineering Education Transformations*, 29(4), 51-60.
- Salim, K. R., Puteh, M., & Daud, S. M. (2011). Levels of Practical Skills in Basic Electronic Laboratory: Students' Perceptions. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 231-235). Amman, Jordania: IEEE.
- UNESCO. (2021). La educación en América Latina y el Caribe ante la COVID-19. Recuperado de UNESCO Santiago: <https://es.unesco.org/fieldoffice/santiago/covid-19-education-alc>
- Yang, L. (2017). Industry 4.0: A survey on technologies, applications and open research. *Journal of Industrial Information Integration*, 6, 1-10.

Zendler, A., & Gohl, M. (2019). Direct Instruction vs. Computer Simulation and their Learning Outcome in Engineering Education. *International Journal of Engineering Education (IJEE)*, 1(2), 91-98. doi: <http://dx.doi.org/10.14710/ijee.1.2.91-98>





## Aprendizaje-servicio: experiencia en la mejora de la atención a personas en situación de discapacidad

**Ester Pitarch-Barreda<sup>a</sup>, Montserrat Boronat-Navarro<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Universitat Jaume I, Castellón, Spain, [barredae@uji.es](mailto:barredae@uji.es) <sup>b</sup>Universitat Jaume I, Castellón, Spain, [mboronat@uji.es](mailto:mboronat@uji.es)

---

### **Resumen**

*El presente trabajo tiene como objetivo exponer la experiencia en la aplicación de la metodología aprendizaje-servicio, llevada a cabo en una asignatura de Dirección Estratégica impartida en el Máster en Ingeniería Industrial en la Universitat Jaume I. Este enfoque pedagógico se basa en la solución de problemas como punto de partida a partir del cual se van incorporando tareas, competencias y contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de una metodología transformadora y proactiva, en la que el estudiantado adquiere competencias profesionales a través de la práctica, favoreciendo a su vez la integración con el entorno económico y social.*

*Específicamente, en esta asignatura se utilizó esta metodología con un equipo de estudiantes que se prestó voluntario para analizar retos reales planteados por las empresas del entorno más cercano, y plantear soluciones para una de ellas. Todo el proceso conlleva la implicación en el proyecto de estudiantes procedentes de distintas áreas de conocimiento. El reto elegido finalmente se relaciona con la mejor atención proporcionada por las administraciones públicas a personas con algún tipo de discapacidad, gracias a la aplicación de la tecnología.*

*Los resultados del proceso de enseñanza-aprendizaje se analizan a través de una encuesta y por la propia observación del profesorado, así como por el resultado académico final de los participantes. La utilización de esta metodología propició una mayor motivación e implicación del equipo en*

*comparación con el resto de equipos con los que no se utilizó, un mejor desarrollo del proceso de aprendizaje, y una mayor satisfacción tanto del estudiantado como del profesorado participante.*

**Palabras clave:** *Aprendizaje-servicio, dirección de empresas, estrategia*

## **Introducción**

El aprendizaje basado en la experiencia se propone como un método en el que se pueden encontrar diferentes etapas: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa (Kolb, 1984). Distintas metodologías se basan en esta idea de aprendizaje (Wang et al., 2020): análisis de casos reales, simulaciones, y también la metodología que nos ocupa, aprendizaje-servicio. Éste se define como una “experiencia educativa en la que los estudiantes participan en una actividad organizada de servicio de tal manera que adquieren mayor comprensión del contenido del curso, una más amplia apreciación de la disciplina, y un mayor sentido de la responsabilidad cívica” (Bingle and Hatcher, 2000). Se trata de solucionar necesidades reales en un entorno diseñado intencionadamente para promover el aprendizaje de los estudiantes (Jacoby and Associates 1996). Por tanto, este enfoque pedagógico se basa en la solución de problemas reales como punto de partida a partir del cual se van incorporando tareas, competencias y contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La literatura sugiere diferentes beneficios de la aplicación de esta metodología, y específicamente en el área de dirección de empresas se ha reconocido también su mayor utilidad con respecto a otras metodologías más tradicionales (Yorio and Ye, 2011; Godfrey et al., 2005). En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo exponer la experiencia en la aplicación de la metodología aprendizaje-servicio, llevada a cabo en una asignatura de Dirección de Empresas impartida en el Máster en Ingeniería Industrial en la Universitat Jaume I.

## **Marco teórico**

La metodología de aprendizaje-servicio se basa como idea principal en el papel fundamental que juega la experiencia en el proceso de aprendizaje. La teoría subyacente a este modelo es la propuesta por Kolb (1981, 1984) relativa al aprendizaje basado en la experiencia. La literatura ha evidenciado (e.g. Klink and Ahaide, 2004; Petkus, 2000) que las cuatro etapas básicas que incluye su modelo, etapas que deben verse de manera cíclica y no lineal, se observan también en proyectos relacionados con la dirección de empresas, marketing y áreas relacionadas. Específicamente en el caso que nos ocupa estas etapas incluirían: i) experiencia



concreta, ya que en el caso que se presenta el estudiantado se centra en solucionar un reto específico y real propuesto por una empresa; ii) observación reflexiva, ya que el estudiantado debe ir explicando sus observaciones, reflexiones; iii) conceptualización abstracta, al tener que solucionar un problema; iv) experimentación activa, ya que el estudiantado aplica un modelo específico para enmarcar el problema y solucionarlo.

El aprendizaje-servicio se basa en la solución de problemas reales, planteados por la comunidad, empresas, etc., como punto de partida a partir del cual se van incorporando tareas, competencias y contenidos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se trata de una metodología transformadora y proactiva, en la que el estudiantado adquiere competencias profesionales a través de la práctica, favoreciendo a su vez la integración con el entorno económico y social. Gracias a esta metodología, el estudiantado está en contacto con diferentes tipos de organizaciones y grupos de interés, centrándose además en temas relevantes para la sociedad en el momento actual.

Los beneficios de este tipo de metodología basada en la experiencia han sido subrayados en la literatura. Eyler et al. (2001) señalan como más destacables el desarrollo académico, personal, social y de futuro. Los beneficios en cuanto a desarrollo académico son evidentes al aplicarse la disciplina al mundo real, a la resolución de problemas y al pensamiento crítico (Klink y Athaide, 2004). Pero también se produce un desarrollo personal al tener que realizar actividades de comunicación, eficacia en la resolución o trabajo en equipo y liderazgo. Además, se produce un desarrollo social por el compromiso con la resolución del reto y con el servicio que se provee. Todo ello propicia un desarrollo de la propia carrera académica según estos mismos autores. Pero además, el aprendizaje-servicio tiene mayores ventajas sobre otras metodologías basadas en la experiencia, en términos de las 3 R de realidad, reciprocidad y reflexión (Chen et al., 2018; Godfrey et al., 2005; Yorio & Ye, 2012).

En el presente estudio nos centraremos en los beneficios académicos que esta metodología ha aportado al estudiantado.

## **Diseño e implementación**

La asignatura de Dirección de Empresas del Máster Universitario de Ingeniería Industrial tiene por objetivo proporcionar a los estudiantes una visión de los principales conceptos y fases del proceso estratégico utilizado a la hora de dirigir una organización. Además pretende ofrecer a los alumnos herramientas de análisis, alentarlos a desarrollar habilidades para evaluar de forma crítica las decisiones estratégicas adoptadas por las organizaciones, y facilitar la adquisición de habilidades prácticas relacionadas con la ejecución de la estrategia.

La asignatura hace énfasis en los aspectos conceptuales, sin olvidar los aspectos de la práctica empresarial. Por esta razón se potencian competencias instrumentales, interpersonales y

sistémicas, como el trabajo en equipo, la capacidad analítica y de toma de decisiones, el espíritu emprendedor y la creatividad.

La metodología didáctica utilizada en la asignatura se basa en la participación activa de los estudiantes, tanto en las clases teóricas como en las clases prácticas, fomentando el aprendizaje autónomo.

Con el objetivo de implicar al estudiantado en su propio aprendizaje e incentivarlos a profundizar en él se introducen en las clases teóricas resoluciones de casos prácticos, juegos de rol y debates.

En cuanto a las clases prácticas, se elabora un proyecto por equipos, actuando el profesor como facilitador y guía. Cada equipo puede elegir entre dos opciones de contenido distinto, bien realizar un proyecto estratégico referido a una empresa real, o bien optar por desarrollar un plan de negocio de un proyecto social.

En el curso 2020/21 dos equipos han optado por este tipo de aprendizaje-servicio.

El primero participó en un proyecto multidisciplinar, coordinado por el Espaitec (parque tecnológico de la UJI) para desarrollar una idea de negocio que pretende mejorar la comunicación entre las personas de la administración pública que atiende a la ciudadanía, y los usuarios con cierto tipo de discapacidad.

El segundo equipo optó por desarrollar una idea de negocio planteada por la UJI como un reto en su proyecto OnSocial. Este proyecto está creado con el objetivo de generar un entorno de emprendeduría social y tecnológica en la comunidad universitaria de la Jaume I que plantee ideas y soluciones a los principales retos de la sociedad de la provincia de Castellón en los más diversos ámbitos. El equipo ha desarrollado una idea de negocio para solucionar el reto “Acercar la impresión 3D a la sociedad en general”, con la intención de presentarlo en la próxima convocatoria.

En ambos casos, la experiencia se implementó en un primer momento mostrando la profesora los retos de estos programas al estudiantado. Una vez elegido el reto por parte del equipo, se comenzó a trabajar analizando cuáles son los problemas reales que dicho reto pretende solucionar y la repercusión social de los fines perseguidos, a través de árboles de problemas y de objetivos. Una vez definidos los objetivos, se utiliza el modelo CANVAS, en base a los contenidos teóricos de la asignatura, para visualizar de forma estructurada los principales aspectos involucrados en el negocio.

En cada sesión práctica semanal, la profesora guiaba al equipo en este proceso y se comentaban las dudas que iban surgiendo, fomentando el debate y el trabajo cooperativo.

## Metodología y Resultados

Se analizarán los resultados del proceso comprobando si se han adquirido las competencias que se pretendían en la asignatura. El análisis se realizará en función de la propia percepción del profesorado del proceso, a través de una encuesta realizada al estudiantado y a través de los resultados académicos obtenidos en la asignatura. La encuesta se ha realizado a través de un formulario con la plataforma Google después de que el estudiantado ha acabado la asignatura. El formulario contiene 16 ítems relativos al grado en el que se considera que se han adquirido las competencias, un ítem relativo a la motivación, y cinco ítems relacionados con el grado de satisfacción con el proceso. Los ítems se han extraído teniendo en cuenta los objetivos y competencias de la guía docente. Las respuestas se valoran con una escala Likert de 5 puntos donde 1 es la valoración mínima y 5 la máxima.

El número de personas que han contestado a la encuesta asciende a 16. De éstas, 4 pertenecen a equipos que siguieron la metodología aprendizaje-servicio y 12 siguieron la metodología de aplicación de conceptos a la práctica a través de la realización de un proyecto estratégico que analiza una empresa.

Los resultados de la encuesta muestran que el estudiantado en general puntúa favorablemente la adquisición de las competencias que se pretendía fomentar con la participación en el proyecto en la asignatura, y que aparecen señaladas en la Tabla 1. En todos los casos se observa una puntuación por encima de 3,5, lo que puede considerarse alta o muy alta (ya que la media de la escala de respuesta de 1 a 5 se encuentra en 2,5) por lo que se consideran positivos los resultados obtenidos en la asignatura con respecto al desarrollo de estas competencias. Todas estas puntuaciones se encuentran por encima de 2,5, excepto en el caso del compromiso ético y específicamente en el alumnado que siguió la metodología aprendizaje-servicio. Este resultado puede haberse producido porque precisamente el alumnado participante en el proyecto ya partía de un compromiso ético elevado, al quererse involucrar en este tipo de retos que solucionan problemas que pueden considerarse socialmente y éticamente responsables, y por tanto, el proyecto en sí no ha incrementado su compromiso. No obstante, parece oportuno profundizar en mayor detalle en el análisis de este resultado en futuras investigaciones a través de volver a encuestar a este grupo de estudiantes. Con respecto al resto de competencias, siendo en todos los casos elevadas la puntuaciones, sí que se puede observar que éstas son más altas en los equipos que siguieron la metodología aprendizaje-servicio para el caso de aquellas competencias que son más de tipo instrumental, como la resolución de problemas, o sistémicas como la creatividad, mientras que en las demás han obtenido una puntuación más elevada el alumnado que realiza el proyecto estratégico de una empresa existente.

Respecto al grado de motivación, sí que se observa una puntuación media más elevada para el alumnado que siguió la metodología aprendizaje-servicio (tabla 1), si bien en los dos casos

puede considerarse elevada. Con respecto a los resultados académicos, la parte práctica de la asignatura que es la que se corresponde con este proyecto y es la que está evaluada en estos momentos (el examen teórico todavía no se ha realizado), los equipos que han seguido la metodología aprendizaje-servicio han obtenido las mejores calificaciones. Aunque los resultados de los demás equipos también han sido buenos, sí que se observa mejores resultados en estos equipos en concreto, y esto es aún más reseñable teniendo en cuenta que una parte de la evaluación se corresponde con una co-evaluación que se realiza en una de las sesiones en la que, tras la exposición de los equipos de una parte de su proyecto, el resto de equipos evalúa a todos excepto a su propio equipo. También en esta parte los participantes en los proyectos de aprendizaje-servicio obtuvieron las mejores puntuaciones.

**Tabla 1. Grado en el que se han adquirido las competencias previstas en el proyecto**

	Alumnado que sigue metodología aprendizaje-servicio	Alumnado que realiza el proyecto estratégico de una empresa
Resolución de problemas	4,00	3,75
Toma de decisiones	3,75	3,92
Capacidad crítica y autocrítica	3,75	4,17
Capacidad para trabajar en equipo	4,50	4,58
Compromiso ético	2,25	3,83
Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica	4,00	4,17
Capacidad para adaptarse a las nuevas situaciones	3,50	3,67
Creatividad - Capacidad de generar ideas	4,75	3,75
Iniciativa y espíritu emprendedor	4,25	3,58
Conocer los distintos elementos que componen el proceso estratégico	4,50	4,58
Identificar los modelos y herramientas existentes para el análisis del entorno y para el análisis interno de la empresa	4,75	4,58
Identificar problemas y plantear soluciones eligiendo entre distintas alternativas	3,75	4,00
Determinar la identidad de un negocio	3,25	3,67
Saber identificar las fuentes de ventaja competitiva	3,50	4,42

Determinar el posicionamiento y la propuesta de valor de un negocio	4,00	4,25
Saber qué aspectos tener en cuenta para implantar una estrategia de forma congruente	3,75	4,33
Grado de motivación personal durante el proceso	4	3,64

De la observación y seguimiento de la profesora también se desprende que si bien los resultados han sido muy satisfactorios en todos los casos, el grado de motivación e implicación, y deseos de aprender para poder completar su proyecto, ha sido mayor en los equipos participantes de la metodología aprendizaje-servicio.

### Conclusión

Este trabajo ha expuesto la experiencia en la aplicación de la metodología aprendizaje-servicio, y se han analizado los resultados obtenidos, comparándolos con la metodología que sigue usualmente en la asignatura que difiere de la anterior ya que en ésta se realiza un proyecto estratégico analizando una empresa existente, mientras que con la metodología aprendizaje-servicio los equipos han tratado de resolver un reto, un problema de la sociedad, realizando un proyecto que aporte solución.

Los resultados de la aplicación de la metodología son muy positivos, ya que se ha observado un elevado grado de motivación e implicación por parte de los equipos participantes. Asimismo, los resultados académicos y el grado de consecución de las competencias previstas en el proyecto han sido muy satisfactorios. Comparando estos resultados con otros equipos de alumnado que no siguió esta metodología, se observa que en ambas metodologías se obtienen resultados positivos, aunque se debe seguir analizando con una muestra más amplia si existen diferencias significativas en el grado de consecución de determinadas competencias para poder focalizarse la asignatura en un tipo de metodología u otro dependiendo de las competencias en la que más se quiera hacer hincapié.

Tras la aplicación de esta metodología sí que puede concluirse que los beneficios señalados en la literatura se han observado en este caso. Específicamente, este trabajo se ha enfocado en los beneficios relacionados con el desarrollo académico, pero también puede decirse que cualitativamente se ha observado que la aplicación de esta metodología tiene también beneficios de carácter personal, social y de futuro, al haberse implicado los equipos en proyectos reales que solucionaban un problema de la sociedad y tener que comunicarse con agentes externos, y llevar adelante el proyecto con su equipo.

Cabe señalar también que sería deseable haber obtenido un mayor número de respuestas para poder realizar un análisis estadístico y saber así si existen diferencias significativas entre la

aplicación de distintas metodologías, a lo cual nos emplazamos en futuros trabajos. Por otra parte, también se analizarán los resultados académicos globales en posteriores trabajos, que ayuden a comprender si la aplicación de la metodología ha permitido asimilar mejor los conceptos teóricos, ya que en el presente trabajo se han analizado los resultados de la parte práctica de la asignatura al no disponer todavía de los resultados completo de la parte más teórica.

## **Agradecimientos**

Este proyecto ha contado con financiación de la Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I en el marco de las ayudas concedidas a Proyectos de Mejora Educativa.

## **Referencias**

- Bringle, R. G., & Hatcher, J. A. (2000). Institutionalization of Service Learning in Higher Education. *The Journal of Higher Education*, 71, (3): 273. <https://doi.org/10.2307/2649291>.
- Chen, T., Snell, R. S., & Wu, C. X. (2018). Comparing the effects of service-learning versus nonservice-learning project experiences on service leadership emergence and meaning schema transformation. *Academy of Management Learning & Education*, 17(4), 474-495.
- Godfrey, P., Illes, L. M., & Berry, G. R. (2005). Creating breadth in business education through service-learning. *Academy of Management Learning & Education*, 4(3): 309–323.
- Jacoby, Barbara, and Associates (1996). *Service-learning in higher education*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Klink, R. R., & Athaide, G. A. (2004). Implementing service learning in the principles of marketing course. *Journal of Marketing Education*, 26(2), 145-153.
- Kolb, D. A. (1981). Learning styles and disciplinary differences. In *The Modern American College*, edited by Allan W. Chickering and Associates, 37-75. San Francisco: Jossey-Bass.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Petkus, Ed, Jr. (2000). A theoretical and practical framework for service-learning in marketing: Kolb's experiential learning cycle. *Journal of Marketing Education* 22 (1): 64-70.
- Yorio, P. L., & Ye, F. (2012). A meta-analysis on the effects of service-learning on the social, personal, and cognitive outcomes of learning. *Academy of Management Learning & Education*, 11(1), 9–27.

## Metodología práctica para el aprendizaje de habilidades relacionadas con la investigación en asignaturas de Máster

Yago Rivera<sup>a</sup>, César Berna<sup>a</sup>, Alberto Escrivá<sup>a</sup>, Carlos Vargas-Salgado<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, Instituto de Ingeniería Energética. Cami de Vera s/n (Valencia), 46022, España. E-mail: yaridu@upv.es

---

### Resumen

*La forma habitual de incluir contenidos prácticos en las asignaturas suele consistir en complementar los aspectos explicados en las clases teóricas con determinadas aplicaciones o ejemplos próximos a la realidad de los trabajos en los que está basada la asignatura. Durante la etapa de máster, ya habiendo superado el grado, es importante que los alumnos conozcan la investigación como una de las posibles opciones de trabajo a las que tienen acceso tras finalizar los estudios.*

A lo largo de este documento se muestra la metodología pedagógica empleada para acercar a los alumnos la investigación mediante la aplicación en la asignatura de Introducción a la termohidráulica y sus aplicaciones (Generación de Energía). Esto se lleva a cabo mediante la realización de las prácticas de la asignatura directamente en un laboratorio de investigación o tras visitarlo dependiendo del número de alumnos. La idea principal consiste en exponer de forma didáctica a los estudiantes algunos de los retos a los que se han enfrentado los investigadores y llevar a cabo un proceso resolutivo donde son los alumnos los que se tienen que encargar de resolverlos.

*Los resultados obtenidos en experiencias previas son muy satisfactorios y el feedback de los alumnos es en líneas generales muy positivo. La atención de los estudiantes durante las sesiones es elevada y se consigue potenciar satisfactoriamente los aspectos clave previstos en la metodología. Finalmente, se consigue potenciar en los alumnos las habilidades relacionadas con la investigación, así como la argumentación de sus diferentes propuestas de resolución y se favorece el trabajo en equipo.*

**Palabras clave:** *Aprendizaje cooperativo, habilidades de investigación, análisis de sistemas, razonamiento autónomo, sesiones prácticas de laboratorio.*

## **Introducción**

A lo largo de los últimos años, las prácticas de las asignaturas han tomado un papel muy importante en la nota final. La implementación del plan Bolonia ha fomentado la evaluación continua por lo que en muchas ocasiones los profesores realizan una valoración personalizada en las clases de prácticas mediante informes o pequeñas pruebas. Muy notable es también el gran aumento del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs), lo que da lugar a un enfoque de prácticas orientado en muchas ocasiones al uso del ordenador (Gerick et al., 2017). Además, los estudios de Máster están generalmente enfocados a aplicar todos los conocimientos que se han adquirido durante estudios anteriores al mundo profesional. Aunque muchos profesores hacen un buen uso de las TIC en este sentido, en ocasiones nos limitamos a llevar a cabo prácticas informáticas con una carga educativa escasa, repetitivas y poco provechosas por parte del estudiante.

En líneas generales, los estudiantes desconocen que una de las salidas profesionales de su carrera es la investigación, ya que a veces queda en un segundo plano durante la formación en estudios de Máster. Las Universidades cuentan habitualmente con centros o institutos dedicados a la investigación y que llevan a cabo formación de personal investigador. Los estudiantes no pueden plantearse la investigación como trabajo futuro si no se hace un esfuerzo en mostrarles en qué consiste.

El presente documento pretende mostrar una metodología para acercar a los alumnos el mundo de la investigación y que entiendan en qué consiste, cómo funciona y qué se van a encontrar si deciden probarlo. Este sistema puede implementarse en cualquier asignatura siempre y cuando se disponga de la posibilidad de mostrar un centro de investigación relacionado con la materia en cuestión.

El documento se estructura de la siguiente manera. Un primer apartado de introducción y justificación del trabajo docente. El segundo apartado recoge las claves de la metodología cuya idea se centra en potenciar el razonamiento autónomo y el trabajo en equipo. En el tercer apartado se aplica la metodología a la asignatura de máster *Termohidráulica y sus aplicaciones (Generación de Energía)*. Para terminar, se hace un resumen de las conclusiones más importantes y se describen las posibles mejoras que se pueden implementar en un futuro.

## **Metodología**

El diseño de las prácticas se realizará acorde a una metodología activa, basada en la realización de actividades dinámicas dirigidas, y las prácticas estarán enfocadas a dar a conocer el mundo de la investigación y a potenciar las habilidades más importantes en esta área. Si las prácticas se llevan a cabo en un centro de investigación, como es este caso, lo más probable es que la atención y la motivación de los ejercicios sea elevada y éstas no sea un gran problema a la hora de diseñarlas. En la Figura 1 se muestra un esquema de la



metodología que se ha aplicado y las relaciones entre algunos de los puntos más importantes a tener en cuenta en cada una de ellas.

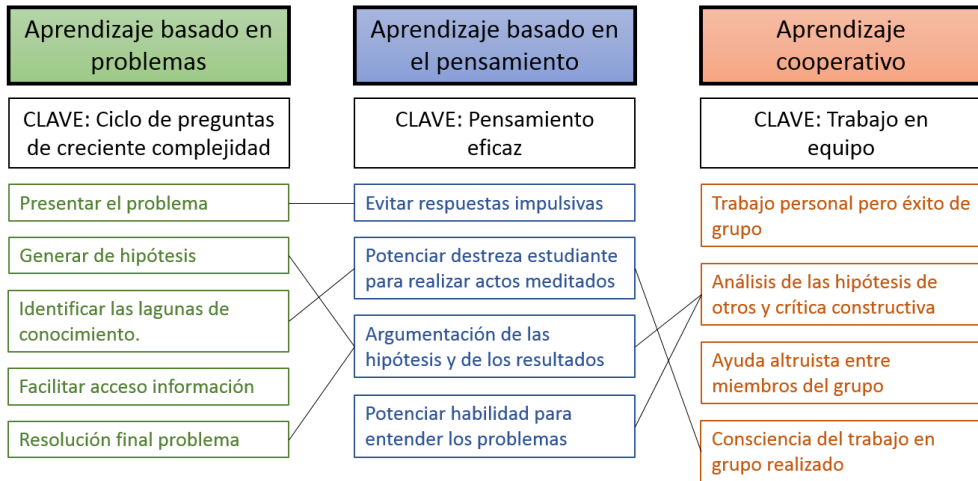


Figura 1. Esquema de la metodología implementada, claves a la hora del diseño de las prácticas y relaciones entre algunos elementos clave. Fuente: Elaboración propia.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) consiste en plantear problemas que lleven a los estudiantes a cuestionarse su respuesta. De esta forma, han de aplicar su conocimiento y las fuentes de información disponibles para dar respuesta (Amo et al., 2014). Generalmente este sistema da lugar a nuevas preguntas de mayor complejidad que lleva a los alumnos a entrar en un ciclo de cuestiones cada vez más específicas. Es ampliamente conocido que este sistema aumenta sustancialmente la motivación del alumno por la asignatura, el pensamiento crítico, las habilidades para la resolución de problemas, así como la capacidad comunicativa y explicativa (Forsythe, 2002).

Aunque la metodología ABP durante las prácticas no puede desarrollarse completamente, este sistema trata de condensarse de forma que los distintos pasos (primer contacto con el problema, investigación de las soluciones, feedback y respuesta final) se realizan durante la propia sesión. En *Aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior* (Escribano & Del Valle, 2008) se identifican siete pasos principales: Presentación del problema, aclaración de terminología, identificación de factores, generación de hipótesis, identificación de lagunas de conocimiento, facilitación del acceso a la información necesaria y resolución del problema o identificación de problemas nuevos. Para el diseño de las prácticas es muy importante que se cubran todos estos pasos en cada sesión, realizando un correcto enfoque de las preguntas.

El tiempo disponible para las prácticas en centros o laboratorios dedicados a investigación es generalmente reducido ya que su propósito principal no es la docencia. Esto se traduce en que el diseño de las prácticas debe realizarse con el objetivo de aprovechar el tiempo. Esto indirectamente está relacionado con el concepto de *pensamiento eficaz* referido a la destreza del estudiante para llevar a cabo actos meditados, toma de decisiones, argumentación u otro tipo de acciones (Swartz et al., 2008). Los estudiantes de máster ya han llevado a cabo un proceso de aprendizaje extenso durante los cursos de grado por lo que es muy útil utilizar el conocido como Aprendizaje basado en el Pensamiento (*Thinking Based Learning*). Esta metodología está ampliamente desarrollada por diferentes autores tanto de forma general (Swartz et al., 2008) como en muchos ámbitos de aplicación desde Educación Infantil (Buena, 2017) hasta estudios universitarios (Ruiz-morales, 2018).

El profesor debe ser consciente de que las preguntas que haga debe plantearlas de forma que se evite las contestaciones impulsivas y el estudiante sea consciente de las consecuencias de dar una respuesta o solución poco razonada. Ambas metodologías ABP y Aprendizaje basado en el Pensamiento se pueden aplicar en prácticas de centros de investigación de forma conjunta sin mucha dificultad y se complementan muy bien. Generalmente, en investigación, la motivación de los distintos proyectos que se llevan a cabo en los laboratorios están muy estudiados. Por tanto, los investigadores conocen muy bien los detalles y problemas a los que se han enfrentado, de forma que se pueden plantear preguntas de gran interés y que potencie el *pensamiento eficaz*. Incluso, es muy interesante cuando las prácticas se plantean de forma que los estudiantes tengan que resolver un problema que el propio investigador ha tenido que solucionar en el pasado.

Por último, se recomienda utilizar las técnicas comunes del Aprendizaje cooperativo. Todos los ingredientes están listos para que los estudiantes, además de tener que pensar de forma eficaz para resolver un problema, lo tengan que hacer en equipo. Hay que tener presente que trabajar en grupo no quiere decir que mejoren las habilidades cooperativas de los estudiantes (Yanuar Dwi Prastyo & Feranita Dice Sansisca, 2013). De hecho, cuando simplemente ponemos alumnos a trabajar juntos lo más probable es que les cueste hacerlo. Aunque en una práctica en el laboratorio no hay excesivo tiempo para potenciar el trabajo en equipo, si que es interesante que los estudiantes sepan cómo de bien han trabajado en conjunto y qué necesitarían para alcanzar los objetivos de grupo (Gillies, 2014).

## **Resultados**

A continuación se expone un ejemplo de cómo se ha aplicado esta metodología en la asignatura *Introducción a la termohidráulica (Generación de Energía)*. Dado que la disponibilidad de uso del laboratorio de Termohidráulica del Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería Energética es buena, las prácticas se han diseñado para llevar a cabo en dos sesiones. La primera práctica trata acerca del flujo bifásico de burbujas y las

descargas de jets, mientras que la segunda se centra en el flujo anular aire-agua. Tanto la primera como la segunda sesión están fuertemente fundamentadas en la teoría que se ve durante el transcurso de la asignatura. En este documento únicamente se van a mostrar los detalles del planteamiento realizado en la primera práctica y cómo se ha aplicado la metodología explicada a lo largo del artículo.

En la primera práctica se muestra a los alumnos cómo está distribuido el laboratorio y en líneas generales de qué forma se trabaja en él. Se hace un repaso rápido de las instalaciones activas así como del taller y se les explica con qué fluidos se experimenta y qué se pretende obtener. Si el número de alumnos es pequeño pueden formarse grupos de aproximadamente 4 personas y repartirlos entre las dos instalaciones. Tras una ronda de preguntas comienza la primera práctica con dos de las instalaciones experimentales del laboratorio. La primera de ellas está montada con propósito docente y trata de analizar las características más importantes de las burbujas de vapor. Se indica a los estudiantes que, tras mostrarles cómo funciona y que limitaciones tiene, van a tener que obtener la velocidad con la que se mueven las burbujas que se desprenden de una alambre de nicromo (aleación de níquel y cromo) caliente sumergido en una piscina de agua. Los materiales utilizados son: una piscina de agua de 40 litros, una fuente de alimentación conmutada DC para laboratorio, un soporte con pinzas sumergible, alambre de nicromo de 0.4mm de diámetro y resistividad  $\rho = 1,5 [\Omega \cdot (mm^2)/m]$ , un cronómetro y un ordenador.

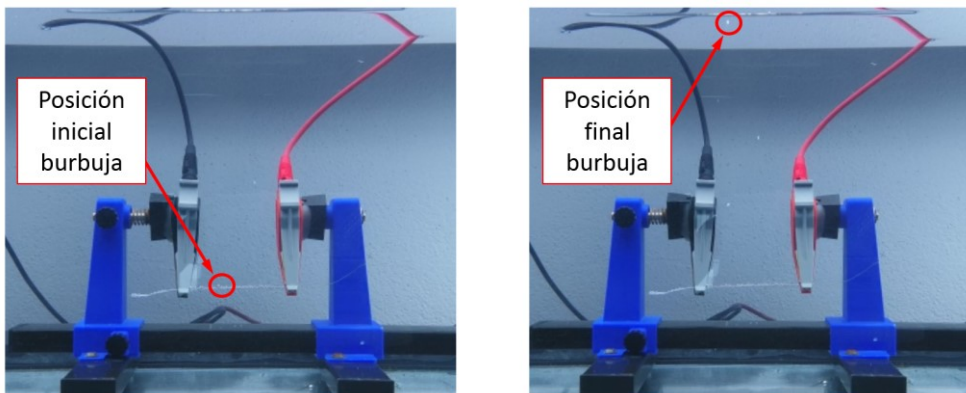


Figura 2. Fotografía inicial y final la instalación diseñada para medir la velocidad de una burbuja.. Fuente: Elaboración propia.

Normalmente llegados a este punto se les ha dado alguna pista de cómo pueden obtener la velocidad de las burbujas, aunque son ellos los que tienen que pensar y debatir de qué forma lo van a hacer. En todo momento tienen acceso al ordenador y pueden buscar utilizando las fuentes de información que consideren oportunas. En ocasiones pueden llegar a una solución diferente a la que se propone, aunque los profesores deben explicar por qué en el mundo de la investigación se opta por una u otra técnica y cuál es la preferida en esta ocasión. Para

medir la velocidad de las burbujas se utilizará la cámara de un teléfono móvil (equivalente a una cámara de alta velocidad en el campo de la investigación). Cuando hayan grabado el movimiento de las burbujas tendrán que utilizar el ordenador para tratar el vídeo y capturar el tiempo que tardan las burbujas en llegar a la parte superior (ver Figura 2). Finalmente tienen que medir el espacio que recorren y la velocidad resulta de la división de éste entre el tiempo.

La segunda parte de la primera práctica se realiza en la instalación JEBEA (Jet Behavior Analysis Facility) y está enfocada a la descarga de jets en piscina (Cordova et al., 2020). Esta instalación se utiliza para obtener medidas experimentales de interés científico por lo que siempre que se hace hay que tener mucho cuidado al usar los dispositivos involucrados en el sistema. En esta ocasión utilizarán una cámara de alta velocidad en lugar de un teléfono móvil capaz de tomar fotos con una frecuencia de entorno a 1000 imágenes por segundo a resolución completa. Los fluidos de trabajo son agua y vapor a una temperatura de aproximadamente 120°C y una presión máxima de 6,5 bares de presión absoluta. Se explica a los estudiantes cómo se hacen las tomas de datos, cuáles son las condiciones iniciales que se varían en cada experimento y cómo se trata la información.



*Figura 3. Vista general de la instalación experimental JEBEA. Fuente: Cordova et al., 2020.*

Tras satisfacer todas las dudas que han surgido hasta este punto, se plantean una serie de problemas que han de resolver en grupo con todas las herramientas disponibles en el laboratorio. La primera pregunta consiste en calcular el aumento de la altura del agua de la piscina tras descargar vapor durante dos horas con un caudal constante de 170 litros por minuto. Con esta pregunta los alumnos comienzan a plantear ideas para resolver el problema y un miembro del equipo debe encargarse de organizar la información que van calculando en el ordenador, generalmente a través de una hoja Excel. Mediante esta cuestión, los estudiantes empiezan a comprender las variables que están involucradas en el proceso y cómo pueden calcularlas.

Una vez que dan con la solución, se va un paso más allá con una pregunta en la que tienen que realizar un balance de energía un poco más complejo. El objetivo ahora es calcular el tiempo que tarda la piscina en alcanzar los 50°C suponiendo que la caldera es capaz de mantener el vapor a presión constante y que la descarga de caudal es constante a 170 l/min. Para resolver este problema de forma sencilla van a tener que hacer simplificaciones que deberán justificar de forma apropiada. Para obtener datos de los fluidos deberán realizar mediciones in situ en la instalación experimental como tomar presiones o medir la cantidad de líquido inicial en la piscina. Para obtener algunas propiedades deberán acceder a fuentes de información fiables online y tienen que ser capaces de manejarse con diferentes unidades de medida. La solución exacta al problema requiere del uso de integrales y lo más probable es que no sean capaces de llegar al final de forma autónoma. Sin embargo, con el uso de aproximaciones pueden simplificar la resolución y mediante esta técnica la tasa de éxito aumenta drásticamente.

## Conclusiones

En este documento se ha expuesto una metodología para introducir a los alumnos en el sector de la investigación mediante una serie de prácticas llevadas a cabo en laboratorio. Las sesiones de prácticas se han diseñado en base a las metodologías de Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje basado en el pensamiento y Aprendizaje cooperativo. Se han mostrado cuáles son las claves de cada una de estas metodologías didácticas y cómo se relacionan entre ellas para el diseño de las prácticas.

A continuación ha mostrado un ejemplo de aplicación en una de las sesiones de prácticas de la asignatura *Introducción a la termohidráulica y sus aplicaciones (Generación de energía)*. La práctica se realiza en el laboratorio de termohidráulica del Instituto Universitario de Ingeniería Energética de la UPV donde se ponen en funcionamiento dos instalaciones experimentales y se realizan cuestiones y problemas relacionados con ellas y la asignatura. Durante el transcurso de la práctica los estudiantes deben proponer hipótesis a las preguntas que se van planteando y deben trabajar en equipo para dar con la solución. En todo momento tienen acceso a fuentes de información y disponen de gran parte del laboratorio para trabajar con los medios que tiene. De forma autónoma, los alumnos van avanzando en un ciclo de preguntas de creciente dificultad hasta que llegan a una última pregunta compleja que deberán simplificar si quieren llegar al resultado final.

Las experiencias previas con los alumnos han sido muy satisfactorias y se mantiene siempre una clase muy dinámica, con una atención por parte de los estudiantes elevada. Además, aprenden a lidiar con los problemas más habituales a los que se enfrentan los investigadores a diario y utilizan lo que han aprendido a lo largo de sus estudios en la universidad para afrontarlos.

## **Agradecimientos**

Los autores quieren agradecer al plan I+D del proyecto EXMOTRANSIN ENE2016-79489-C2-1-P por ofrecer la posibilidad de impartición de clases a Yago Rivera Durán bajo la ayuda predoctoral BES-2017-080031 y poner en marcha las prácticas del artículo.

## **Referencias**

- Amo, E., Jareño, F., Lagos, M. G., & Tobarra, M. Á. (2014). New teaching methodologies and their implications for study programs. *Innovar*, 24(54), 231–245. <https://doi.org/10.15446/innovar.v24n54.46757>
- Buena, A. (2017). Aprendizaje basado en el pensamiento. Las rutinas del pensamiento en Educación Infantil. *Trabajo Fin de Grado de La Facultad de Educación y Trabajo Social de La Universidad de Valladolid*, 11(1), 92–105.
- Cordova, Y., Rivera, Y., Blanco, D., Berna, C., Muñoz-Cobo, J. L., & Escrivá, A. (2020). Experimental investigation of submerged horizontal air-steam mixture jets into stagnant water. *Proceedings of Advances in Fluid Mechanics XIII2*, 89–101. <https://doi.org/10.2495/AFM200091>
- Escribano, A., & Del Valle, Á. (2008). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS una propuesta metodológica en Educación Superior. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 11(1), 8–23. <http://www.untumbes.edu.pe/vcs/biblioteca/document/varioslibros/0296>. El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en educación superior.pdf
- Forsythe, F. (University of U. (2002). Problem-based Learning. *The Handbook for Economics Lecturers, 2nd (Revis*, 1–44.
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-Scale Assessments in Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>
- Gillies, R. (2014). Cooperative Learning: Developments in Research. *International Journal of Educational Psychology*, 3(2), 125–140. <https://doi.org/10.4471/ijep.2014.08>
- Ruiz-morales, M. L. (2018). Aprendizaje basado en el pensamiento: su aplicación en la docencia del derecho penal. *Revista de Educación y Derecho*, 18. <https://doi.org/10.1344/reyd2018.18.24120>
- Swartz, R. J., Costa, A. L., Beyer, B. K., Reagan, R., & Kallick, B. (2008). *El aprendizaje basado en el pensamiento. Cómo desarrollar en los alumnos las competencias del siglo XXI* (S. Cáliz (ed.); First Edit). Teachers Collegue Press, Teachers Collegue. Columbia University, New York, USA.
- Yanuar Dwi Prastyo, A., & Feranita Dice Sansisca, B. (2013). Cooperative Learning Strategies Principles And Techniques. *International Conference on Education and Language, UBL, Indonesia*, 1. <https://doi.org/10.37376/1570-000-023-005>

## Estudio de casos y resolución de problemas adaptados por alumno: "la clave del éxito"

**César Berna Escriche, Yago Rivera Durán, Alberto Escrivá Castells, Carlos Vargas-Salgado**

Universitat Politècnica de València (UPV), Institute for Energy Engineering, Camino de Vera, 14. (Valencia), Spain. E-mail, [ceberes@iie.upv.es](mailto:ceberes@iie.upv.es); [yaridu@upv.es](mailto:yaridu@upv.es); [aescriva@iqn.upv.es](mailto:aescriva@iqn.upv.es); [carvarsa@upvnet.upv.es](mailto:carvarsa@upvnet.upv.es)

---

### Resumen

*Una de las principales estrategias de aprendizaje en las diferentes asignaturas técnicas y de ciencias puras se basa en la resolución de una gran variedad de problemas prácticos por parte de los alumnos. Esta resolución de problemas debe llevarse a cabo en cada uno de los diferentes módulos de la asignatura objeto de estudio. Para una mejor asimilación de estos conocimientos, sería necesario un trabajo continuo por parte de los alumnos. Así, la forma habitual de resolución de problemas por parte del profesor en clase hace que la mayoría de los alumnos pospongan su estudio hasta días antes de la evaluación. Por ello, mediante la realización de pruebas personalizadas para cada alumno y de forma periódica después de cada tema, se obliga al alumno a mantener el estudio de la asignatura al día. Pero, procediendo de este modo, los trabajos de planteamiento, seguimiento y corrección personalizada de los diferentes problemas requerirían una cantidad inasumible de recursos por parte de los profesores, especialmente cuando el número de alumnos en la clase es elevado. Por ello, una buena organización del tiempo y el uso de las diferentes herramientas disponibles deberían servir para minimizar estas necesidades de recursos (tutoría online, poliformaT, MatLab, etc.). En este contexto, es necesario utilizar alguna herramienta que facilite la realización y corrección de estos problemas personalizados. En este trabajo se presenta el desarrollo de la mencionada metodología junto con la herramienta de resolución de problemas semiautomatizada. En particular, como ejemplo práctico, se muestra la implementación de esta metodología aplicada a la asignatura "Termohidráulica y Uso del Vapor" impartida en el Máster en Tecnología Energética para el Desarrollo Sostenible de la Universitat Politècnica de València, aunque es aplicable a cualquier asignatura en la que sea necesario resolver diferentes problemas prácticos*



**Palabras clave:** *Personalización; herramientas en línea; evaluación continua.*

## **Introducción**

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es una de las tendencias que forman una parte central de las nuevas metodologías de los actuales sistemas educativos en los diferentes países en el nivel universitario (Jimenez, 2011; Amo 2014). De acuerdo con diferentes autores (Fosnot, 1996; Labra 2011) los principios del ABP se basan en tres aspectos, el aprendizaje cognitivo, el aprendizaje de contenidos y el aprendizaje colaborativo. El primer paso será organizar el aprendizaje en base a una serie de problemas que acerquen al estudiante a la realidad, viendo que lo aprendido tiene una conexión directa con lo que ve en su vida cotidiana, de modo que se consiga captar la atención y el interés del estudiante para así conseguir la necesaria motivación. Seguidamente se tratará de incentivar un aprendizaje en el que se muestren metodologías aplicables a la investigación, donde se ponga de manifiesto la interdisciplinariedad de los distintos problemas planteados. Finalmente se favorecerá el trabajo en equipo, mediante un aprendizaje que favorezca este trabajo en grupo, lo cual dará un valor añadido a lo aprendido.

Las principales etapas para la implementación del ABP serán cuatro (Escribano, 2018): i) presentación del problema; ii) identificación de las necesidades de aprendizaje; iii) aportación de la información con el consiguiente aprendizaje; iv) y resolución del problema y/o identificación de nuevos problemas. La idea central del planteamiento es que en primer lugar al alumno se le presenta el problema a resolver, de modo que se invierte la forma habitual de la enseñanza. No se le da una gran cantidad de teoría que el alumno desconoce y de la que no alcanza a ver su utilidad. Sino que se le plantea un problema, para cuya resolución no tiene las necesarias herramientas y conocimientos, de modo que seguidamente se le irán mostrando las necesidades de aprendizaje que el problema requiere. Finalmente se resuelve el problema, total o parcialmente, de modo que pueden aparecer nuevas lagunas de conocimiento, las cuales se irán resolviendo mediante la implementación de un nuevo ciclo del ABP.

El desarrollo de este proceso de aprendizaje se basa fundamentalmente en lo que se conoce como metodología de los siete pasos (Escribano, 2018):

1. Presentación del problema: escenario del problema.
2. Aclaración de terminología.
3. Identificación de factores.
4. Generación de hipótesis.
5. Identificación de lagunas de conocimiento.
6. Facilitación del acceso a la información necesaria.



7. Resolución del problema o identificación de problemas nuevos. Aplicación del conocimiento a problemas nuevos.

Otros autores separan entre pasos previos a cada sesión de trabajo, constituido por 3 acciones y pasos durante el desarrollo de la sesión, constituido por 7 acciones (Amo, 2014; Exley, 2007):

1. Diseñar del problema, de forma que se cubran claramente los objetivos de aprendizaje de la materia correspondiente.
2. Definir de forma clara y precisa las reglas del trabajo, así como los roles que deben adoptar los alumnos.
3. Seleccionar el momento oportuno para la realización de la actividad, así como el tiempo que se le va a dedicar.
4. Analizar e identificar los puntos clave del problema.
5. Identificar lo que se conoce, lo que se quiere conocer y las propias ideas.
6. Definir objetivos de aprendizaje.
7. Buscar, reunir y compartir información.
8. Generar posibles soluciones.
9. Presentar la solución y generar un informe final sobre el problema.
10. Evaluar, teniendo en cuenta que en el sistema ABP, el buen alumno es aquel que, mediante un aprendizaje autónomo y cooperativo, ha adquirido los conocimientos de la materia, así como las competencias previstas en el programa.

En resumen, el esquema de planteamiento y resolución de problemas se muestra en la figura 1. Donde se pone de manifiesto la importancia de realizar el trabajo en grupo, por lo que de forma ideal se deben crear un número reducido de grupos, preferiblemente integrado por entre 4 y 7 integrantes.

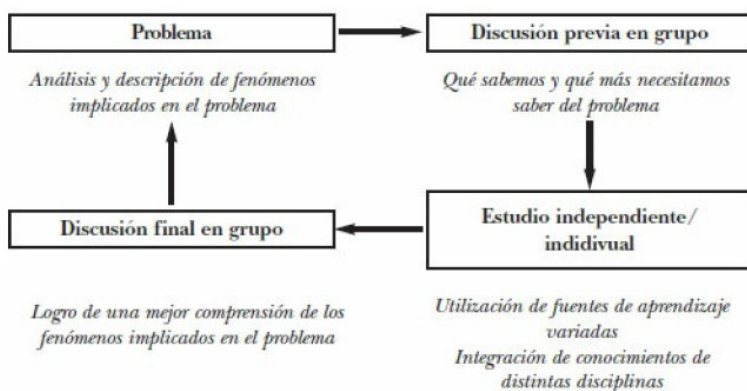


Fig. 1 El ABP desde el punto de vista del estudiante (Escribano, 2018)

## **Aplicación de la personalización de los problemas a la asignatura "Termohidráulica y Uso del Vapor" impartida en el Máster en Tecnología Energética para el Desarrollo Sostenible**

En todas las materias de ciencias e ingeniería se hace de vital importancia la comprensión de los problemas prácticos por parte del alumno. De modo que la motivación por aprender del alumnado se hace aun más importante si cabe. Ya que el aprendizaje de conocimientos debe llevarse a cabo de tal manera que el alumno vaya adquiriendo una serie de conocimientos de manera estructurada. En este sentido, en la resolución de problemas complejos se necesita la adquisición de una serie de conocimientos previos. Por lo que se debe implementar una secuencia muy cuidada de los conocimientos a adquirir, es decir, que aprender y en que momento aprenderlo. Haciéndose imprescindible que el alumno alcance los objetivos deseados con los diferentes problemas planteados. Ya que de romperse en algún momento la cadena de aprendizaje, se hará complicado volver a conectarse, dado que se debería volver atrás para adquirir los conceptos previos necesarios que debían ser conocidos por el alumno.

### **2.1. Contenidos y estructura de la asignatura**

En la asignatura de Termohidráulica y Uso del Vapor se ampliarán los conocimientos relacionados con la transferencia de calor y mecánica de fluidos. Se estudiarán los sistemas monofásicos y bifásicos (agua-vapor), así como la fenomenología termohidráulica básica, esto es, los principales principios de la ebullición y de la condensación. Para ello se revisarán los diferentes modos de ebullición y de condensación que se pueden presentar en las principales aplicaciones prácticas industriales de generación de energía, como son: centrales térmicas, calderas de generación de vapor y condensadores. También se estudiará el uso y distribución de vapor en la industria. Se analizarán los diferentes modelos que se utilizan para el estudio de los flujos bifásicos y sus relaciones de cierre y se introducirá en el uso de programas informáticos de simulación termohidráulica. Para adquirir estos conocimientos por parte del alumnado, las unidades didácticas se estructuran de la siguiente forma:

1. Conceptos Básicos
  - Tema 1. Fundamentos de Transferencia de calor y termodinámica
  - Tema 2. Introducción al diseño termohidráulico
2. Flujos Monofásicos
  - Tema 3. Leyes generales de conservación en fluidos monofásicos
3. Flujos Bifásicos
  - Tema 4. Tipos de flujos bifásicos
  - Tema 5. Caracterización del flujo bifásico

Tema 6. Modelos en fluidos bifásicos

Prácticas: Modelación y experimentación de flujos bifásicos sin transferencia de calor

4. Transferencia de Calor en Flujos Bifásicos

Tema 7. Ebullición

Tema 8. Secado

Tema 9. Condensación

Prácticas: Modelación y experimentación de flujos bifásicos con transferencia de calor

5. Generación y uso del vapor

Tema 10. Calderas y generadores de vapor

Tema 11. Uso y distribución de vapor

Prácticas: Modelación y experimentación de generación y uso de vapor

6. Miscelánea

Tema 12. Turbulencia

Tema 13. Métodos numéricos

Tema 14. Componentes

Tema 15. Códigos

Prácticas: Modelación y experimentación de flujos turbulentos

## **2.2. Enfoque didáctico de la asignatura**

Como se ha expuesto en el apartado anterior, se ha llevado a cabo una estructuración de la materia en 6 bloques de conocimiento, de manera que en la planificación de los conocimientos a adquirir por el alumnado existen estos mismos 6 bloques. El planteamiento para cada una de ellas es el siguiente: se incita el compromiso del alumno así como su motivación para examinar de manera profunda los conceptos y objetivos que se quieren enseñar. En cada bloque se plantea inicialmente un problema básico y que tiene una relación la más directa posible con situaciones que el alumno se encontrará, en este caso, los problemas se centrarán en aspectos de la termohidráulica que el alumno es posible que tenga que afrontar en la vida laboral. Pero en algunas áreas temáticas se podrían buscar problemas a los que el alumno se pudiera enfrentar en su vida cotidiana.

En el curso actual el primer problema planteado al alumnado hace referencia a cálculos de transferencia de calor en una tubería por la que fluye agua a una cierta temperatura, teniendo que ser capaces los alumnos de resolver los cálculos pedidos. Dado que en cursos anteriores

del grado de referencia los alumnos han recibido formación en mecánica de fluidos, termodinámica y transferencia de calor, en esta toma de contacto inicial se les distribuye en grupos y se les facilitan los datos necesarios para la resolución del problema. De forma que se favorece el trabajo en grupo, así como también se les facilita el acceso a la documentación donde se les recuerdan los conocimientos necesarios para su resolución.

The image shows an Excel spreadsheet with two main sections: "Dimensionado por Velocidad" (rows 1-23) and "Dimensionado por Caída de Presión" (rows 24-50). Each section contains input data and a table of pipe specifications.

**Dimensionado por Velocidad (Rows 1-23):**

Datos	Valor	Unidad
Presión absoluta	1	[MPa]
Temperatura	400	[K]
Flujo	5400	[kg/h]
Longitud	30	[m]
Velocidad Máxima Permitida	35	[m/s]
Dímetro Interno Inicial	104.07	[mm]
Dímetro Nominal DN	DN100	
Serie	M	
Dímetro Interno Normas	105.3	[mm]
Velocidad del Vapor	34.19	[m/s]
Número de Reynolds	1183573	
Coefficiente de fricción	0.0096	
Caída de Presión	8037	[Pa]

**Dimensionado por Caída de Presión (Rows 24-50):**

Datos	Valor	Unidad
Presión absoluta	0.2	[MPa]
Temperatura	400	[K]
Flujo	10	[kg/h]
Longitud	10	[m]
Caída de Presión Máxima Permitida	3000	[Pa]
Dímetro Nominal DN Inicial	DN10	[mm]
Serie	L2	
Dímetro Interno Normas	13.6	[mm]
Velocidad del Vapor	10.67	[m/s]
Número de Reynolds	60660	
Coefficiente de fricción	0.0267	
Caída de Presión	3227	[Pa]
Dímetro Nominal DN	DN15	[mm]
Serie	L2	
Dímetro Interno Normas	17.3	[mm]
Velocidad del Vapor	10.67	[m/s]
Número de Reynolds	60660	
Coefficiente de fricción	0.0201	
Caída de Presión	733	[Pa]

The tables below show the pipe specifications for each series in both sections.

**Series M, H, L1, L2, Tipo L (Rows 2-23):**

Dímetro Nominal DN [mm]	Tamaño de la roca R [°]	Dímetro exterior especificado D [mm]	Serie M		Serie H		Serie L1		Serie L2		Tipo L	
			Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]
8	18	19.2	2	0.484	2.6	0.487						
8	14	13.5	2.3	0.641	2.9	0.785	2	0.57	18	0.95	2	0.567
10	18	17.2	2.3	0.839	2.9	1.02	2	0.742	18	0.67	2	0.75
15	12	21.3	2.6	1.21	3.2	1.44	2.3	1.09	2	0.947	2.3	1.09
20	14	26.9	2.6	1.56	3.2	1.87	2.3	1.39	2.3	1.39	2.3	1.4
25	1	32.7	3.2	2.41	4	2.93	2.9	2.2	2.6	1.96	2.9	2.2
32	114	42.4	3.2	3.1	4	3.79	2.9	2.82	2.6	2.54	2.9	2.82
40	112	49.3	3.2	3.56	4	4.37	2.9	3.24	2.9	3.23	2.9	3.25
50	2	60.3	3.6	5.03	4.5	6.39	3.2	4.49	2.9	4.08	3.2	4.51
65	212	76.1	3.6	6.42	4.5	7.83	3.2	5.73	3.2	5.71	3.2	5.75
80	3	88.9	4	8.36	5	10.2	3.6	7.55	3.2	6.72	3.2	6.76
100	4	114.3	4.5	12.2	5.4	14.5	4	10.8	3.6	9.75	3.6	9.83
125	5	139.7	5	16.6	5.4	17.9					4.5	15
150	6	165.1	5	19.8	5.4	21.3					4.5	17.8

**Series M, H, L1, L2, Tipo L (Rows 24-50):**

Dímetro Nominal DN [mm]	Tamaño de la roca R [°]	Dímetro exterior especificado D [mm]	Serie M		Serie H		Serie L1		Serie L2		Tipo L	
			Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]	Espesor [mm]	Masa por unidad de longitud [kg/m]
8	18	19.2	2	0.484	2.6	0.487						
8	14	13.5	2.3	0.641	2.9	0.785	2	0.57	18	0.95	2	0.567
10	18	17.2	2.3	0.839	2.9	1.02	2	0.742	18	0.67	2	0.75
15	12	21.3	2.6	1.21	3.2	1.44	2.3	1.09	2	0.947	2.3	1.09
20	14	26.9	2.6	1.56	3.2	1.87	2.3	1.39	2.3	1.39	2.3	1.4
25	1	32.7	3.2	2.41	4	2.93	2.9	2.2	2.6	1.96	2.9	2.2
32	114	42.4	3.2	3.1	4	3.79	2.9	2.82	2.6	2.54	2.9	2.82
40	112	49.3	3.2	3.56	4	4.37	2.9	3.24	2.9	3.23	2.9	3.25
50	2	60.3	3.6	5.03	4.5	6.39	3.2	4.49	2.9	4.08	3.2	4.51
65	212	76.1	3.6	6.42	4.5	7.83	3.2	5.73	3.2	5.71	3.2	5.75
80	3	88.9	4	8.36	5	10.2	3.6	7.55	3.2	6.72	3.2	6.76
100	4	114.3	4.5	12.2	5.4	14.5	4	10.8	3.6	9.75	3.6	9.83
125	5	139.7	5	16.6	5.4	17.9					4.5	15
150	6	165.1	5	19.8	5.4	21.3					4.5	17.8

Fig. 2 Implementación en hoja Excel de los datos y resultados del dimensionado de tuberías

Los diferentes datos asignados a cada grupo se proporcionan de manera aleatoria entre una serie de datos, la cual se puede tener implementada por ejemplo en una hoja Excel. De este modo la revisión del trabajo realizado por cada grupo se ve facilitada. En la figura 2 se muestra una visión de una hoja Excel con los datos y resultados necesarios para llevar a cabo el dimensionado de una tubería atendiendo a criterios de velocidad del fluido que pasa a su través y mediante criterios de caída de presión.

En general mediante el planteamiento de problemas reales, como en este caso el dimensionado de tuberías, modelación y dimensionado de calderas, diseño desecadoras, así como del resto de componentes que se desarrollan a lo largo del curso hacen que el alumno examine de una manera más profunda los conceptos y los objetivos que se pretende trabajar. Procediendo de este modo, los conocimientos son aprendidos con una mayor motivación, ya que los alumnos ven la aplicabilidad que van a tener en su vida profesional, o incluso, en algunos casos, la aplicación en posibles usos en su vida cotidiana. Concretamente los problemas planteados en este curso pretenden conducir a los alumnos hacia la toma de decisiones y el establecimiento de juicios basados en la información que se dispone, junto con un razonamiento lógico y fundamentado. Además, se favorece el trabajo en equipo, se incita a la cooperación entre los miembros del grupo, con el fin de afrontar de una manera más eficiente y eficaz la resolución de los diferentes problemas planteados. De forma que los contenidos abordados en el curso no son una serie de puntos inconexos, y sobre los que se plantea un problema independiente en cada caso, sino que los conceptos se van incorporando a medida que se van afrontando los diferentes problemas planteados.

Los problemas idealmente no deben tener una solución cerrada, sino que es preferible que exista la posibilidad de aportar más de una solución posible al problema planteado (Vega, 2005). Por ejemplo, en el diseño de calderas para un hogar, se podrá optar por los diferentes modelos que cumplan con las especificaciones mínimas proporcionados por los datos de los que disponga cada grupo de trabajo. Así, el problema podrá ser resuelto de manera colaborativa, de forma que los diferentes integrantes del grupo podrán aplicar los conocimientos adquiridos para consensuar cual será la opción más adecuada en cada caso, todo ello tras realizar unos cálculos iniciales que permitan tener unos criterios que se apliquen en esta elección final. No solo el fondo del problema va a ser importante, es decir, no solamente los conceptos que hay detrás del problema son importantes, sino que la forma en que estos se plantean va a serlo también. Dado que si se quiere un alumnado comprometido el primer requisito es que los problemas planteados sean de su interés. Haciéndose incluso interesante que algunos datos de partida estén abiertos de forma que los propios alumnos sean los que tengan que buscar los rangos de valores habituales que presenta el dato en cuestión. Para así poder simular problemas reales a los que se podrían enfrentar en su vida profesional, en la que es posible que algunos datos no sean dados, sino que deban ser inferidos en base al resto de información disponible. De modo que, como ya se ha comentado con anterioridad se ha constatado que los alumnos tienen un interés muy superior al que tenían cuando las materias se dan usando la habitual clase magistral en la que se exponen los conceptos y se resuelven problemas tipo.

## **Conclusiones**

La idea central de trabajar mediante problemas prácticos es motivar al alumnado, de forma que este tenga un mayor interés por la materia, al ver que los conocimientos que está adquiriendo le pueden ser de utilidad en su vida profesional y/o cotidiana. La conclusión fundamental, que se puede obtener de particularizar los problemas por grupos de trabajo y que los problemas planteados en la medida de lo posible sean abiertos, es que un aspecto vital para el éxito en el proceso enseñanza-aprendizaje es captar el interés de los alumnos. Este interés puede ser favorecido mediante el planteamiento de problemas basados en situaciones reales y en los que en la medida de lo posible se alejen de la habitual clase magistral en la que se exponen una serie de conceptos, muchas veces demasiado teóricos. De modo que los problemas planteados favorezcan la colaboración dentro del grupo a la vez que promuevan la capacidad de razonamiento individual. Como comentarios finales decir que los problemas son la piedra angular de la gran mayoría de las materias de ciencias, por lo que un aprendizaje basado en ellos es adecuado. Adicionalmente, si los problemas planteados están basados en casos reales, en la medida de lo posible añade multitud de ventajas. Con estos problemas reales se favorece el desarrollo de habilidades y competencias que con posterioridad les serán de utilidad en su vida profesional.

## **Referencias**

- Amo E., Jareño F., Lagos M. G., Tobarra M.A. (2014). Las nuevas metodologías docentes y su repercusión en los planes de estudio. *Revista INNOVAR journal*, 24(54), 321-249.
- Escribano A., del Valle A. (2018). El aprendizaje basado en problemas. Una propuesta metodológica en Educación Superior. Narcea S.A. Ediciones, pp. 1-182. ISBN papel: 978-84-277-1575-2; ISBN ePdf: 978-84-277-1617-9.
- Exley, K., Dennis, R. (2007). Enseñanza en pequeños grupos en Educación Superior. Madrid: Narcea.
- Fosnot, C.T. (1996). *Constructivism, Theory, Perspectives and Practices*. New York: Teacher College Press.
- Jiménez, J. J., Lagos, M. G. & Jareño, F. (2011). Una experiencia interdisciplinar de Aprendizaje Basado en Problemas con estudiantes de Administración y Dirección de Empresas. Libro de Resúmenes del VIII Foro sobre la Evaluación de la Calidad de la Investigación y de la Educación Superior, 71. Granada: AE PC. <http://www.ugr.es/~aepc/VIIIFORO/Documentos/Libros/libroresumenesviiiiforo>.
- Labra, P., Kokaly, M. E., Iturra, C., Concha, A., Sasso, P. & Vergara M. I. (2011). El enfoque ABP en la formación inicial docente de la Universidad de Atacama: el impacto en el que hacer docente. *Estudios Pedagógicos* XXXVII pp. 167-185. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173519395009>.
- Vega M., Fernández P. Formación a través de problemas auténticos (2005). En Monereo, C. y Pozo, J. I. (Coords), *La práctica del asesoramiento educativo a examen*. Barcelona: Graó.

## Análisis bibliométrico del campo de la energía undimotriz

Javier Aparisi Torrijo<sup>a</sup>, Bégica Pacheco-Blanco<sup>b</sup>, Ismael Lengua<sup>c</sup>, Bernabé Hernandis Ortuño<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Dpto. de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, España, [jaaptor@dig.upv.es](mailto:jaaptor@dig.upv.es), <sup>b</sup>Centro de Investigación en Dirección de Proyectos, Innovación y Sostenibilidad (PRINS), Universitat Politècnica de València, España, [blpacbla@dpi.upv.es](mailto:blpacbla@dpi.upv.es), <sup>c</sup>Centro de Investigación en Tecnologías Gráficas, Universitat Politècnica de València, España, [ilengua@dig.upv.es](mailto:ilengua@dig.upv.es), <sup>d</sup>Dpto. de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, España, [bhernand@dig.upv.es](mailto:bhernand@dig.upv.es).

---

### Resumen

*El presente artículo investiga de manera cuantitativa la literatura relacionada con la energía undimotriz, por su prometedora contribución al campo de las energías renovables. En este trabajo, se realiza un análisis bibliométrico de los más de 3.000 artículos extraídos de la colección principal de la base de datos de Web of Science, desde 2016 hasta mediados de 2021. La finalidad principal de este método es efectuar un estudio de tendencias de las publicaciones, un examen de la estructura general y anual de las citas, presentar los principales autores, revistas y países más relevantes, así como identificar temas de investigación clave para contribuir al desarrollo de este campo.*

*Los resultados muestran que la evolución de publicación aumenta considerablemente desde 2016, especialmente en los dos últimos años. Entre los países más publicadores se encuentran China y Estados Unidos. En cuanto a las revistas más representativas en esta materia son Renewable Energy y Energies. Esta cartografía actual del ámbito de la energía undimotriz ayuda a entender la investigación desarrollada en los últimos años, para identificar las áreas de interés actual y proporcionar una hoja de ruta para las investigaciones futuras.*

**Palabras clave:** *energía undimotriz, energía renovable, análisis bibliométrico, estructura de citas.*

### Introducción

La energía undimotriz, que consiste en aprovechar el movimiento de las olas del mar para la generación de electricidad, apunta a ser uno de los prometedores recursos energéticos renovables (Falcão y Henriques, 2016). Si se aprovecha ampliamente la fuerza de las olas del océano, se podría contribuir de forma significativa al suministro de energía eléctrica de los países que tengan costa (Barstow, Mork, Mollison y Cruz, 2008).

Para poder aportar un mayor conocimiento actualizado sobre el campo de la energía undimotriz, este estudio tiene como objetivo principal realizar un análisis cuantitativo del estado actual de las investigaciones existentes. Mediante un análisis bibliométrico de la colección principal de la base de datos Web of Science (WoS), se presenta la evolución temporal de las publicaciones de 2016 a mediados de 2021 con su estructura de citas, la distribución geográfica por países, los autores más productivos, las revistas que más publican y la clasificación de categorías en WoS.

El artículo describe en primer lugar la metodología utilizada, seguido del procedimiento empleado para la obtención de la base de datos objeto del análisis. A continuación se explican los resultados alcanzados y para finalizar, se abordan las conclusiones, las limitaciones así como las posibles futuras líneas de investigación.

## **Metodología**

En esta investigación, se emplea un análisis bibliométrico que consiste en un método altamente reconocido por su aportación cualitativa a diversos campos de investigación y que proporciona una visión general sobre un área concreta (Merigó, Gil-Lafuente y Yager, 2015). Este método permite medir la producción académica (Cancino, Merigó, Coronado, Dessouky y Dessouky, 2017) a través de la extracción y manipulación de datos basados en el análisis de contenidos o de citas (Martínez, Herrera, Contreras, Ruíz y Herrera-Viedma, 2014). Los resultados informan sobre el número total de trabajos publicados a lo largo de un periodo de tiempo, el número de citas por artículo, los autores más relevantes, las revistas más representativas con su factor de impacto (Thongpapanl, 2012), el índice-h por autor (Hirsch, 2005) y datos sobre la distribución geográfica como el país de origen (Bonilla, Merigó y Torres-Abad, 2015).

En cuanto a la obtención de la base bibliográfica, el primer paso fue consultar la colección principal de la WoS. A continuación se eligieron los términos de búsqueda “wave energy” en el campo ‘Título’, obteniendo 11.401 resultados. Seguidamente se definió el marco temporal desde 2016 hasta mediados de 2021<sup>1</sup>, para analizar un rango suficiente para comprender la evolución de la literatura en este ámbito. Posteriormente se afinaron los resultados eligiendo únicamente artículos, revisiones y publicaciones de temprano acceso. Por último, para no excluir ningún país de procedencia, se tuvieron en cuenta todos los idiomas lo que dio como resultado final 3.096 documentos distribuidos en 2.998 artículos (51 son de acceso temprano) y 98 revisiones.

---

<sup>1</sup> Se decidió contemplar el año en curso de 2021 para incluir las investigaciones más recientes.



## Resultados

El periodo elegido para el desarrollo del presente estudio es de 2016 a mediados de 2021, permitiendo analizar una base de un total de 3.096 artículos. Aunque el año 2021 se encuentra en curso, ha sido incluido para conocer las tendencias más actuales sobre la energía undimotriz.

### 3.1. Distribución de las publicaciones por año y estructura de citas

En la Figura 1 se puede apreciar que en 2017 hubo un crecimiento del 24,3% respecto del año anterior. A partir del 2017, la evolución de las publicaciones fue sostenida en torno al 7%, sin embargo en 2020 hubo un nuevo incremento del 18,3% frente al año 2019. En cuanto a las publicaciones de los 6 primeros meses del 2021, se comprueba que ya han alcanzado más de la mitad en relación al año 2020.

Por lo tanto, se puede concluir que el ámbito de la energía undimotriz está teniendo un interés cada vez mayor por parte de los investigadores.

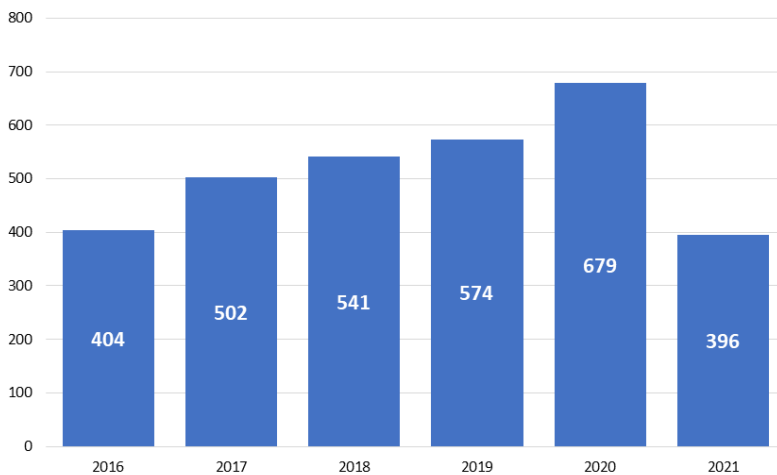


Figura 1. Distribución de las publicaciones por año. Fuente: elaboración propia (2021)

Según la Tabla 1 se puede constatar que, aun siendo un campo de interés según se ha comprobado anteriormente, el 23,2% de los artículos indexados en la base de datos WoS han tenido 0 citas, el 89% han recibido menos de 10 y solamente el 11% han sido referenciados más de 20 veces.

**Tabla 1. Estructura general de citas**

Referencias citadas	Total artículos	%
= 0 citas	719	23,2%
≥ 1 citas < 10	1563	50,5%
≥ 10 citas < 20	473	15,3%
≥ 20 citas < 50	271	8,8%
≥ 50 citas < 100	59	1,9%
≥ 100 citas < 200	9	0,3%
≥ 200 citas < 300	1	0,0%
≥ 300 citas	1	0,0%
<b>Total</b>	<b>3096</b>	<b>100%</b>

*Fuente: elaboración propia (2021)*

En cuanto a las citas por fecha, se observa que el año 2017 es el que más referencias ha obtenido con más de 6.930 a pesar de no ser el más productivo que fue el 2020.

**Tabla 2. Estructura de citas por año**

Año	TA	TC	≥ 1	≥ 10	≥ 20	≥ 50	≥ 100	≥ 200	≥ 300
2016	404	6935	160	103	94	18	3	0	1
2017	502	7079	250	126	69	22	5	1	0
2018	541	5560	291	115	65	12	1	0	0
2019	574	3909	356	86	34	5	0	0	0
2020	679	2090	412	43	9	2	0	0	0
2021	396	158	94	0	0	0	0	0	0
<b>Total general</b>	<b>3096</b>	<b>25731</b>	<b>1563</b>	<b>473</b>	<b>271</b>	<b>59</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
<b>%</b>	<b>100,0%</b>		<b>50,48%</b>	<b>15,3%</b>	<b>8,75%</b>	<b>1,9%</b>	<b>0,02%</b>	<b>0,03%</b>	<b>0,03%</b>

*Abreviaciones: TA: Total artículos; TC: Total número de citas; ≥ 300, ≥ 200, ≥ 100, ≥ 50; ≥ 20, ≥ 10, ≥ 1: Número de artículos igual o más 300, 200, 100, 50, 20 y 1 citas.*

*Fuente: elaboración propia (2021)*

### 3.2. Distribución geográfica por países

Analizando la distribución geográfica de los documentos publicados, se puede apreciar en la Tabla 3 que China es el país con el mayor número de artículos con 796, seguido de Estados Unidos con 539, Inglaterra con 241, España con 145 y Australia con 139.

En relación a la estructura de citas, ésta coincide con la producción de trabajos ya que China vuelve a ser el país más referenciado con 6.849 citas y EE. UU. con 6.384.

**Tabla 3. Países con más publicaciones**

Nº	País	TA	TC	H	TC/TA	≥300	≥200	≥100	≥50	≥20	≥10	≥1	≥0
1	China	796	6849	39	8,6	0	1	6	26	90	189	417	796
2	Estados Unidos	539	6384	40	11,8	0	1	5	32	79	178	273	539
3	Inglaterra	241	2427	24	10,1	0	0	0	4	38	100	140	241
4	España	145	1564	23	10,8	0	0	0	1	30	57	87	145
5	Australia	139	1328	21	9,6	0	0	0	4	21	49	73	139

*Abreviaciones en Tabla 2; H: índice-h de la base de investigación.*

*Fuente: elaboración propia con BibExcel (2021)*

### 3.3. Autores más productivos y citados

La Tabla 4 contiene a los 5 autores que más investigaciones han publicado con sus respectivas instituciones y países de origen. Además, se refleja el índice-h que se utiliza para medir el rendimiento científico de los autores según la base de datos utilizada y el promedio de citas por artículo.

Se observa por lo tanto que el autor con más divulgaciones es ‘Ringwood, J.’ con 64 trabajos y una media de 11,9 citas por documento. Sin embargo, su índice-h es de 17 y es menor que el del tercer autor más productivo ‘Wang, Z.’, que tiene un índice-h de 29 con un total de 59 artículos y un promedio de 37 referencias para cada uno. En consecuencia, ‘Wang, Z.’ es el autor que destaca con el mayor número de citas (2.185). Cabe destacar que ‘Zhang, Y.’ ocupa el segundo puesto con mayor productividad con 63 publicaciones.

**Tabla 4. Autores con más publicaciones**

Nº	Autor	TA	Universidad	País	TC	H	TC/TA	≥100	≥50	≥10	≥1
1	Ringwood J	64	Maynooth University	Irlanda	759	17	11,9	3	30	51	64
2	Zhang Y	63	Peng Huanwu Ctr Fundamental Theory	China	407	12	6,5	1	14	42	63
3	Wang Z	59	Chinese Academy of Engineering Physics	China	2185	29	37,0	13	35	48	55
4	Zhang X	48	Ocean University of China	China	369	12	7,7	1	15	38	48
5	Liu Y	43	Ocean University of China	China	193	8	4,5	0	7	26	43

*Abreviaciones en Tabla 2; H: índice-h de la base de investigación.*

*Fuente: elaboración propia con BibExcel (2021)*

### 3.4. Revistas más productivas y citadas

En la Tabla 5 se puede comprobar que las revistas con más publicaciones desde 2016 son ‘Renewable Energy’ con 210 artículos (3.154 citas), ‘Energies’ con 170 (1.172 citas) y ‘Ocean Engineering’ con 160 (1.325 citas). Con respecto a la estructura de citas, mencionar de nuevo la revista ‘Renewable Energy’ que ha publicado 3 documentos con al menos 100, 200 y 300 citas respectivamente.

Las dos revistas con mayor factor de impacto en 2020 y en los últimos 5 años son ‘Renewable Energy’ con 18,4 y ‘Energy’ con 14,1.

**Tabla 5. Revistas con más publicaciones**

Nº	Revista	TA	TC	H	TC/TA	IF 2018	IF 5 años	≥300	≥200	≥100	≥50	≥20	≥10	≥1	0
1	Renewable Energy	210	3154	27	15	24,1	18,4	1	1	1	5	57	109	189	210
2	Energies	170	1172	17	7	8,6	7,5	0	0	0	2	11	40	132	170
3	Ocean Engineering	160	1325	18	8	10,7	9,3	0	0	0	1	14	57	136	160
4	Energy	99	1197	19	12	17,6	14,1	0	0	0	2	19	45	85	99
5	Journal of Marine Science and Engineering	77	257	10	3	3,5	3,4	0	0	0	0	0	10	51	77

*Abreviaciones en Tabla 2; IF: Índice factor.*

*Fuente: elaboración propia con BibExcel (2021)*

### 3.5. Estructura por categorías en WoS

En cuanto a la clasificación por categorías en WoS, la Tabla 6 muestra que la que más destaca es ‘Energy & Fuels’ con el 26,2% de los artículos, seguido de ‘Oceanography’ con el 13,2%, ‘Engineering, Ocean’ con el 12,9% y ‘Green & Sustainable Science & Technology’ con el 12,5%.

**Tabla 6. Principales categorías en WoS y estructura de citas**

Categoría WOS	TA	%	TC	H	TC/TA	≥300	≥200	≥100	≥50	≥20	≥10	≥1
Energy & Fuels	810	26,2%	9867	10	12	1	1	6	28	152	331	680
Oceanography	408	13,2%	2641	7	6	0	0	0	1	26	104	317
Engineering, Ocean	398	12,9%	2572	6	6	0	0	0	2	26	101	312
Green & Sustainable Science & Technology	386	12,5%	5516	6	14	1	1	4	16	90	180	331
Engineering, Marine	312	10,1%	1935	5	6	0	0	0	1	18	79	239

*Abreviaciones en Tabla 2; H: índice-h de la base de investigación.*

*Fuente: elaboración propia con BibExcel (2021)*

## **Conclusiones**

El objetivo de este estudio era aportar conocimiento cuantitativo al campo de la investigación sobre la energía undimotriz, mediante la identificación de variables como las publicaciones por año con su estructura de citas, los países que más publican, los principales investigadores, las revistas científicas y las áreas de investigación.

El análisis bibliométrico ha demostrado que el interés por la energía de las olas ha tenido un crecimiento constante a lo largo de todo el periodo de la base analizada. Además, cabe destacar que los artículos publicados entre 2018 y mediados de 2021 representan el 70% del total. No obstante, el 89% de los trabajos correspondientes a ese periodo de tiempo han obtenido menos de 10 citas, siendo 2016, 2017 y 2018 los años que más referencias han generado con el 76% del total.

Los países más activos en cuanto al número de publicaciones son China, que tiene más del 25,7% de los documentos y Estados Unidos con un 17,4%. En cuanto a los autores más productivos destacan Ringwood, J., y Zhang, Y. con 64 y 63 artículos respectivamente.

Por otro lado, las dos primeras revistas con más investigaciones y citas son ‘Renewable Energy’ con el 6,78% de toda la base y ‘Energies’ con 5,49%. Dentro del apartado de categorías, el 26,2% de los documentos se clasifican dentro de “Energy & Fuels”.

Como limitaciones, se podría señalar que los resultados proceden únicamente de WoS y aunque se considera una de las más influyentes, se podría complementar con otras bases como por ejemplo Scopus. Además, hay que tener en cuenta que se trata de un análisis bibliométrico con un periodo de tiempo predeterminado y por lo tanto, en el futuro, los datos e interpretaciones podrían evolucionar de manera diferente.

Como futuras líneas de investigación, se recomienda realizar estudios sobre temáticas más concretas como podrían ser analizar los diferentes sistemas existentes sobre la energía undimotriz y su rendimiento energético.

## **Referencias**

- Barstow S., Mørk G., Mollison D., Cruz J. (2008). The Wave Energy Resource. In: Cruz J. (eds) *Ocean Wave Energy. Green Energy and Technology (Virtual Series)* Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 93-132. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-74895-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-540-74895-3_4)
- Bonilla, C. A., Merigó, J. M., & Torres-Abad, C. (2015). Economics in Latin America: a bibliometric analysis. *Scientometrics*, 105(2), 1239–1252. <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1747-7>
- Cancino, C., Merigó, J. M., Coronado, F., Dessouky, Y., & Dessouky, M. (2017). Forty years of Computers & Industrial Engineering: A bibliometric analysis. *Computers and Industrial Engineering*, 113, 614–629. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.08.033>

- Falcão, A. F. O., & Henriques, J. C. C. (2016). Oscillating-water-column wave energy converters and air turbines: A review. *Renewable Energy*, 85, 1391–1424. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2015.07.086>
- Hirsch, J. E. (2005). An index to quantify an individual's scientific research output. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102(46), 16569–16572.
- Martínez, M. A., Herrera, M., Contreras, E., Ruíz, A., & Herrera-Viedma, E. (2014). Characterizing highly cited papers in Social Work through H-Classics. *Scientometrics*, 102(2), 1713–1729.
- Merigó, J. M., Gil-Lafuente, A. M., & Yager, R. R. (2015). An overview of fuzzy research with bibliometric indicators. *Applied Soft Computing Journal*, 27, 420–433.
- Thongpapanl, N. (2012). The changing landscape of technology and innovation management: An updated ranking of journals in the field. *Technovation*, 32(5), 257–271.

## Adaptación de las metodologías docentes como respuesta ante el Covid19

Eva Domenech<sup>a</sup>, Marina Adell<sup>b</sup>, Marisol Juan-Borrás<sup>c</sup>, Isabel Escriche<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Departamento de Tecnología de alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España. [evdoan@tal.upv.es](mailto:evdoan@tal.upv.es), <sup>b</sup> Colaborador independiente. Valencia. España. [marinetaadell@hotmail.com](mailto:marinetaadell@hotmail.com) <sup>c</sup>Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Universitat Politècnica de València, Valencia, España. [majuabor@iad.upv.es](mailto:majuabor@iad.upv.es), <sup>d</sup>Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Departamento de Tecnología de alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España. [iescrich@tal.upv.es](mailto:iescrich@tal.upv.es).

---

### Resumen

*La formación en línea durante el confinamiento, por el COVID-19, puso en evidencia una gran capacidad de improvisación y creatividad para evitar un año académico nulo. A pesar de los aspectos negativos que se vivieron, desde un punto de vista docente lo aprendido de esta experiencia fue la base de la programación del curso 20/21. Este trabajo presenta la planificación y desarrollo de dos asignaturas de postgrado, impartidas en la Universitat Politècnica de Valencia (UPV), en un curso atípico en el que la combinación de presencialidad y docencia on line han sido una constante. Del resultado de los cambios realizados en la metodología, contenidos y gestión para adaptar las asignaturas a la nueva situación, se han extraído experiencias muy positivas. Algunos de estos cambios realizados, que en principio fueron incorporados por necesidad, como la introducción de nuevos materiales y el uso de las tecnologías por el dinamismo que impulsan en el aprendizaje, van a tener su continuidad en estas asignaturas en la vuelta al aula con normalidad.*

**Palabras clave:** Formación en línea, metodologías, alerta sanitaria.

### Introducción

En marzo de 2020, la enfermedad por coronavirus (COVID-19) fue declarada pandemia por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020). En marzo, España declaró el Estado de Alarma (Real Decreto 463/2020) y consecuentemente se suspendió la actividad en las aulas.

Esto mismo se repitió a nivel internacional, afectando al 94 % de los estudiantes de todo el mundo, lo que se tradujo en casi 1.600 millones de alumnos de 190 países sin ir a clase (ONU, 2020).

Con esta nueva situación, el aprendizaje a distancia fue la única opción, aunque ese experimento no planificado puso en evidencia una serie de deficiencias. El profesor, en la mayoría de los casos, estaba poco acostumbrado al uso de plataformas tecnológicas de la información y la comunicación (TIC), además se puso de manifiesto la falta de recursos en los centros para abastecer las necesidades de alumnos y profesores (Sigalés, 2020). Se echaba en falta el trato personalizado con el alumno para comprobar el feedback del aprendizaje. En las clases online, el profesor observaba que el alumno era poco participativo e incluso en el peor de los casos, no se sabía si estaba atendiendo o si seguía adecuadamente el ritmo de la asignatura. Sin embargo, para el alumno resultó ventajoso tener las clases grabadas ya que las podía ver cuando y como quería: varias veces la misma clase, varias clases seguidas y a la hora más conveniente. Esta situación, aparentemente positiva para el alumno, tenía una componente claramente negativa derivada de no poder interactuar en clase, hecho que se traducía en una menor motivación y una mayor dificultad en el aprendizaje.

A pesar de estos inconvenientes, se sacaron valiosas conclusiones. La formación en línea tiene fortalezas y debilidades distintas a la presencial, por lo que querer imitar la presencialidad utilizando entornos de comunicación virtuales, en general, no da buenos resultados (Sigalés, 2020). Kersaint (2003), defendía que una actitud positiva de los instructores que se sienten cómodos en el uso de tecnologías en el aula mejora la experiencia docente. En este nuevo marco, el instructor además de aportar información y publicar material, debe proporcionar un entorno a los alumnos en el que puedan interactuar con el profesor (Ascough, 2002; Li et al., 2017). Hiltz et al. (2000) sugirieron que, con la introducción del aprendizaje electrónico, el papel de un instructor ha sufrido un cambio importante, pasando de ser un experto en la materia a un facilitador. Además de conocer la materia, debe ser capaz de aplicar las TICs más adecuadas para interactuar con los alumnos y crear oportunidades de aprendizaje (Bawane y Spector, 2009; Akarasriworn y Ku 2013; Baber, 2020). Viñals y Cuenca (2016) señaló que los profesores deben poseer conocimiento sobre el aprendizaje en línea, competencia técnica en el uso de las nuevas tecnologías, habilidades de comunicación, dominio del contenido y características personales.

En cuanto a los estudiantes, la calidad de las conexiones, su experiencia con las TICs, su participación en la clase y los posibles beneficios determinan su actitud y motivación (Aixia y Wang, 2011; Hamzah et al., 2015). Dado que el aprendizaje es un proceso bidireccional, se ha comprobado que los alumnos tienen más oportunidades de aprender cuando están expuestos a interacciones frecuentes (Soong et al., 2001; Garrison & Cleveland-Innes, 2005; Weiser et al., 2018; Lee, 2018).



El objetivo del presente trabajo es dar a conocer como se plantearon y desarrollaron en el presente curso 20/21, dos asignaturas impartidas en dos másters de la Universitat Politècnica de València. Así como, que aspectos positivos derivados de la adaptación, realizada en las asignaturas, son firmes candidatos para tener continuidad en la vuelta a las aulas de modo tradicional.

## **Material y métodos**

### **2.1. Metodologías**

La convergencia Europea en Educación Superior apostó claramente por un enfoque activo por parte del alumno y un aprendizaje constructivista, en el que el estudiante es eje central y el docente un mediador entre el conocimiento y el alumnado. En el presente trabajo, para realizar la adaptación de las asignaturas se han considerado las metodologías que se describen en el trabajo de Gutierrez Fernandez et al., (2011).

## **Resultados**

### **3.1. Evaluación Sensorial para el Diseño de Alimentos**

Esta asignatura se imparte en la UPV, como parte de las materias obligatorias del Máster Universitario en Ciencia e Ingeniería de los Alimentos, que suele tener una media de 25 a 30 alumnos matriculados por año. La asignatura pretende dar a conocer al alumno importancia del análisis sensorial en la industria alimentaria como materia estratégica en el desarrollo de nuevos productos, en el control de calidad de los procesos y los productos alimentarios y, muy especialmente, en el conocimiento y valoración de la opinión del consumidor. El alumno aplicará a nivel práctico las pruebas sensoriales más adecuadas en cada caso; conocerá la normativa nacional e internacional relacionada con esta disciplina, así como los requisitos necesarios para la acreditación de un laboratorio de análisis sensorial. Por último, el alumno aprenderá a correlacionar los datos generados en las pruebas sensoriales con otros instrumentales (físicoquímicos, químicos, microbiológico), como herramientas fundamentales para los estudios de vida útil y diseño de productos, etc. Por otra parte, aplicará técnicas estadísticas apropiadas para sacar conclusiones adecuadas en esta disciplina.

Los contenidos de esta asignatura se distribuyen entre 1.0 crédito de teoría de aula, 0.25 de teoría de seminario y 1.25 de prácticas de laboratorio. Hasta el curso 19/20 toda la materia se impartía con la metodología de clase presencial, y con un enfoque eminentemente práctico

que se iniciaba ya en las clases teóricas y se afianzaba en la sala de catas de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural, en dónde se desarrollaban las clases prácticas. Es evidente que para una asignatura de análisis sensorial las prácticas presenciales constituyen un pilar esencial ya que con ellas el alumno desarrolla sus capacidades de “roll organizador” en la planificación y preparación de las pruebas sensoriales y de “roll catador”, poniéndose en el papel de un juez analítico o de un consumidor.

La situación que se planteó en el curso 20/21 supuso un difícil reto de adaptación de la docencia en una asignatura de estas características, pasando a ser semipresencial, con una presencialidad casi simbólica de 5 horas (2 h de teoría y 3 h de prácticas). Con una reducción del 75% en la presencialidad de las prácticas, el desafío del profesor era que el alumno no sufriera las consecuencias de esta situación. Para ello, fue necesario adecuar las prácticas de manera que no se perdiera la esencia de las pruebas de cata. Ello se consiguió de la siguiente manera:

1. Adaptando las prácticas que se iban a hacer de forma presencial, ya que el alumno no podía oler ni ingerir nada en el laboratorio por la prohibición del Covid
2. Adaptando prácticas que tradicionalmente se habían hecho en la sala de catas a una modalidad online

En el primer caso, se modificó la práctica (3 h) cambiando el uso del sentido del gusto y del olfato (utilizados tradicionalmente en las prácticas de cata) por el de la vista y el tacto. De esta manera, el alumno no se tenía que quitar la mascarilla. Por ejemplo, en una práctica (preCovid) se aplicaba una prueba denominada “comparación pareada” en la que se mostraba dos tipos de patatas fritas y se preguntaba: ¿Cuál es más salada?. Lo fundamental era que el alumno conociera la prueba, la supiera aplicar y posteriormente realizara con el posterior el tratamiento de datos. Ese planteamiento se mantuvo utilizando otros sentidos: la vista y el tacto.

Las restantes 9.5 horas de prácticas fueron no presenciales, modalidad telemática. Los alumnos las hacían desde casa simultáneamente durante la sesión de prácticas y ejercitaban el sentido del gusto, ya que éste no se había podido utilizar en las prácticas presenciales. El profesor previamente les decía que todos compraran algún producto comercial, disponible en el supermercado y se plantaba sobre él una serie de preguntas que debían responder. Por ejemplo, la comparación de un producto de cola líder en el mercado, con otro de marca blanca. ¿Cuál te gusta más en relación al sabor?. Con las respuestas que todos daban, el profesor explicaba cómo se podían sacar conclusiones en base a los resultados y a la aplicación de tratamientos estadísticos.

El resultado de la modificación de estas prácticas ha sido tan positivo que está previsto que se tengan en consideración para el planteamiento de la asignatura en los próximos años, tanto

si ésta se lleva a cabo totalmente de forma presencial como si se sigue de manera semipresencial.

### 1.1. APPCC. Seguridad y autocontrol en la I.A

La asignatura de APPCC. Seguridad y autocontrol en la I.A., se imparte en Máster Universitario en Gestión de la Seguridad y Calidad Alimentaria de la UPV y cuenta con una media de 40 alumnos por año. Tiene una distribución de 1.5 créditos de teoría de aula, 0.75 de prácticas de aula y 0.25 créditos de practicas informáticas. Tradicionalmente, la teoría se ha impartido con la metodología de clase presencial, con pequeños ejercicios que se trabajan en grupo. Por otra parte, la práctica de aula se desarrollaba a través de la propuesta de un proyecto que se iba desarrollando a lo largo de la asignatura y finalmente, la práctica de informática se planteaba como un caso que debían resolver. Los recursos utilizados eran las presentaciones en power point y la evaluación se realizaba con dos exámenes de prueba escrita sobre la parte teórica y práctica, respectivamente y un caso en el que debían auditar el proyecto realizado por sus compañeros.

En el curso actual, 2020/2021, la docencia de esta asignatura pasó a ser semipresencial, siendo sólo presencial la evaluación de prueba escrita. Por lo que, todas las clases de 2 horas de duración se tuvieron que adaptar para su impartición online. En primer lugar, se contaba con un equipo creado para la asignatura en la plataforma de teams. A partir de ahí, se organizaron unos grupos privados de trabajo, como muestra la Fig. 1, en los que los alumnos del grupo 1 de prácticas (aproximadamente la mitad de los alumnos matriculados en la asignatura), se dividieron en siete, dando lugar a los grupos 1.1 a 1.7. Del mismo modo, para el grupo 2 de prácticas, se dividieron del 2.1 al 2.7. La finalidad de que los grupos fueran privados es que no se molestaran unos a otros cuando hablaran entre ellos o con el profesor.

La metodología de trabajo fue similar, pero con matices. La clase teórica y práctica se combinaron en las distintas sesiones, de tal manera que, la primera media hora era una exposición de contenidos mediante una presentación de power point. Se decidió acortar esta parte para reducir el cansancio y la desmotivación. A continuación, la siguiente hora se les proponía un proyecto que fueron desarrollando a lo largo del curso, relacionado con el tema teórico que acababan de ver. En esta parte, los grupos 1.1 y 2.1, 1.2 y 2.2, 1.3 y 2.3, y así sucesivamente tenían que resolver el mismo problema práctico. Durante la hora destinada a esa actividad, el profesor iba entrando en cada uno de los grupos e iba resolviendo las pequeñas dudas iba entrando o si ellos tenían dudas podían llamar al profesor. En la ultima media hora, el profesor hacia una puesta en común sobre las dificultades detectadas en los distintos grupos o bien pedía que compartieran su pantalla los grupos con el mismo problema, para que el resto viera, los distintos enfoques tomados por sus compañeros.

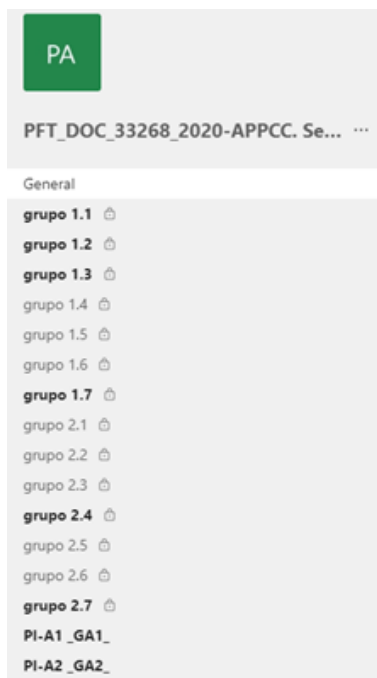


Fig. 1 Distribucion de los grupos en clase  
Font: propia

La evolución del curso fue positiva, la división por grupos permitió una mayor interacción con los alumnos, incluso en los grupos privados de teams, algunos alumnos encendían la cámara y era más fácil comprobar su reacción. Por otra parte, la división de la clase, favoreció el romper la dinámica y hacer la clase más amena, tomando ellos un papel más activo. El que el profesor entrara en los grupos, aunque no le llamaran, les hacía estar alerta y trabajar para que se viera el avance. Hay que reconocer que la asistencia a clase y ganas de trabajar debe ser un compromiso por parte del alumno, ya que sino, nuestros esfuerzos por motivar no surgirán efecto. Por otra parte, se incorporaron preguntas a responder en la aplicación Form de Teams, lo que permitía conocer el seguimiento de la clase. Por último, los alumnos realizaban las tutorías por teams, lo que favoreció la interacción entre profesor-alumno y aumentaron en número.

Como aspectos positivos, destacar el incremento en el uso de las herramientas informáticas. Y aunque este hecho, ha supuesto un reto tanto para el profesorado como para el alumnado, el material elaborado y subido a la plataforma virtual ha supuesto un importante apoyo en el aprendizaje. Después de este curso, el uso de aplicaciones como Google Drive y Dropbox para compartir archivos y poder trabajar en equipo han pasado a ser habituales.

Tras esta experiencia, en la vuelta a las aulas en el próximo curso, la distribución de clases realizada en línea se va a mantener, ya que favorece el dinamismo en las aulas y aumenta el protagonismo del alumno. Por otra parte, las tutorías por teams se añadirán a las ya tradicionales, favoreciendo la resolución de dudas sin tener que moverse. Por último, está pensado que se aproveche todo el material preparado para favorecer el seguimiento de las clases fuera del aula y por supuesto el que las TIC, tanto las que ya conocemos como incluso las nuevas que puedan ser interesantes se queden como herramienta del aprendizaje.

## **Conclusiones**

La docencia realizada durante el confinamiento puso de manifiesto muchos aspectos positivos en cuanto a capacidad de adaptarse a circunstancias adversas, pero también muchos fallos recurrentes en la docencia en línea llevada a cabo en los distintos centros.

Partiendo de esta primera experiencia las asignaturas planificadas e implantadas en el presente curso 2021, tienen en cuenta las lecciones aprendidas y realizan modificaciones tanto en metodología y contenidos, como en gestión.

Entre los cambios incorporados que han venido para quedarse por su resultado positivo, destacan la introducción de nuevos materiales y el uso de las tecnologías por el dinamismo que impulsan en el aprendizaje.

Finalmente como reflexión final, decir que aunque los cambios son duros y cuesta incorporarlos, la crisis vivida nos ha recordado que el aprendizaje es continuo y no debemos tenerle miedo.

## **Referencias**

- Aixia, D., & Wang, D. (2011). Factors influencing learner attitudes toward e-learning and development of e-learning environment based on the integrated e-learning platform. *International Journal of e-Education, e-Business, e-Management and e-Learning*, 1(3), 264.
- Akarasriwom, C., & Ku, H. Y. (2013). Graduate students' knowledge construction and attitudes toward online synchronous videoconferencing collaborative learning
- Ascough, R. S. (2002). Designing for online distance education: Putting pedagogy before technology. *Teaching Theology & Religion*, 5(1), 17–29.
- Baber, H. (2020). Determinants of students' perceived learning outcome and satisfaction in online learning during the pandemic of COVID-19. *Journal of Education and e-Learning Research*, 7(3), 285–292.
- Bawane, J., & Spector, J. M. (2009). Prioritization of online instructor roles: Implications for competency-based teacher education programs. *Distance Education*, 30(3), 383–397.

- Garrison, D. R., & Cleveland-Innes, M. (2005). Facilitating cognitive presence in online learning: Interaction is not enough. *The American journal of distance education*, 19(3), 133–148.
- Gutiérrez Fernández, M., Romero Cuadrado, M.S, & Solórzano García, M. (2011). El aprendizaje experiencial como metodología docente: aplicación del método Macbeth. *Argos*, 28(54), 127-158. Recuperado en 13 de junio de 2021, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0254-16372011000100006&lng=es&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0254-16372011000100006&lng=es&tlng=es).
- Hamzah, W. M. A. F. W., Ali, N. H., Saman, M. Y. M., Yusoff, M. H., & Yacob, A. (2015). Influence of gamification on students' motivation in using e-learning applications based on the motivational design model. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 10(2), 30–34.
- Hiltz, S. R., Coppola, N., Rotter, N., Turoff, M., & Benbunan-Fich, R. (2000). Measuring the importance of collaborative learning for the effectiveness of ALN: A multimeasure, multi-method approach. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 4(2), 103–125.
- Kersaint, G. (2003). Technology beliefs and practices of mathematics education faculty. *Journal of Technology and Teacher Education*, 11(4), 549–577.
- Lee, A. R. (2018). Korean EFL Students' perceptions of instructor interaction in a blended learning class (Vol. 122). Senior Editor: Paul Robertson.
- Li, S., Zhang, J., Yu, C., & Chen, L. (2017). Rethinking distance tutoring in e-learning environments: A study of the priority of roles and competencies of openuniversity tutors in China. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 18(2), 189–212.
- Sigales, C. 2020, La imparabla evolución de la educación superior. Reflexiones de futuro. La Universidad pos-COVID-19. [https://www.uoc.edu/portal/\\_resources/ES/documents/25-ans/la-imparable-evolucion-de-la-educacion-superior-carles-sigales\\_es.pdf](https://www.uoc.edu/portal/_resources/ES/documents/25-ans/la-imparable-evolucion-de-la-educacion-superior-carles-sigales_es.pdf)
- Soong, M. B., Chan, H. C., Chua, B. C., & Loh, K. F. (2001). Critical success factors for on-line course resources. *Computers & Education*, 36(2), 101–120.
- UNESCO, 2020. Education: from Disruption to Recovery. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Weiser, O., Blau, I., & Eshet-Alkalai, Y. (2018). How do medium naturalness, teaching-learning interactions and Students' personality traits affect participation in synchronous E-learning? *The Internet and Higher Education*, 37, 40–51.

## Diseño de Dispositivo Automático Potabilizador de Agua por Floculación Orgánica

Israel Viveros Torres<sup>a</sup>, Josimar Muñoz Delgado<sup>b</sup>, José Antonio Aguirre Guzman<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, Mexico, Escolleras Norte S/N. Col. La Trocha, Alvarado, Ver. Email: [contacto@tecnm.mx](mailto:contacto@tecnm.mx), [ivi.imec@gmail.com](mailto:ivi.imec@gmail.com), [josimunoz25@gmail.com](mailto:josimunoz25@gmail.com), [auga720123@hotmail.com](mailto:auga720123@hotmail.com)

---

### Resumen

*La creciente problemática referente a la carencia de agua potable, han sumido a nuestro país, y al mundo entero en un riesgo global por carencia del vital líquido. De acuerdo con el Consejo Consultivo del Agua, la demanda de agua, para uso doméstico, se encuentra concentrada solo en el 10% del agua disponible en México para este fin, mientras que en el mundo el promedio es del 8%. Así se puede indicar, que el desarrollo de tecnologías enfocadas a optimizar los tratamientos de clarificación y potabilización de efluentes, es un tema prioritario.*

*El presente implica el diseño e implementación de un prototipo automatizado, que permita clarificar cuerpos acuosos con turbidez, así como materia coloidal. El proyecto, se fundamenta en un prototipo para floculación con semillas de Moringa Oleífera como agente reactivo, dejando de lado el uso de sales metálicas. Haciendo uso de la aplicación de diversos sistemas electromecánicos, se logra la automatización del ciclo, el cual se concreta, mediante el uso de radiación UV al efluente, como herramienta final germicida. Con este desarrollo se busca lograr la depuración del fluido tratado. Todo lo anterior, instrumentado con sensores de bajo costo y controlado por medio de tecnología de microcontrolador.*

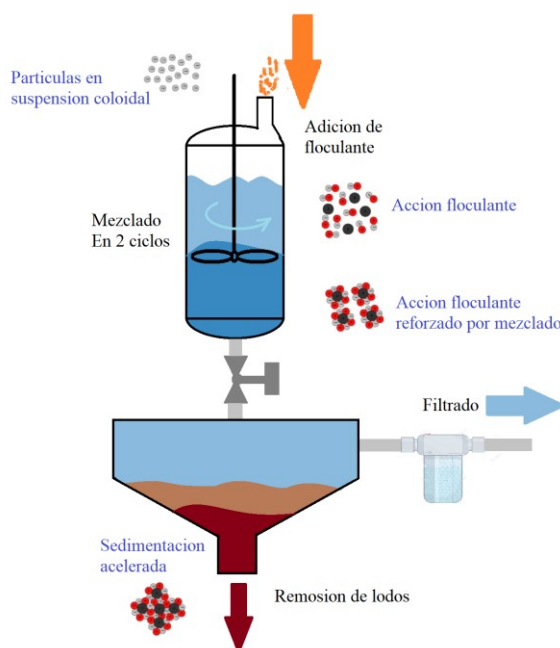
**Palabras clave:** Turbidez, Moringa, Floculación, Microcontrolador, Transductor.

---

### Introducción

El principio del tratamiento de aguas con turbidez o crudas presentan complicaciones y altos costos en las fases de separación de sólidos principalmente. Es así que desde mediados del siglo XX en Europa y EU se empiezan a implementar el uso de sustancias que permitieran una depuración más efectiva del agua, como: coagulantes, floculantes, adsorbentes de carbón

activo, entre otras. (Muñoz, 2019). Una de las técnicas de separación de partículas en suspensión y coloidales, es de particular interés para el presente desarrollo, se trata de la coagulación-floculación. Esta es una técnica química de aglomeración de partículas en suspensión para un efluente a tratar, este método se aplica típicamente, antes de un proceso físico de separación, que suele hacerse por sedimentación o filtración, con el fin de mejorar su capacidad de eliminación de partículas (Mazille, 2018). Se propone con base en lo anterior expuesto, un prototipo que permita efectuar una clarificación del efluente a través de este mecanismo (figura 1).



**Figura 1. Etapas físico químicas del proceso.**

De esta forma el prototipo ejecuta su funcionamiento por medio de la implementación de un sistema electromecánico que integra diversos mecanismos. El sistema permite la ejecución del proceso en forma autónoma, a través de las siguientes etapas. Dosificación del floculante, aquí se va adicionando en forma gradual y controlada el agente orgánico. Mezclado del agregado orgánico, este elemento debe ser mezclado por medio de un sistema de agitación por variación de velocidad en los ciclos de ejecución, a fin de eficientar la acción del floculante. Finalmente filtrado y depuración, esta etapa se lleva a cabo por medio la acción de bombeo, filtrado y radiación UV al fluido pos proceso. Un arreglo de transductores específicos adquieren datos, respecto a las condiciones físico-químicas del efluente, tales como turbidez, pH, entre otros. Esta integración dota al sistema de una capacidad de análisis del fluido en pre proceso y pos proceso, de forma que, el algoritmo de control cargado en el microcontrolador, ejecuta los ciclos requeridos, a fin de alcanzar parámetros satisfactorios

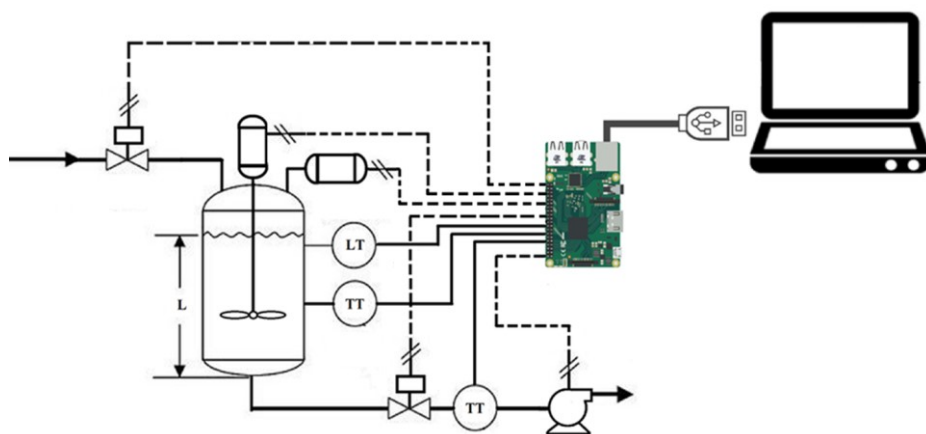


del fluido tratado. Este grado de control y automatización, excluye el error humano en la interpretación de los parámetros obtenidos, así como reducir significativamente los tiempos de ejecución de un proceso artesanal, además de aportar un alto grado de autonomía al sistema al solo requerir la carga del agente orgánico evitando una preparación previa, así mismo logrando un desempeño controlado, con base a los comandos del microcontrolador. Con este desarrollo se busca descartar el tratamiento artesanal que se ha mantenido en forma general para la aplicación de este agente floculante, así como emplear el mínimo de operadores para su desarrollo.

## Desarrollo

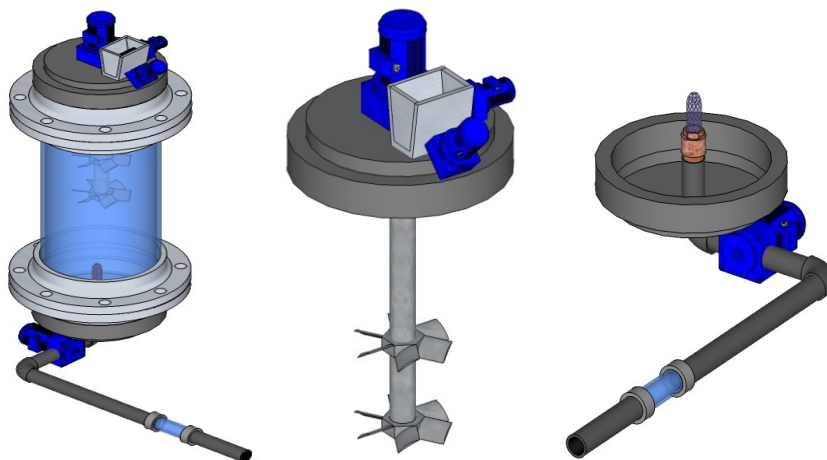
Como ya se ha mencionado el mecanismo de floculación neutraliza cargas y forma una masa gelatinosa que atrapa partículas en suspensión coloidal, aumentando su tamaño de modo que facilita su captación en un cedazo o por sedimentación. Sin embargo, a pesar de ser una técnica ampliamente utilizada, se aplica en mayor escala, con el uso de agentes sintéticos de tipo sales metálicas, como los sulfatos de aluminio y de hierro. Los cuales son de alto costo, y cuya dosificación requiere conocimientos específicos en bioquímica. A fin de no generar altos índices de toxicidad para el ser humano. Estas situaciones limitan su potencial aplicación en variedad de condiciones. En contraparte, la moringa por tratarse de un floculante orgánico o natural, funciona de forma eficiente, y de forma análoga a los floculantes sintéticos, facilitando su sedimentación, esto gracias a su contenido de proteínas catiónicas. Esta semilla también presenta propiedades antimicrobianas hasta cierto nivel, es inocua para el ser humano y presenta biodegradabilidad en los lodos producidos, permitiendo su utilización en la agricultura como fertilizante, debido a su contenido de nitrógeno.

Con base en lo anterior el presente proyecto comprende el diseño e implementación de un dispositivo automatizado que utilice las bondades de la moringa como reactivo, y permita clarificar y potabilizar cuerpos acuosos con niveles de turbidez en un orden de 800 a 1200 NTU (Unidades de turbidez nefelométrica). Los cuales son un indicativo de la calidad el agua, ya que guarda correlación lineal con el valor de SST (Sólidos suspendidos totales). Que son característicos de aguas crudas o afluentes contaminados por erosión y restos orgánicos. A partir de estos valores iniciales el dispositivo deberá lograr parámetros de clarificación menores a las 5 unidades. Como ya se ha mencionado nuestro caso específico implementa la semillas de moringa como agente floculante, y se requiere también una serie de elementos que determinen la calidad del agua, antes y después del tratamiento. El dispositivo deberá estar estructurado por medio de un conjunto de sistemas mecánicos y eléctricos de potencia, que estarán controlados por un sistema embebido, ambos arreglos son de diseño propio con base en las funciones de operatividad y portabilidad del prototipo. Según sea el caso de la aplicación requerida (volumen del efluente, nivel de turbidez, valor de pH, entre otros). Se presenta en la figura 2 un diagrama esquemático del sistema en forma integral para el proceso general de clarificación.



**Figura 2. Diagrama esquemático de construcción del prototipo**

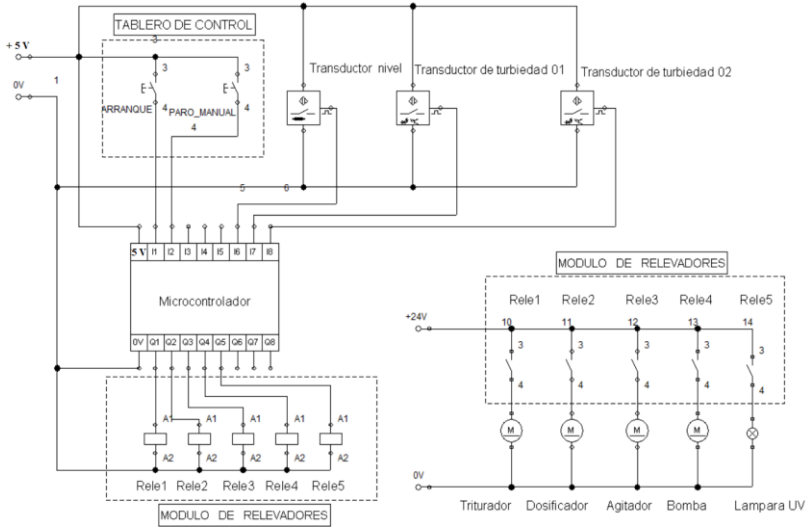
Por otra parte, se aprecia en la figura 3, el diseño del dispositivo a través del isométrico del reactor de floculación. Este se establece por un arreglo de cadenas cinemáticas, impulsadas por un conjunto de motores eléctricos con acoplamiento mecánico. Estos se encargarán de proveer de potencia, a los diferentes actuadores mecánicos. En esta etapa electromecánica del dispositivo, se incluyen elementos finales de control, que realizan las funciones de dosificación del floculante, por medio de un tornillo sin fin. Este diseño evita que se aglutine el triturado. Se realiza la filtración del efluente a través de un cedazo vertical. Este elemento se incluye para realizar la separación de los sólidos y coloides coagulados, por la acción del agente orgánico. La extracción del efluente tratado, se realiza por acción de bombeo.



**Figura 3. Diagrama esquemático de construcción del prototipo.**

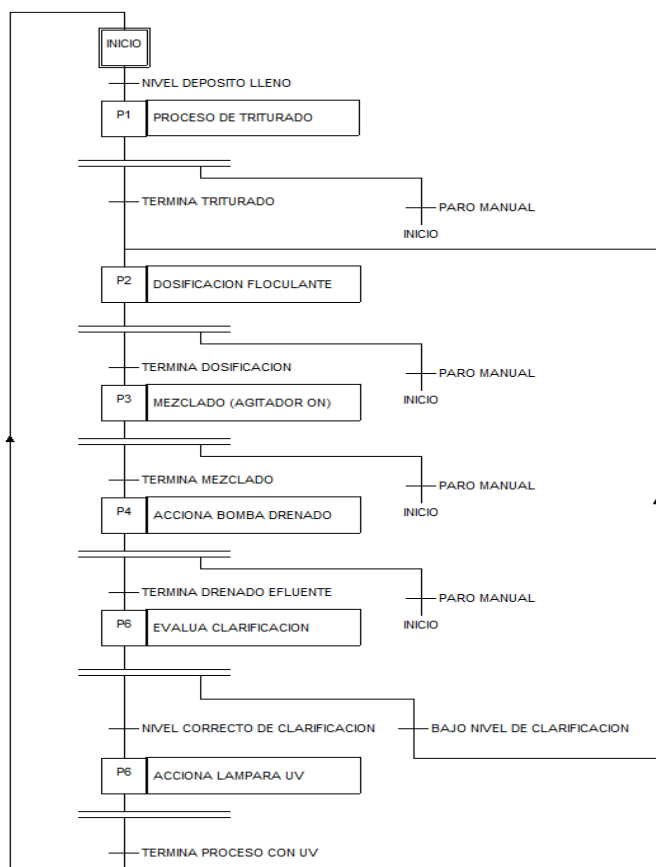
Una vez evaluada las etapas de potencia, se puede especificar los accionamientos de las mismas, que se activan por medio de un arreglo de relevadores y transductores, mismos que se encargan de la activación secuencial del prototipo, esto al cumplirse las condiciones de

arranque o paro manual (por medio de pulsadores), así como el nivel del fluido en el reactor. El resto de secuencias son reguladas por los datos de adquisición obtenidas de los transductores de turbidez, dispuestos para control efectivo del ciclo de clarificación. Todo el proceso se regula por medio de un microcontrolador de bajo costo, este elemento se encarga de operar en forma automática el ciclo total activando los diferentes elementos de proceso con base a las señales adquiridas y los tiempos programados de ejecución, lo anterior se muestra el diagrama de la figura 4.



**Figura 4. Diagrama unifilar de conexión para el sistema de accionamiento y control del prototipo.**

El dispositivo efectúa la secuencia indicada en la figura 5. A través del algoritmo de proceso, se ejecutan las etapas del mismo, con base a los tiempos y parámetros preestablecidos. El ciclo se mantendrá, siempre y cuando no se haya llegado al nivel de clarificación deseado para el fluido. Ya que al darse esta condición, el proceso termina desactivando tanto bomba como lámpara UV, protegiendo así el sistema de trabajo en seco. Una vez concluido el ciclo, el programa regresa al inicio del bucle codificado, dejando al sistema en condiciones iniciales de operación.



**Figura 5. Graficet del proceso con base a la lógica programable de operación.**

Bajo esta configuración se aporta un dispositivo robusto y autónomo para la clarificación y potabilización de efluentes contaminados que presenten una turbidez entre los 800 y 1200 NTU, se pretende que este tipo de tecnología pueda ser implementada en zonas de altos índices de contaminación en sus afluentes y aplicado sin requerir personal altamente calificado para su operatividad.

### **Análisis y Conclusiones**

Se procedió a realizar tres ensayos de clarificación con afluentes del canal de la Zamorana en la entidad de Boca del Rio Veracruz (Figura 6), cuerpo acuífero que presenta en reiteradas épocas del año, estados de contaminación por lirio acuático, así como por partículas orgánicas diversas. Se tomaron muestras de 4 litros cada una, en la misma zona, y bajo el mismo mecanismo de recolección, por medio de extracción directa del afluente. Con una separación no mayor a 20 metros en los puntos de muestreo. Lo anterior a fin de observar

una normalización en el muestreo y en los datos a evaluar. Para la primera muestra se obtuvo una reducción de la turbidez en un 96,8% a una concentración de 170mg con un valor de turbidez inicial de 130 NTU, finalizando con un valor de turbidez de 4,12 NTU. Para la segunda se obtuvo una reducción de la turbidez del 88.26%, partiendo de un valor inicial de 35.8 NTU y logrando un valor final de 4.2 NTU, finalmente se obtuvo un porcentaje de reducción de la turbidez de 98% partiendo de un valor inicial de 204 NTU y con un valor final de 3.9 NTU. En los tres casos se aplicó una a una concentración de 170mg de coagulante natural.



*Figura 6. Zona de muestreo en el canal de la Zamorana.*

Con base en lo anterior, se corrobora una condición muy prometedora para el uso de este tipo de tecnologías. Ya que al aprovechar de forma eficiente las cualidades del agente seleccionado, y bajo un proceso automatizado, que normaliza la operación del mismo, nos permite potenciar el efecto del reactivo orgánico en forma sustancial. Queda para trabajos futuros, realizar pruebas que permitan extrapolar estos resultados con muestras mayores, y en ciclos continuos de mayor tiempo de proceso. Con base en lo anterior se concluye que, la invención propuesta, presenta las siguientes ventajas en su operación e implementación:

- Simplicidad, sustentabilidad y rentabilidad
- Separa muchos tipos de partículas del agua
- Mejora el proceso de filtración
- No requiere el uso de químicos y/o sustancias potencialmente tóxicas.
- No requiere un alto nivel técnico por parte del personal operativo.
- No requiere de mantenimiento complejo.
- Se efectúa en forma automatizada.

## Referencias

- A., E. A. (1 de Agosto de 1993). <https://www.oieau.fr/>. Obtenido de <https://www.oieau.fr/>: <https://www.oieau.fr/caudoc/notice/Utilisation-De-La-Graine-De-Moringa-Essais-De-Floculation-Au-Laboratoire-Et-En-Vraie-Grandeur>
- Cárdenas, Y. A. (5 de Abril de 2000). <http://www.sedapal.com.pe/>. Obtenido de <http://www.sedapal.com.pe/>: [http://www.sedapal.com.pe/c/document\\_library/get\\_file?uuid=2792d3e3-59b7-4b9e-ae55-56209841d9b8&groupId=10154](http://www.sedapal.com.pe/c/document_library/get_file?uuid=2792d3e3-59b7-4b9e-ae55-56209841d9b8&groupId=10154)
- Díaz, J. F. (1 de Enero de 2014). <http://www.scielo.org.co/>. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/>: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1909-04552014000100001](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-04552014000100001)
- Evans, B. w. (2011). *Arduino Programing Book*. San Francisco, California: Creative Commons.
- Folkard, G. (1 de Enero de 1994). <https://www.lboro.ac.uk/>. Obtenido de <https://www.lboro.ac.uk/>: <http://www.le.ac.uk/>
- Mazille. (25 de 08 de 2018). <https://sswm.info/>. Obtenido de <https://sswm.info/>: <https://sswm.info/water-nutrient-cycle/water-purification/hardwares/semi-centralised-drinking-water-treatments/coagulation-flocculation>
- Mott, R. L. (2006). *Mecanica De Fluidos*. Cd. De Mexico: Prentice Hall.
- Muñoz, C. (26 de noviembre-diciembre de 2019). Floculación Vital. *Induambiente*, 80-82. Obtenido de [www.induambiente.com](http://www.induambiente.com): <https://www.induambiente.com/destacamos/floculacion-vital>
- Ogata, K. (2010). *Ingeniería de control moderna*. Madrid: Pearson.
- Shigley, J. E. (2001). *Teoría de máquinas y mecanismos*. Cd De Mexico: McGraw-Hill.
- Sutherland, G. F. (1 de Marzo de 1996 ). <http://www.fao.org/>. Obtenido de <http://www.fao.org/>: <http://www.fao.org/3/a-x6324s.pdf>

## Actuación formativa en buenas prácticas de los apicultores de Nampula (Mozambique)

**Eva Domenech<sup>a</sup>, Marisol Juan-Borrás<sup>b</sup>, Fernando Tanleque Alberto<sup>c</sup>, Isabel Escriche<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Departamento de Tecnología de alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España. [evdoan@tal.upv.es](mailto:evdoan@tal.upv.es), Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Universitat Politècnica de València, Valencia, España. [majuabor@iad.upv.es](mailto:majuabor@iad.upv.es), <sup>c</sup>Universidade de Rovuma, Nampula, Mozambique. [falberto@unirovuma.ac.mz](mailto:falberto@unirovuma.ac.mz), <sup>d</sup>Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo, Departamento de Tecnología de alimentos, Universitat Politècnica de València, Valencia, España. [iescrich@tal.upv.es](mailto:iescrich@tal.upv.es).

---

### Resumen

*La formación no debe limitarse al entorno de las aulas. El diseño de planes de formación que fomenten habilidades y nuevas destrezas se configura como una alternativa estratégica clave, especialmente en países en desarrollo. En éstos, el mundo rural puede ofrecer una oportunidad para salir de la pobreza y una opción para aumentar sus ingresos, ya que los negocios familiares requieren con frecuencia poco capital. Con este objetivo en mente, el presente trabajo muestra como se ha desarrollado el programa de formación de las pequeñas poblaciones rurales de Nampula (Mozambique), dentro del Programa ADSIDEO - Cooperación 2020, del Centro de cooperación al desarrollo de la Universitat Politècnica de Valencia. Para ello, lo primero fue conocer sus necesidades y definir el perfil de apicultor. Los resultados mostraron que la apicultura que se practica es tradicional, los apicultores tienen pocas colmenas a su cargo, están poco tecnificados y viven en las zonas rurales. Por otra parte, se observó que las principales necesidades de formación se centran en los aspectos de manejo, extracción y almacenamiento. Teniendo en cuenta estos aspectos, se ha diseñado el procedimiento de formación, con cuatro cursos; tres de ellos dirigidos a formar un técnico en las cooperativas apícolas que sirva de apoyo técnico, y un cuarto curso dirigido a los propios apicultores centrado en corregir prácticas inadecuadas que pueden alterar la seguridad o calidad de la miel. En cuanto a las metodologías a utilizar se propone principalmente el aprendizaje cooperativo aplicando la gamificación en la evaluación, buscando el apoyo entre los apicultores y potenciando la idea de un objetivo común que mejore su situación económica y social.*

**Palabras clave:** *Procedimiento, perfil del apicultor, metodologías.*

## **Introducción**

La formación es la base para el desarrollo de una sociedad próspera, productiva y con oportunidades, ya que las desigualdades se generan como resultado de las diferencias individuales en cuanto a capacidades y méritos (Marquez, 2017). La educación no solo es un derecho humano fundamental, sino que es un derecho habilitante que favorece la libertad de elegir y mejorar la calidad de vida, siendo la piedra angular de sociedades pacíficas justas e igualitarias (ONU, 2020). En la sociedad del conocimiento, la relación creatividad-educación-innovación es una necesidad estratégica (Cañellas, 2012).

La formación no debe limitarse al entorno de las aulas. Para promover el éxito en el mercado laboral de hoy en día, es preciso invertir en el dominio de ciertas habilidades y en la adquisición de nuevas destrezas. Esta necesidad es todavía más acuciante en los países en desarrollo, en los que el éxito de sus pequeños negocios depende de su capacitación. Para estos países, el mundo rural puede ofrecer una vía relativamente fácil de escape de la pobreza y una opción para aumentar sus ingresos, ya que los negocios familiares requieren con frecuencia poco capital. No obstante, el éxito de estas actividades depende directamente de habilidades y formación que en general no poseen (FAO, 2002).

Mozambique es un claro exponente de país en vías de desarrollo con un Índice de Desarrollo Humano de 0.446, ocupando en 2019 el puesto 180 de 189 (PNUD, 2019). El PIB per cápita, buen indicador del nivel de vida, sitúa a Mozambique en el puesto 189 de 196 en 2018. Entre 2007 y 2017, el porcentaje de personas que vivieron por debajo de la línea de pobreza (bajo de 1,9 \$ al día), fue del 62.4% (OPHI, 2019). En 2019 el 63% de la población mozambiqueña vivía en las zonas rurales, donde la incidencia de pobreza era alrededor del 60% (Banco mundial, 2020; OPHI, 2019). Los indicadores de disponibilidad de alimentos muestran que el 25% de la población presenta desnutrición y que el 16 % de niños y niñas de menos de 5 años no alcanzan el peso recomendado a su edad (FAOSTAT, 2016).

La apicultura es una actividad ancestral en África, que no sólo contribuye a los medios de vida de las poblaciones rurales vulnerables y al aumento de su resiliencia, sino que además está considerada como una de las estrategias con mayor potencial para la protección del medioambiente y aumento de la productividad de los cultivos (Verde, 2014; Tanleque et al., 2018). África produce 170 mil toneladas anuales de miel, lo que representa el 10.4% de la producción mundial, siendo Etiopía y Zambia, los mayores exportadores (Africa business, 2014). Mozambique, en cambio, aunque tiene una larga tradición, su modo de producción es en general muy rudimentario, lo que se traduce en un bajo rendimiento económico y débil impacto social (Jooster & Smith, 2004). La mayor parte de la producción de miel (aproximadamente el 70%) se realiza en el ámbito familiar, con colmenas tradicionales, hechas con troncos de árbol, de las que se obtienen entre 5 a 10 kg por colmena al año. Las



pequeñas asociaciones privadas con colmenas modernas tipo Langstroth o de transición (entre rústicas y modernas) constituyen el resto la producción con capacidad de producción igual o superior a 20 kg por colmena y año (EMTF, 2004). Para impulsar la actividad apícola en Mozambique desde hace años se han venido desarrollando algunos proyectos y programas internacionales como el Programa de Desarrollo Económico Local (PRODEL), a través del cual la Unión Europea destinó 500.000 euros. La finalidad era integrar en la cadena de valor de la producción de miel a los pequeños apicultores de Caia, Cheringoma y Maringue, de la provincia mozambiqueña central de Sofala (EEAS, 2017).

En los últimos años, la competitividad en el mercado internacional, ha propiciado una mayor exigencia en la calidad y seguridad de los productos alimentarios. La apicultura en Mozambique cuenta con una variedad autóctona de abejas denominada *Apis mellifera var scutellata* (Bees for Development, 2016). Estas abejas son muy productivas, pero también muy agresivas, por lo que la aplicación de humo en grandes cantidades en el momento de la recolección es una práctica habitual, lo que puede generar la formación de hidrocarburos aromáticos policíclicos. También un manejo inapropiado, podría favorecer la fermentación o el incremento del hidroximetilfurfural. En definitiva, la aplicación de unas buenas prácticas apícolas, pueden ser la clave para obtener un buen producto que cumpla los estándares internacionales para su posible exportación. Por ello, la formación de los apicultores mozambiqueños no constituye un fin en sí mismo, sino un instrumento para alcanzar este objetivo, ya que ellos son los responsables y los únicos que pueden evitar la mayoría de los defectos de calidad y de los problemas de seguridad.

El presente trabajo tiene como objetivo el elaborar un procedimiento de formación de los apicultores mozambiqueños que garantice el aprendizaje de buenas prácticas apícolas, reduciendo la incorporación de peligros en la miel y ayudando a generar un cambio social y económico de las zonas rurales.

## **Material y métodos**

### **2.1. Pautas y descripción de los pasos de un procedimiento de formación**

Un procedimiento es definido como un modo específico de llevar a cabo una actividad o proceso, (ISO 9001). En este caso, para desarrollar la gestión de formación de los apicultores, el procedimiento desarrollado, incluirá las actividades que se realizan desde la identificación de las necesidades de formación, hasta la realización y evaluación de las diferentes acciones formativas identificadas, de forma que se garantice la capacitación de los usuarios.

## 2.2. Identificación de las necesidades de formación

El adaptarse al receptor de la formación y ofrecer un contenido de su interés, son factores que garantizan el éxito del aprendizaje. Con esta finalidad, se diseñó una encuesta, a través de la cual, se quería conocer el perfil del apicultor al que queríamos dirigirnos, Fig. 1.

**Encuesta sobre las prácticas apícolas asociadas a los sistemas de extracción, producción y comercialización de los productos apícolas (miel y cera) de las zonas norte y centro de Mozambique**

Nombre del Apicultor .....

Zona de recogidas .....

Localidad .....Provincia.....

Numero de Apicultores por zona .....

Nombre de la asociación.....

Vegetación visitadas por la abejas.....

**Sistema utilizado para la extracción de la miel:**  
*centrifugación*   
*prensado*   
*manual*

**Tipo de explotación:**  
*familiar*   
*industrial*

**Numero de colmenas:**

**Tipo de colmenas usadas:**  
*colmena tradicional de corteza*   
*colmena moderna*

**Produccion de miel:**  
¿Cuántas cosechas de miel hace por año ?.....  
¿Cuántos kg de miel produce por cada cosecha?.....  
¿Sabría decirme cuantos kg de miel produce cada colmena?.....  
¿Cuál es el destino de su producción de miel?  
*consumo familiar*   
*venta en el mercado local o nacional*   
*exportación*

**Producción de cera:**  
¿Cuántos kg de cera produce por cada cosecha?.....  
¿Sabría decirme cuantos kg de cera produce cada una de sus colmenas?.....  
¿Cuál es el destino de su producción de cera:  
*consumo familiar*   
*venta en el mercado local o nacional*   
*exportación*

**Otra información de interés**  
¿Extrae otros productos de sus colmenas además de miel y cera?.....  
¿Tiene identificada alguna enfermedad en sus colmenas?.....  
¿Has recibido alguna formación para manejar tus colmenas?.....

Fig. 1: Identificación de los apicultores interesados

Fuente: propia

## **Resultados**

### **3.1. Estudio de las necesidades**

El perfil del apicultor identificado es poco profesional, muy repartido entre las zonas rurales, con pocas colmenas a su cargo y con una práctica de la apicultura tradicional y poco tecnificada. En muchas ocasiones las colmenas son las cortezas de los árboles y ellos son simplemente recolectores. Por otra parte, se observaron necesidades de formación, tanto en los aspectos de manejo, como extracción y almacenamiento.

### **3.2. Programa de formación**

El programa finalmente diseñado consta de cuatro cursos, tabla 1. Teniendo en cuenta que la mayoría de los apicultores, viven aislados y el transporte en ocasiones es complicado según el estado de las carreteras, se ha decidido centrar la formación en las cooperativas y formar a una persona como técnico para que pueda aportar asesoramiento personalizado cuando lo necesiten. Por este motivo, tres de los cursos, en los que se tratarán las buenas prácticas de manejo, extracción y almacenamiento, respectivamente, estarán dirigidos a ellos. Por otra parte, se realizará un cuarto curso dirigido directamente a los apicultores que estén interesados en ampliar su dedicación y encaminarse hacia una profesionalización.

Las características del curso y la metodología empleada serán distintas según al grupo al que va dirigido. Por una parte, los cursos para los futuros técnicos tendrán una duración de 8h en dos días, contemplando el segundo día una actividad totalmente práctica. Se busca una metodología constructivista que asegure la funcionalidad de lo aprendido. Además, tomando un papel totalmente activo, les permita acercarse a la realidad y propiciar el interés a través de la búsqueda de información sobre una materia.

La duración de los cursos para los apicultores en general, será de dos horas con descanso en medio. En cuanto a su desarrollo, la metodología a utilizar será el aprendizaje cooperativo, se formarán grupos a los que se les plantearán problemas y se les pedirá que propongan soluciones, del tipo, ¿Si tenemos una miel fermentada, cuales pueden haber sido las causas de esta pérdida de calidad y como se hubieran podido evitar?. De este modo, mediante el análisis de casos reales o simulados se buscará la adquisición de competencias.

En todos los casos, el profesor encargado de la capacitación será el miembro del proyecto ADSIDEO, actualmente profesor en la Universidad de Rovuma (Mozambique) y doctorado por la UPV. El lugar de impartición de las charlas será las cooperativas apícolas locales. En cuanto a los recursos, se realizarán presentaciones de power point con el ordenador del profesor.

**Tabla 1.1. Programación de cursos**

Curso	A quien va dirigido	Objetivo	Temario	Duración	Metodología
Buenas prácticas de manejo	Técnico de la cooperativa	Conocer errores de manejo en campo	- Enfermedades - Plagas - Tratamientos - Cuidados de la abeja	4h teoría 4h práctica	Clase magistral y aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo
Buenas prácticas extracción	Técnico de la cooperativa	Conocer los métodos de extracción, ventajas e inconvenientes	- Momento de recolección - Centrifugación - Prensado - Errores comunes	4h teoría 4h práctica	Clase magistral y aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo
Buenas prácticas de almacenamiento	Técnico de la cooperativa	Conocer los problemas de calidad y seguridad después de la extracción	- Condiciones del almacenamiento - Errores a evitar	4h teoría 4h práctica	Clase magistral y aprendizaje basado en proyectos Aprendizaje cooperativo
Buenas prácticas apícolas	Apicultores	Conocer <u>como</u> manejar las colmenas y la miel	- Cuidados en campo - Extracción - Almacenamiento	2h teoría	Aprendizaje cooperativo

*Fuente: Propia*

### 3.3. Control del programa

El procedimiento de formación debe prever al menos una actividad para verificar el aprovechamiento por parte de los asistentes y medir la utilidad del material y entorno de formación, propiciando pequeñas correcciones si fuera necesario. Para cumplir con este punto y comprobar lo aprendido, está previsto utilizar la metodología de gamificación. En este caso, los asistentes serán adultos de poblaciones rurales muy acostumbrados a trabajar y poco a realizar evaluaciones. Por lo tanto, un juego con preguntas, generará un ambiente distendido que suscitará la participación y permitirá ver si los contenidos han sido consolidados; y en caso necesario se podrán aclarar pequeñas dudas que no se hayan resuelto.

### Conclusiones

La formación diseñada para los apicultores mozambiqueños ha tenido en cuenta sus necesidades, así como el perfil del apicultor, condicionando el tipo de cursos programados que buscan optimizar los beneficios del aprendizaje. Por este motivo, la mayoría de los recursos se dirigirán a capacitar técnicos en las cooperativas que sirvan de soporte técnico. Por otra parte, también se buscará suscitar el interés de los apicultores, diseñando un curso

para ellos que no sea muy largo, en el que se aborden los aspectos clave y en el que el trabajo en grupo permitira potenciar su futura colaboración.

En cuanto a las metodologías a utilizar se propone principalmente el aprendizaje cooperativo aplicando la gamificación en la evaluación, buscando el apoyo entre los apicultores integrantes de los cursos y potenciando la idea de un objetivo común que mejore su situación económica y social.

## **Agradecimientos**

Este trabajo ha sido financiado por el programa ADSIDEO 2020 del Centro de Cooperación al Desarrollo de la Universitat Politècnica de València a través de Proyecto titulado: “Análisis de Riesgos en productos apícolas de Mozambique. Oportunidad Social y Económica de las poblaciones rurales”

## **Referencias**

- African Business. (2014) <https://africanbusinessmagazine.com/sectors/agriculture/the-money-is-in-the-honey/>
- Banco mundial (2020) <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=MZ>
- Bees for Development. (2020) <http://www.beesfordevelopment.org/>
- Cañellas, AJC, 2012. Creatividad, educación e innovación: emprender la tarea de ser autor y no sólo actor de sus propios proyectos. Revista de Investigación en Educación, nº 10 (1), 2012, pp. 7-29. <http://webs.uvigo.es/reined/>
- EEAS (European Union External Action), (2017). [https://eeas.europa.eu/delegations/mozambique\\_mt/47052/Local%20economic%20development%20programme%20-%20PRODEL](https://eeas.europa.eu/delegations/mozambique_mt/47052/Local%20economic%20development%20programme%20-%20PRODEL)
- EMTF (External Market Task Force) (2004). Annex 6 to the Study on the export marketing prospects of six selected Mozambican commodities for the South African market. Report on Honey. Study No. 3 (6). Maputo.
- FAO (2002). Agricultura mundial: hacia los años 2015/2030. <http://www.fao.org/3/y3557s/y3557s00.htm#TopOgPage>
- FAOSTAT (2016). <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QL/visualize>
- Jooster, A. & Smith, M. (2004). Report on Honey. External Market Study nº.3. Ministerio de Industria e Comercio. Mozambique.3, 2-3.
- Marquez, A. (2017) Perfiles Educativos | vol. XXXIX, núm. 158, 2017 | IISUE-UNAM. <https://www.iisue.unam.mx/perfiles/numeros/2017/158>.

- ONU (2020) Informe de políticas: La educación durante la COVID-19 y después de ella. [https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy\\_brief\\_-\\_education\\_during\\_covid-19\\_and\\_beyond\\_spanish.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/policy_brief_-_education_during_covid-19_and_beyond_spanish.pdf)
- OPHI. Oxford Poverty and Human Development Initiative (2019). [https://ophi.org.uk/wp-content/uploads/G-MPI\\_Report\\_2019\\_PDF.pdf](https://ophi.org.uk/wp-content/uploads/G-MPI_Report_2019_PDF.pdf)
- PNUD (2019). Informe sobre Desarrollo Humano 2019. [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_2019\\_overview\\_-\\_spanish.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_2019_overview_-_spanish.pdf)
- Tanleque-Alberto, F. J., Juan-Borrás, M. & Escriche, I. (2018) Implicación de las Prácticas Apícolas en las Características de Calidad de Miel de Mozambique. Congreso Ibérico de Apicultura 2018, Coimbra-Portugal.
- Verde, M.V. (2014). Apicultura y seguridad alimentaria. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 48, 25-31.

## Las Agrópolis como instrumento de desarrollo de la competitividad

Elda A. Torres-Reyes<sup>a</sup>, Leonardo H. Talero-Sarmiento<sup>b</sup>, Luis E. Becerra-Ardila<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, [elda.torres@correo.uis.edu.co](mailto:elda.torres@correo.uis.edu.co),

<sup>b</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, [leonardo.talero@correo.uis.edu.co](mailto:leonardo.talero@correo.uis.edu.co),

<sup>c</sup>Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia, [lbecerra@uis.edu.co](mailto:lbecerra@uis.edu.co)

---

### Resumen

*Los sistemas de producción de agricultura alternativos y sostenibles tienden a contribuir a la revalorización de las actividades agrarias, garantizar la seguridad alimentaria y contrarrestar las problemáticas medioambientales y socioeconómicas. Las Agrópolis son una de estas iniciativas que propenden por la articulación de zonas rurales con centros urbanos, propiciando la producción ecológica, la generación de capacidades, la implementación de tecnologías, y la transferencia de conocimiento. Se procede a implementar una serie de procesos sistemáticos, mediante la recolección de datos, sistematización, interpretación, análisis y relación de la información, derivado de una diversidad de consulta de literatura gris en revistas e instituciones especializadas y científica en la base de datos Scopus, con el objetivo de reconocer sinonimias de las Agrópolis a nivel internacional e identificar prácticas de referencia en este contexto, que favorezca la competitividad del sector agro. Este artículo de consulta evidencia que el término Agrópolis no es universal debido a la distinción de las culturas, georeferenciación y características de los territorios, por esto, se encuentran términos asociados, pero no sinonimias. En cuanto a las prácticas de referencia se construyen cuatro categorías: (1) gestión ambiental, prácticas relacionadas al uso eficiente de los recursos naturales; (2) conformación de redes sociales, con el fin de generar, intercambiar y aplicar conocimientos al sector agrario; (3) administración, en la que se efectúan procesos de planeación, organización, dirección y control; (4) tecnología, prácticas relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas.*

**Palabras clave:** articulación urbano-rural, competitividad, desarrollo sostenible, sector agrario.

## **Introducción**

Como consecuencia de la emergencia sanitaria por la Covid-19, las economías se cierran y paralizan, hay una irrupción global de las cadenas de valor, menor demanda de servicios o productos (CEPAL, 2020); en adición a la inestabilidad alimentaria, los altos niveles de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), el cambio climático, la migración de zonas rurales a las zonas urbanas, la degradación ambiental y la crisis energética y financiera (Nicholls & Altieri, 2012) a la que se enfrenta el mundo, requiere la creación de nuevas estrategias que aseguren una mejor calidad de vida para la sociedad. Estos temas socioeconómicos y ambientales se convierten en desafíos que requieren impulsar un nuevo paradigma de desarrollo sostenible, por lo cual, algunos territorios del mundo e instituciones responsables están modificando su visión estratégica para responder de manera oportuna, tal como se plantea en el programa de las Naciones Unidas resumido en 17 objetivos y 169 metas transformacionales de la agenda con visión 2030, en la que se busca un desarrollo para satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2020).

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS, pese a ser de carácter mundial, tienen en cuenta las diferentes realidades y niveles de progreso de cada país; en esta autonomía el gobierno nacional de Colombia ha alineado sus procesos de planeación de política del país con la agenda, lo que se demuestra mediante el documento publicado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social – 3918 (CONPES, 2018), acerca de las estrategias para su implementación en Colombia. También se evidencia en la ejecución de macroproyectos como Diamante Caribe y Santanderes, propuesto por Microsoft y la Fundación Metròpoli al Gobierno del país, que han estudiado a nivel global las ciudades del futuro bajo dos premisas: la revolución digital y la nueva escala de las ciudades, abordando desde las urbes los retos de sostenibilidad, cohesión y competitividad mediante la creación de clústeres y sinergias entre sistemas urbanos, ámbitos rurales y plataformas digitales (Findeter, 2016).

En relación a lo anterior, una de las iniciativas derivadas son las Agrópolis, entendidas como territorios inteligentes que mantienen una simbiosis estructural entre la ciudad y el campo, propiciando escenarios que faciliten el avance de las principales funciones del sector agropecuario y contribuyan a la competitividad de la región (Morales, 2012); en dichos sistemas urbano-regionales innovadores se mantiene una integración inteligente de servicios, actores territoriales, infraestructuras e instituciones, que permite extender la cadena de valor de los productos agropecuarios hacia todos los sectores de la economía (Findeter, 2016).

Este estudio tiene como objetivo proporcionar una visión general de la literatura en el contexto de las Agrópolis. Es un documento de consulta que brinda conocimiento de las sinonimias a nivel internacional a través de la literatura gris, conforme a la dinámica de producción de los estudios publicados en las instituciones y revistas de agricultura, así como



la información obtenida de la búsqueda avanzada de Google; además se identifican prácticas de referencia en el marco de las Agrópolis, mediante una revisión de literatura científica y un análisis de contenido cualitativo.

## **Metodología**

### **2.1 . Revisión de literatura gris**

Se realiza una exploración inicial de recolección de información en literatura gris, definida en Praga (2010) en la 12ª Conferencia internacional sobre literatura gris como “documentos producidos en los ámbitos gubernamentales, académicos, empresariales e industriales tanto en formato impreso como electrónico, de suficiente calidad para ser conservados en los fondos de las bibliotecas o repositorios, pero que no son controlados por los editores comerciales” (Schöpfel, 2011).

### **2.2. Revisión de literatura científica**

El objetivo de esta fase es la identificación y categorización de prácticas de referencia afines a las Agrópolis. Para ello se plantea una ecuación de búsqueda que incluye los términos encontrados en la literatura gris y que son asociados a las Agrópolis junto con tesauros de innovación, desarrollo, competitividad y productividad. Posteriormente se realiza un análisis de contenido que posibilita la clasificación de los documentos, el establecimiento de relaciones, nuevos conceptos, tendencias y comprensiones antes ilegibles (Guevara, 2016), con el fin de identificar las prácticas de referencia y, en consecuencia generar cuerpos del conocimiento que contemplen dichas prácticas.

Para las 2 revisiones de literatura se incluyen archivos que contengan sinonimias o prácticas de referencia y documentos en los que se evidencie un vínculo entre lo urbano y lo rural para el desarrollo agropecuario. Se excluyen documentos que se enfoquen en exponer cifras estadísticas del sector agrícola en determinados países, subáreas de conocimiento como salud, matemáticas física y astronomía, documentos con modelos específicos de optimización, estudios genéticos, modelos numéricos y archivos que se centran en describir un experimento y no se identifique una práctica puntual.

## Resultados

### 3.1. Revisión de literatura gris

Producto de la recopilación de información, se logra un compendio de 245 documentos, encontrados en 20 sitios web y 3 revistas consultadas. Posteriormente, aplicando criterios de inclusión y exclusión este resultado se reduce a 77 documentos, con los que se efectúa una lectura detallada y sólo en 45 documentos se encuentran conceptos de términos asociados a las Agrópolis. En total se extraen 57 definiciones de sinonimias agrupadas en 11 términos recurrentes. A continuación se plasma una concepción general de la sinonimia:

**Table 1. Términos asociados a las Agrópolis**

Sinonimia	Conceptos	Características
<b>Agrópolis</b>	Las Agrópolis se definen como territorios agrarios o agro-territorios, los cuales son zonas en la que la actividad económica predominante está vinculada al agro, ya sea como actividad primaria, secundaria o terciaria (Canales, A., & Cerón, 2013); (Canales, M., & Hernández, 2011).	Fuerte relación urbano- rural, se potencia núcleos urbanos sostenibles, en donde las ciudades generan economías de escala e impulsan la productividad, investigación, la creatividad e innovación, la disponibilidad de los servicios y fortalecen las infraestructuras sociales, administrativas y productivas (Findeter, 2016).
<b>Agricultura Familiar</b>	La agricultura familiar es la que tiene como uso prioritario la fuerza de trabajo familiar, implementando múltiples estrategias de supervivencia, con una marcada dependencia por los bienes y servicios que les provee el agro ecosistema (Comunidad Andina, 2011).	Acceso limitado a recursos de tierra y capital; marcada dependencia por los bienes y servicios que le provee el entorno natural; uso preponderante de fuerza de trabajo familiar, en donde están involucrados en la operación del predio y en la toma de decisiones; existe una transmisión prácticas y experiencias.
<b>Agricultura Orgánica</b>	La agricultura orgánica es una técnica basada en el respeto de las relaciones existentes en la naturaleza, que propicia la conservación de recursos naturales, contribuye con la salud de los productores y consumidores, y desarrolla sistemas agropecuarios (Cussianovich, 2001).	Se basa en principios como: proteger el medio ambiente, producir bajo condiciones orgánicas, mantener la fertilidad del suelo, favorecer la biodiversidad, promover el reciclaje de materiales (utilizar productos biológicos en lugar de sintéticos), crear condiciones óptimas para la explotación pecuaria (Cussianovich, 2001).
<b>Agricultura Periurbana</b>	Este sistema se asocia con el desarrollo de una agricultura especializada y puede abarcarse desde la mini agricultura intensiva y de subsistencia a la agricultura comercial realizada en el espacio periurbano (Zaar, 2011).	Éste tipo de agricultura se caracteriza por desarrollarse dentro de los límites o en los alrededores de las ciudades, espacios en los que se llevan a cabo actividades agropecuarias, pesqueras y forestales, que son realizadas tanto en zonas rurales como urbanas
<b>Agroecología / Agricultura Ecológica</b>	Conjunto de prácticas basadas en el trabajo agrario y familiar sostenible en el que la producción se lleva a cabo mediante métodos ecológicamente adecuados, garantizando sostenibilidad ambiental, social y económica,	Se enfoca en el uso eficiente de los recursos disponibles a nivel local, emplea métodos ecológicamente adecuados, y garantiza que todos los procesos de producción, distribución y consumo de alimentos se fundamenten en la

	estabilidad y seguridad alimentaria (EdPAC, 2006); (Lozano, 2009).	sostenibilidad ambiental, social y económica (EdPAC, 2006).
<b>Sistema de Innovación Agrícola (SIA)</b>	Red de actores u organizaciones e individuos, que junto con sus instituciones y políticas de apoyo del sector agrícola y otros relacionados, ponen en uso social y económico productos, procesos y formas de organización (Plataforma de Agricultura Tropical, 2017)	Integración de los recursos, la cultura y la cooperación entre empresas, así como también el liderazgo, la participación y la creatividad, que con ayuda de políticas de apoyo al sector permiten establecer dinámicas y estrategias de trabajo colaborativo entre los diferentes actores.
<b>Sistema de Conocimiento e Innovación Agrícola (AKIS)</b>	Sistemas de información formados a partir de grupos de organizaciones, personas, los vínculos e interacciones entre ellas, enfocados en la utilización del conocimiento con el fin de resolver problemas entorno a la agricultura (OCDE, 2012).	Se caracteriza por la gestión de conocimiento, la interacción entre los interesados, promoviendo la investigación, la educación y la extensión. Se encarga de proponer y formular ideas prácticas para respaldar la innovación, y el intercambio de información.
<b>Sistema Agroalimentario Localizado</b>	Sistemas organizados, de desarrollo local, en una concentración geográfica específica con unidades agroalimentarias de producción y servicios, asociadas por sus características y su funcionamiento, formando clústeres (FAO & CEPAL, 2013)	Este modelo de agricultura fomenta los productos locales con calidad diferenciada, el desarrollo de los circuitos cortos como forma de distribución alimentaria, en donde la intermediación se reduce a un actor, además genera una demanda de proximidad territorial.
<b>Agricultura Social</b>	Base comunitaria en la cual los productores están unidos por un vínculo contractual fuerte con los consumidores, que implica la planificación de los cultivos en cuanto a variedades y cantidades, la gestión común de la explotación agrícola (Strano et al., 2010) y la toma de decisiones.	Se caracteriza por tener formas alternativas de comercialización, entre ellas un grupo de consumidores conforman una asociación y compran por adelantado la cosecha, a su vez los agricultores pueden formar asociaciones para dirigirse a los consumidores que por lo general están más sensibilizados con el consumo saludable de alimentos.
<b>Agropolitano</b>	Territorio en el que se produce la fusión entre lo rural y lo urbano y donde el predominio socioeconómico de lo urbano se constituye sobre una base física rural” (Zambrano et al., 2013).	Se caracteriza por ser un espacio histórico y social, delimitado geográficamente. Es particular, por llevar a cabo actividades económicas diversas e interrelacionadas, por tener una población con cultura e identidad propia que aprovecha de manera eficiente los recursos naturales.
<b>Agricultura Sostenible</b>	La agricultura sostenible son sistemas agrícolas capaces de mantener su productividad y utilidad para la sociedad de manera indefinida, siendo comercialmente competitivos, ambientalmente racionales y socialmente justo (Gold, 2007).	Promueve la producción de manera sostenible, es decir, que perdure en el tiempo los beneficios de un manejo eficiente de los recursos, integrando ciclos biológicos naturales para la conservación del medio ambiente, la viabilidad económica y la calidad de vida de los agricultores.

Fuente: elaboración propia

### 3.2. Resultados revisión de literatura científica

Con el proceso de recolección de información de literatura científica se recopilan 2002 publicaciones, y mediante la aplicación de criterios de inclusión y exclusión, este número se reduce a 64 publicaciones. La información obtenida se organiza en una matriz, en la que se consignan las praxis teniendo en cuenta título, autor, país/región de estudio, año, término

asociado, nombre y descripción de la práctica, código y beneficios. Con este insumo y mediante el factor de agrupamiento se realiza una codificación inicial. Posteriormente, se realiza la categorización; es importante aclarar que la denominación de las categorías son establecidas en el estudio. Consecuentemente, se identifican los siguientes grupos:

**Gestión ambiental:** congrega las experiencias dedicadas a la conservación, protección, preservación, restauración, y utilización del medio ambiente a través del desarrollo de acciones sostenibles.

**Conformación de redes sociales:** corresponde a las actividades realizadas por los actores del sector agropecuario vinculados entre sí para optimizar el uso de los recursos naturales, intercambiar experiencias, contribuir a la generación y transferencia de conocimiento.

**Administración:** conjunto de praxis que contempla los procesos de planeación, organización, dirección y control mediante los cuales se realiza la gestión de los recursos humanos, materiales y financieros en el agro.

**Tecnología:** implica las operaciones relacionadas a la aplicación, desarrollo y uso de entidades tecnológicas en la agricultura. Las prácticas se clasifican en dos grupos: tecnología blanda (TB): Sistemas, procesos y procedimientos de producción. Y tecnología dura (TD): Equipos y máquinas que se utilizan en el proceso productivo

## **Conclusiones**

Se infiere que el concepto de Agrópolis está en una etapa de desarrollo inicial, lo anterior se fundamenta en que las publicaciones disponibles sobre este tema en las fuentes consultadas son escasas, razón por la cual se localizan pocas referencias literarias enfocadas a la historia y se evidencia poca producción que describa las iniciativas, resultados de su aplicación, o prácticas ejercidas bajo ese contexto.

Respecto a los sistemas de producción agropecuarios tradicionales, estos pueden presentar cambios graduales en aras de construir agroecosistemas biodiversos, agroecológicos, resilientes y socialmente justos, que promuevan los principios de la sostenibilidad económica, social y ambiental, mediante la implementación de estrategias como prácticas de referencia.

Las categorías propuestas generalizan las prácticas de referencia en el marco de las Agrópolis, estas últimas evidencian la recurrencia de la producción científica en la literatura en torno a experiencias, lecciones aprendidas, acciones en torno al tema ambiental, el comportamiento humano, la administración a lo largo de la cadena productiva y las tecnologías empleadas o en auge tendentes a mejorar las operaciones, aplicación y uso de las mismas en el agro y sus eslabones implícitos. Por consiguiente, la adopción de prácticas en

los ámbitos propuestos favorece la idoneidad y las capacidades de los actores de modo que se aprovechen las condiciones de las regiones para alcanzar ventajas que permita el posicionamiento y avance del sector agropecuario.

## Referencias

- Canales, A., & Cerón, M. C. (2013). De la metropolización a las agrópolis. El nuevo poblamiento urbano en el Chile actual. *Polis Revista Latinoamericana*, 34, 24. <https://journals.openedition.org/polis/8729>
- Canales, M., & Hernández, M. C. (2011). Del fundo al mundo . Cachapoal , un caso de globalización agropolitana \*. *Espacio Abierto*, 20, 579–605. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12220531002>
- CEPAL. (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19. Efectos económicos y sociales. *Informe Especial Covid-19*, 1, 1–15. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264\\_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45337/S2000264_es.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Comunidad Andina. (2011). *Agricultura Familiar Agroecológica Campesina en la Comunidad Andina*. [http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2011610181827revista\\_agroecologia.pdf](http://www.comunidadandina.org/StaticFiles/2011610181827revista_agroecologia.pdf)
- CONPES. (2018). Conpes. *Documento Conpes* 3918, 74. <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Económicos/3918.pdf>
- Cussianovich, P. (2001). Una aproximación a la agricultura orgánica. *COMUNIICA*, 17, 3–7. <http://repiica.iica.int/docs/B1865e/B1865e.pdf>
- EdPAC, E. para la A. C. (2006). *Agricultura industrial vs Agricultura ecológica*. <http://entrepueblos.org/ecomenjadors/castellano/arxius/v2i.pdf>
- Findeter, F. del D. T. (2016). *Diamante Caribe y Santanderes* (Fundación). <https://repositorio.findeter.gov.co/handle/123456789/9618>
- Gold, M. V. (2007). *Sustainable Agriculture: Definitions and Terms. Related Terms. National Agricultural Library U.S. Department of Agriculture*. <https://www.nal.usda.gov/afsic/sustainable-agriculture-definitions-and-terms-related-terms#term27>
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación : ¿ análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? *Universidad Pedagógica Nacional Facultad de Humanidades*, folios 44, 165–179. <http://www.scielo.org.co/pdf/folios/n44/n44a11.pdf>
- Lozano, C. (2009). *Agricultura Ecológica y “segura”. Multifuncionalidad, calidad y territorio en el contexto de la globalización* [Universidad de Sevilla, España]. <http://syal.agropolis.fr/thesis/item/agricultura-ecologica-y-segura-multifuncionalidad-calidad-y-territorio-en-el-contexto-de-la-globalizacion.html>

- Morales, A. M. (2012). Agrópolis: síntesis regional, urbano -rural. *Revista de La Universidad de La Salle*, 2012(57), 77–82. <https://ciencia.lasalle.edu.co/ruls/vol2012/iss57/5/>
- Nicholls, C., & Altieri, M. (2012). Modelos ecológicos y resilientes de producción agrícola para el Siglo XXI. *Agroecología*, 6(0), 28–37. <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/160641/140511>
- OCDE, O. para la C. y el D. E. (2012). *Improving Agricultural Knowledge and Innovation Systems. OECD Conference Proceedings*. 374. [https://read.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/improving-agricultural-knowledge-and-innovation-systems\\_9789264167445-en#page1](https://read.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/improving-agricultural-knowledge-and-innovation-systems_9789264167445-en#page1)
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2020). *La Agenda de Desarrollo Sostenible. ¿Qué es el desarrollo sostenible?* Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] & Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2013). *Agricultura familiar y circuitos cortos. Nuevos esquemas de producción, comercialización y nutrición*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36832/1/S2014307\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36832/1/S2014307_es.pdf)
- Plataforma de Agricultura Tropical, T. (2017). *Marco Común sobre Desarrollo de Capacidades para los Sistemas de Innovación Agrícola. Antecedentes conceptuales*. [https://www.cabi.org/Uploads/CABI/about-us/4.8.5-other-business-policies-and-strategies/TAP Conceptual background \(Spanish\).pdf](https://www.cabi.org/Uploads/CABI/about-us/4.8.5-other-business-policies-and-strategies/TAP Conceptual background (Spanish).pdf)
- Schöpfel, J. (2011). Towards a Prague Definition of Grey Literature. *Twelfth International Conference on Grey Literature: Transparency in Grey Literature, Grey Tech Approaches to High Tech Issues*, 24. [https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic\\_00581570/document](https://archivesic.ccsd.cnrs.fr/sic_00581570/document)
- Strano, A., Neal, A., Hudson, T., Perrier-cornet, P., Thuesen, A., Hart, K., Oscko, E., Redman, M., Kerr, Y., Toland, J., O'Hara, E., Jones, W., Howard, A., Hayes, A., Gardiner, S., & Eldridge, J. (2010). Cultivar la competitividad de los sectores agrícola, agroalimentario y forestal de la UE. *Revista Rural de La UE.Red Europea de Desarrollo Rural*, n° 5. <https://enrd.ec.europa.eu/enrd-static/fms/pdf/976FAB0E-EEC5-439A-03A8-DCD6D3584B2B.pdf>
- Zaar, M.-H. (2011). Agricultura urbana: algunas reflexiones sobre su origen e importancia actual. *Biblio 3W. Revista Bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. Universidad de Barcelona*, XVI. N° 94. [https://redib.org/Record/oai\\_articulo459587-agricultura-urbana-algunas-reflexiones-sobre-su-origen-e-importancia-actual](https://redib.org/Record/oai_articulo459587-agricultura-urbana-algunas-reflexiones-sobre-su-origen-e-importancia-actual)
- Zambrano, K. S., Alfonso, L., Jaramillo, E., Mejía, M. S., & Arango, G. C. (2013). *Desarrollo Local Basado en Conocimiento e Innovación: Caso Agrópolis del Norte Local Development Based on Knowledge and Innovation: Case of study Agrópolis del Norte*. 8(2), 105–117. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000300039&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-27242013000300039&script=sci_arttext)

## Estableciendo relatos únicos entre las asignaturas propedéuticas y la adquisición de competencias en procesos creativos

Pedro Verdejo<sup>a</sup>, Lucia Hilario<sup>b</sup>, Andres Ros<sup>a</sup>, Teresa Ferrer<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Proyectos, Teoría y Técnica del Diseño y Arquitectura. Universidad CEU-Cardenal Herrera, Valencia, España, [pverdejo@uchceu.es](mailto:pverdejo@uchceu.es), <sup>b</sup>Departamento de Matemáticas, Física y Ciencias Tecnológicas. Universidad CEU-Cardenal Herrera, Valencia.

---

### Resumen

*Históricamente, entre los estudiantes que llegan a la educación superior existe un alto grado de percepción negativa sobre la incidencia en la creatividad que tienen las asignaturas propedéuticas como matemáticas o física.*

*Esta afirmación se hace más evidente entre aquellos alumnos que deciden cursar estudios donde convida la adquisición de competencias para desarrollar procesos creativos y la integración de las asignaturas de carácter técnico, lo que se traduce en la dificultad de asimilar la interrelación de ambas partes.*

*Esta situación tiene gran incidencia en estudios superiores como Arquitectura o Ingeniería en Diseño Industrial, donde los alumnos se mueven en equilibrio entre áreas creativas como dibujo o proyectos, y otras más científicas o técnicas, como física o estructuras.*

*Con la intención de romper este hábito y promover que el alumno entienda que las asignaturas propedéuticas pueden llegar a formar parte del propio proceso creativo de un proyecto, se ha iniciado una actividad en el Grado de Fundamentos de Arquitectura en la Universidad CEU-Cardenal Herrera, que pretenden fomentar un cambio en la percepción negativa de estas áreas.*

*Mediante esta comunicación, se pretende mostrar una de estas actividades que ha consistido en la participación de los alumnos del primer curso de Arquitectura en un concurso internacional de diseño como actividad motivadora y que, como premisa de partida, la idea generadora del proyecto debe de basarse en un concepto matemático o físico. En definitiva, cambiar la percepción histórica y negativa de que los conceptos adquiridos en asignaturas básicas, no pueden formar parte del proceso creativo del proyecto.*

**Palabras clave:** ABP, transversal, propedeuticas, colaborativo.

## **Motivación**

Parece demostrado que habitualmente los estudiantes experimentan un rechazo a las asignaturas básicas, observándose incluso una tendencia descendente en el agrado e interés por estas asignaturas en los estudiantes a medida que avanzan en los niveles educativos (Minte et al., 2020).

Aunque no se puede generalizar, esta tendencia se ve reflejada en los alumnos que inician sus estudios universitarios donde existe una predisposición al rechazo de las materias de formación básica. Materias como física o matemáticas suponen para un número importante de estudiantes, la percepción de materias poco atractivas y sin actividades que les hagan comprender su importancia y aplicación, que sumado a el uso de metodologías docentes tradicionales y monótonas, conlleva el generar un desinterés en su aprendizaje (Hidalgo et al., 2004).

Como consecuencia, se evidencia en los informes de evaluación de la calidad y de los resultados del aprendizaje de las distintas universidades (Ministerio de Universidades, 2020), que las asignaturas relacionadas con las materias básicas en los estudios universitarios se posicionan entre los primeros puestos respecto a número de alumnos que no las superan, lo que conlleva al incremento de la apatía y desánimo entre los estudiantes (Martin, 2016).

Esta situación incluso llega a agravarse cuando los estudiantes inician sus estudios en grados que necesariamente deben de convivir la adquisición de competencias artísticas. Por ejemplo, en el grado de arquitectura se observa un mayor desinterés por parte de los estudiantes frente a la adquisición de los conocimientos de estas materias, siendo en cambio fundamentales para el desarrollo intelectual, el pensamiento crítico o el razonamiento de los estudiantes.

Por otro lado, en los estudios de la titulación de arquitectura, los diferentes planes de estudio desde los años 60 se han formulado como la correlación de diferentes asignaturas dentro de cada área de conocimiento, que rara vez se ejercitan de forma conexas en la formación del estudiante. Esta situación aún agrava más la visión fragmentada y autónoma de las asignaturas, que impide favorecer una percepción global y conexas de los conocimientos adquiridos en todas las asignaturas, incluso las del bloque propedéutico.

Por todo ello parece lógico la irrupción de nuevas metodologías y acciones por parte de los docentes, incluso en las materias de formación básicas, con el objetivo de fomentar el interés y motivación del alumno a favor de la asimilación y aplicación de los conocimientos adquiridos.



## **Objetivos**

Tras el análisis de la situación actual que experimentan muchos estudiantes en relación con las asignaturas de formación básica, se plantea como objetivo el generar actividades que fomenten la relación entre los contenidos impartidos entre distintas asignaturas y pongan en valor el conocimiento adquirido. Además, se pretende evidenciar que los conceptos aprendidos en las asignaturas proppedeuticas pueden llegar a convertirse agentes desencadenantes de procesos creativos, pasando a ser el factor de inspiración de un proyecto.

Asumido el enfoque del aprendizaje por competencias del proceso educativo, se propone como objetivo principal de esta acción el fomentar en el alumno la facultad de hacer uso activo de lo aprendido en situaciones nuevas, aplicando los conocimientos y las aptitudes de forma eficaz y original, potenciando en este caso una visión creativa y emocional al conocimiento lógico adquirido.

## **Metodología**

Para hacer efectivo que el alumno pueda comprobar como un concepto propio de una asignaturas tales como matemáticas o física puede ser generadora de un proceso creativo, se planteo realizar una actividad en las asignaturas en el primer curso del grado de Fundamentos de Arquitectura, por ser una titulación con una fuerte carga de asignaturas básicas y técnicas en convivencia con las proyectuales y por tanto, la necesidad de desarrollar la creatividad.

La metodología elegida fue la del aprendizaje basado en la elaboración de proyectos o también conocido como Project Based Learning (PBL). Esta metodología, aunque no es nueva pues se atribuye su origen en los años 70 del pasado siglo (Rhem, 1998), es una estrategia de aprendizaje activa y colaborativa donde se sitúa al alumnado en el centro de la experiencia de aprendizaje en la resolución de proyectos, por lo que el aprendizaje es el resultado de la acción (Aznar, 2012).

En un estudio reciente en al área de ingeniería (UCL, 2019), destaca la necesidad de enfatizar las metodologías docentes centradas en el estudiante, potenciar la interdisciplinaridad y conectar el aprendizaje con la realidad profesional, cuestiones, todas ellas, en el centro del ABP.

El proyecto se planteo realizarse paralelamente a la impartición de conocimientos de forma tradicional en las asignaturas de primer curso, pues en la metodología ABP, el aprendizaje de conocimientos se considera un requisito previo a la adquisición de las competencias y actitudes, utilizando esta metodología para fomentar habilidades como el trabajo en grupo, el aprendizaje autónomo o la capacidad de expresión oral y escrita (Vergara, 2015).

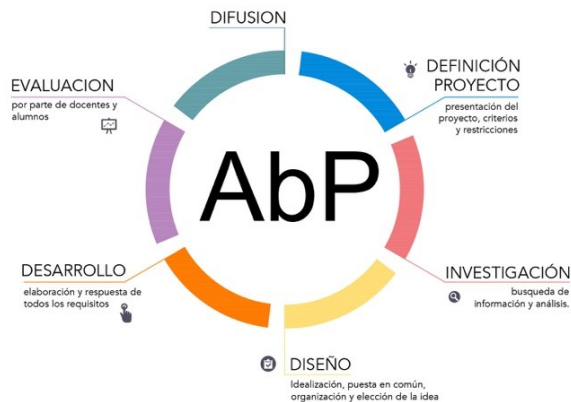
*Estableciendo relatos únicos entre las asignaturas básicas y la adquisición de competencias en procesos creativos.*

Se eligió participar en el concurso internacional para estudiantes y profesionales de IdeasxWood que consiste en el diseño interior de un revestimiento en madera. Su justificación reside en que es lo suficientemente atractivo para acercar por primera vez al estudiante a una de las prácticas habituales del arquitecto y diseñador, pero relativamente sencillo, para evitar que pudieran desmoralizarse si se les propone un proyecto complejo o difícil de asumir.

Este tipo de concursos ligados al desarrollo de un proyecto, se pueden alinear perfectamente con los objetivos planteados, pues precisan para su resolución establecer una planificación, buscar información y aprender sobre determinadas cuestiones, utilizar los recursos necesarios para llevarla a cabo en tiempo y forma y trabajar en equipo para finalmente alcanzar los objetivos propuestos.

Además de las premisas establecidas en el concurso, para romper la idea preconcebida de que los conceptos adquiridos en las materias básicas no pueden ser desencadenantes de procesos creativos, se planteó que la idea fundamental para el desarrollo se basara en un concepto básico de las asignaturas de matemáticas, geometría descriptiva o física. Conceptos como la proporción aurea, la geometría fractal o las fuerzas vectoriales fueron propuestos como ideas para desencadenantes todo el desarrollo del proyecto.

De manera general el esquema metodológico se iniciaría con una etapa de investigación e información, conceptualización de la idea, su propuesta de desarrollo para finalmente su entrega y evaluación (figura 1).



*Fig. 1. Planteamiento general del aprendizaje basado en proyectos. Fuente: elaboración propia.*

## **Desarrollo de la propuesta**

Para abordar de forma coherente y progresiva el proyecto se ha seguido la secuenciación habitual de un ABP descrita anteriormente, estableciendo diferentes fases que se detallan a continuación:

01. Planteamiento del problema (What?): En esta primera etapa se presento el proyecto explicando sus objetivos. Como requisitos se estableciendo los mismos condicionantes, formatos y fechas que establece el concurso, lo que permitió comprobar al alumno su vinculación con un proyecto real y suponiendo un verdadero reto, lo que fue acogido con gran interés e ilusión por los alumnos.

Se estableció un itinerario de trabajo (figura 2) que estaría ligado al sistema de evaluación, consistiendo en cuantificar no solo el resultado final del proyecto, sino también el desarrollo mediante entregas intermedias que permitieron evidenciar los avances y carencias.

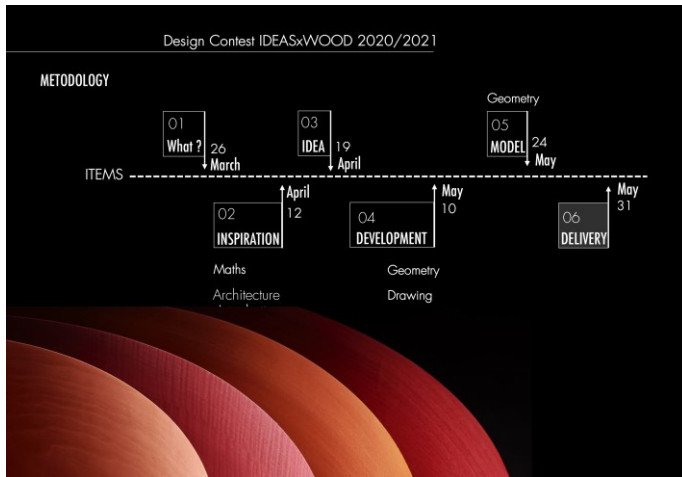


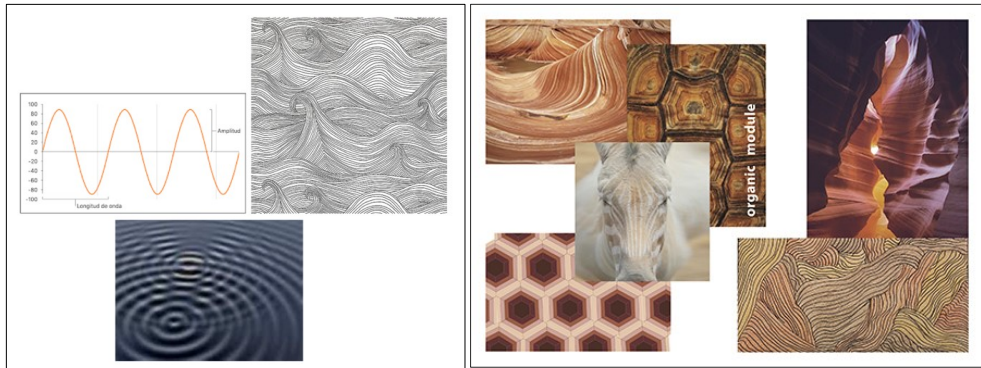
Figura 2. Programación del proceso desarrollado y explicado en clase. Fuente: autores.

Para fomentar el aprendizaje colaborativo, como metodología para favorece el aprendizaje, habilidades comunicativas y pensamiento divergente, (Johnson, 1994). se formaron grupos de dos personas, compaginando fases de trabajo individual con fases de trabajo grupal.

02. Investigación: los alumnos pasan a determinar el alcance del proyecto con el inicio de la búsqueda y filtrado de información. Esta tarea se plantea como un trabajo individual y autónomo, que posteriormente mediante un análisis grupal, permitirá focalizar en los aspectos que consideren más relevantes.

Con toda la información recogida, se les pidió que realizaran un Moodboard o presentación visual con la selección de 5 conceptos que les pudieran resultar interesantes para desencadenar el proyecto. Ideas como las ondas de física, la geometría fractal de matemáticas, la modulación o planos seriados de geometría descriptiva son ejemplos de conceptos utilizados por los alumnos como ideas que pueden desatar el proceso creativo de idealización del proyecto (Figura 3). Dado que son alumnos de primer curso se les proporciono recursos online sencillos y gratuitos para poder elaborar de forma ágil moodboards para las entregas.

*Estableciendo relatos únicos entre las asignaturas básicas y la adquisición de competencias en procesos creativos.*



*Figura 3. Ideas utilizadas para el desarrollo creativo. Fuente: alumnas Ingvild Taklo y Nuria Ferrer*

El aprendizaje de esta fase se basa en que los alumnos entiendan que cualquier trabajo y argumentación proyectual debe de fundamentarse en una valiosa actividad de investigación previa, como parte esencial del proceso de diseño.

03. Diseño del prototipo: Tras el análisis y ámbito del proyecto, los alumnos comienzan a realizar propuestas basadas en conceptos adquiridos en las materias cursadas. Estos conceptos serán tratados inicialmente como una lluvia de ideas, para posteriormente realizar una tarea de clasificación y filtrado mediante el consenso del grupo, para decidir el concepto más apropiado y original que les proporcioné ventajas creativas y guie todo el proceso.

En esta fase se realizaron dos entregas intermedias; la primera de ellas correspondería a un panel o moodboard que resumiera de forma gráfica cinco conceptos seleccionados para posteriormente realizar otra entrega con el panel de concepto seleccionado y una pequeña justificación de su elección.

04. Desarrollo del prototipo: tras la elección de la idea o concepto desencadenante, se procede a concretar la propuesta y comprobar el cumplimiento de los condicionantes de partida que permita conseguir materializar el proyecto de forma adecuada.

Es interesante que el desarrollo no consta únicamente en materializar la idea original, sino en satisfacer los condicionantes y requisitos establecidos con la búsqueda de un equilibrio entre la parte técnica y la artística, entendiendo el producto resultante como un todo único.

Temporalmente, esta fase es la que más tiempo requiere, realizando colaboraciones y apoyos en asignaturas como geometría descriptiva o dibujo técnico como apoyo a la resolución documental de la propuesta.

05. Implementación: validación de propuesta y entrega de informes y memorias técnicas requeridas. Los alumnos debieron de preparar tres presentaciones gráficas, utilizando el dibujo como lenguaje de comunicación, acompañada de un breve informe de su ideación y viabilidad técnica.

06. Evaluación: A partir de los indicadores definidos y atendiendo a la planificación acordada, se ha establecido una doble evaluación a lo largo del proyecto para poder evidenciar el desarrollo como el resultado final obtenido.

Contrariamente a los establecido habitualmente, se le ha dado más importancia al desarrollo que al producto final, pues una de las intenciones es que los alumnos empiecen a adquirir una metodología de trabajo, sobre todo por tratarse de alumnos de primer curso.

## Resultados

Como resultado principal, cada grupo de alumnos entregó una propuesta con toda la documentación requerida, cumpliendo el proyecto propuesto y utilizando como idea de partida uno de los conceptos aprendidos en alguna de las asignaturas propedéuticas. Más allá del resultado obtenido, los alumnos han demostrado motivarse con la propuesta y romper su pasividad respecto a las asignaturas implicadas, comprobando y aplicando los conceptos como desencadenantes creativos.

Cabe señalar que al tener clara la documentación a entregar desde el primer día, todos los grupos pudieron abordar la documentación requerida, aunque por tratarse de alumnos de primer curso, se puede ver la disparidad de los resultados, dependiendo en mucho de los casos de las herramientas, composición e implicación de cada grupo.



Figura 4. Resultado del proyecto. Fuente: alumnas Ingvild Taklo y Nuria Ferrer

## Conclusiones

Este trabajo muestra la aplicación del aprendizaje basado en proyectos como medio de incentivar la transversalidad de las asignaturas, así como de demostrar las posibilidades de la aplicación de conceptos aprendidos en las asignaturas básicas, como desencadenantes de procesos creativos.

*Estableciendo relatos únicos entre las asignaturas básicas y la adquisición de competencias en procesos creativos.*

La propuesta de proyectos relacionados con la actividad real que desarrollaran en un futuro los estudiantes, favorece su motivación en este tipo de actividades, permitiendo romper la inercia del estudiante sobre la valoración de las asignaturas propedéuticas, mediante la experimentación y puesta en valor de los conocimientos adquiridos.

El trabajo colaborativo bien realizado, alejado de una simple distribución grupal del trabajo, incrementa el aprendizaje cuando se aprende entre iguales, favoreciendo además la adquisición de competencias transversales.

Durante el desarrollo de este proyecto los estudiantes han aprendido el valor de una metodología de trabajo desarrollada por fases de manera análoga al proceso del aprendizaje basados en proyectos, asentando los conocimientos estudiados en clase, planificando y gestionando su tiempo. La participación y motivación observada en los alumnos, incita a adoptar este tipo de metodologías de aprendizaje para asentar e integrar los conocimientos aprendidos.

## Referencias

- Aznar F. (2012). Adquisición de competencias mediante Aprendizaje Basado en Proyectos como metodología docente valoración del alumnado. X Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària. Universidad de Alicante. pp. 1141-1153
- Hidalgo, S., Maroto, A., y Palacios, A. (2004). ¿Por qué se rechazan las Matemáticas? Análisis evolutivo y multivariante de actitudes relevantes hacia las Matemáticas. Revista de Educación, 334, 75-95.
- Johnson, D., Johnson, R. (1994). Cooperatiae Learning in the Classroom. ASCD. Virginia, EEUU. Versión consultada 1999, Ed. Paidós. México.
- Martin, A. (2016) Dime qué carrera estudias y te diré cuántas asignaturas suspenderás. El español, 30 diciembre, 2016, recuperado: [https://www.elespanol.com/sociedad/20161229/181982430\\_0.html](https://www.elespanol.com/sociedad/20161229/181982430_0.html)
- Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades. (2020). Datos y cifras del Sistema Universitario Español Publicación 2019-2020.
- Minte, A., Sepúlveda, A., Díaz-Levicoy D., Payahuala H. (2020). Aprender matemática: dificultades desde la perspectiva de los estudiantes de Educación Básica y Media. En Espacios. Vol. 41 (Nº 09), p. 30
- Rhem, J. (1998). Problem-based Learning: An Introduction. The National Teaching & Learning FORUM, Vol. 8, No 1.
- UCL Center for Engineering Education (2017). Innovations in Engineering Education. Inspiring & Preparing Our Engineers for the 21st Century. UCL Center for Engineering Education & Lloyd's Register Foundation. Recuperado 12/06/2020, de: [https://www.ucl.ac.uk/centre-for-engineering-education/sites/centre-for-engineering-education/files/ucl\\_cee\\_lrf\\_report\\_0.pdf](https://www.ucl.ac.uk/centre-for-engineering-education/sites/centre-for-engineering-education/files/ucl_cee_lrf_report_0.pdf)
- Vergara, J. (2015). Aprendo porque quiero: El Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP), paso a paso. Ed. SM

## Aplicación de las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad en la empresa HANDMADE SHOES S. A de C. V.

Mtro. Juan Carlos Barragán Barajas<sup>a</sup>, Mtro. Jorge Armando Ramos Frutos<sup>b</sup>,  
Ing. Francisco Casarez Yépez<sup>c</sup> y Samantha Nikolle Avalos García<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Tecnm/Instituto tecnológico de Jiquilpan, Jiquilpan, Mich., México, [jcbit@yahoo.com](mailto:jcbit@yahoo.com),

<sup>b</sup> Universidad Tecnológica de León, León, Gto. México [jorgerf1095@gmail.com](mailto:jorgerf1095@gmail.com), <sup>c</sup> Tecnm/Instituto tecnológico de Jiquilpan, Jiquilpan, Mich., México, [francisco.cy@jiquilpan.tecnm.mx](mailto:francisco.cy@jiquilpan.tecnm.mx) <sup>d</sup> Tecnm/Instituto tecnológico de Jiquilpan, Jiquilpan, Mich., México. [samantha\\_ga@icloud.com](mailto:samantha_ga@icloud.com).

---

### Resumen

*El propósito de este trabajo, es elaborar un programa de conservación basado en las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad para mejorar las medidas de desempeño en el servicio prestado a los componentes físicos por parte del área de mantenimiento. La finalidad de mejorar el plan de mantenimiento es incrementar la productividad en el proceso de operaciones, al mejorar la fiabilidad de las máquinas de producción de la empresa definiendo y aplicando nuevas estrategias de mantenimiento, ayudando a administrar la gestión adecuada de los servicios prestados a los equipos para brindar un servicio de calidad de acuerdo con los parámetros establecidos, sin olvidar la capacitación necesaria a los operarios de las máquinas para que sean ellos los primeros en iniciar las labores de conservación de las mismas. Con el RCM (Metodología de mantenimiento centrada en la confiabilidad) se centra la atención en maximizar la disponibilidad y desempeño de equipos, mientras que con el TPM se mejora la calidad del servicio que proporcionan y su disponibilidad, por lo que la decisión de la aplicación de cualquiera de estas metodologías en una organización agrega valor a toda la empresa.*

**Palabras clave:** Programa de conservación basado en las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad.

*“Aplicación de las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad en la empresa HANDMADE SHOES S. A de C. V.”*

## **Introducción**

Handmade shoes S. A de C.V. antes llamada Zolinka es una empresa dedicada a la fabricación y acabado de zapatos, se compone de numerosas piezas de distintos materiales y adhesivos, intervienen operaciones realizadas manual y/o mecánicamente, por lo que es necesario contar con un plan de mantenimiento, para evitar el deterioro de los recursos de la empresa, debido a que solo se aplica mantenimiento correctivo una vez que el equipo falla, afectando drásticamente la producción, por la falta de un inventario de refacciones mínimo y el restablecimiento del servicio de manera oportuna misma. El mantenimiento, con el pasar de los años ha evolucionado a tal punto en el que, sin él, no sería posible trabajar eficientemente y garantiza el correcto funcionamiento del equipo y más importante aún, su vida útil. En el campo industrial, un correcto y actualizado plan de mantenimiento es crucial tanto para la producción en masa como para la calidad del producto.

Por ello, este proyecto tiene como principal objetivo diseñar y estructurar un plan de mantenimiento para la empresa, aplicando las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad con el fin de detectar fallas que les permita garantizar la operación óptima de su proceso de producción.

## **Descripción de actividades**

Para tal objetivo, se realizó un inventario de maquinaria, equipo y herramientas, se codificó la maquinaria y equipo, se clasificaron los equipos en vitales, importantes y triviales, se realiza un formato de registro, además se hace una propuesta de mantenimiento inicial, y un análisis modal de efectos y fallas junto con el diseño y estructuración de los respectivos instructivos y herramientas para su adecuada ejecución. Se describe paso a paso la ejecución, la inspección, evaluación y optimización de cada mantenimiento preventivo. Para llevar un control en este proceso, se implementó un cronograma que muestra el porcentaje de cumplimiento anual de mantenimiento. Además, se determinaron los costos de mantenimiento para cada equipo de producción involucrado en el programa, junto con un análisis del costo-beneficio por su implementación. Esto, para resaltar la importancia que tiene un mantenimiento preventivo en procesos de producción industriales, evitando paros imprevistos reduciendo los costos generados por actividades no programadas. Existe una serie de restricciones en el proceso de producción y se plantea una metodología para solucionar los problemas de manufactura. Algunos de ellos son; el transporte inadecuado, al ser movido un producto, se tiene el riesgo de sufrir daños, demoras, etc. Por mal manejo de materiales. Los movimientos repetitivos por posturas indeseables, generan con el paso del



tiempo traumas acumulativos. Los cuellos de botella en las estaciones de trabajo cuando los productos tienen que esperar demasiado para ser procesados en la siguiente operación. La falta de control en los procesos de producción para disminuir la variabilidad de los productos y los defectos, la falta de un plan de producción para producir solo lo requerido por el cliente y disminuir los inventarios en proceso, así como los retrabajos.

## **Resultados**

La ejecución para hallar los valores MTBF (Tiempo promedio entre fallas), y MTTR (Tiempo promedio para reparar), se desarrolló a partir de la recopilación e intercambio de datos de confiabilidad, el cual para cada modo de fallo, como lo especifica la norma ISO 14224 debe tener su respectivo promedio de tiempo en el que el equipo no falla MTBF y el promedio que toma repararla MTTR, teniendo como base las tasas medias para equipo de trabajo. Cabe destacar que cualquier equipo que represente la misma función, pero sea de diferente marca, puede desempeñar los mismos MTBF y de igual manera los MTTR.

### ***Tiempo medio entre fallas***

Este indicador permite evaluar la frecuencia con la cual el equipo a lo largo de su vida útil, pueda sufrir posibles averías y provocar paros en la producción.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{TIEMPO DE OPERACION}}{\text{NUMERO DE FALLAS}}$$

### ***Mantenibilidad***

Es la probabilidad de que un equipo en estado de fallo, pueda ser reparado a una condición especificada en un periodo de tiempo dado, y usando unos recursos determinados.

$$\text{MTRR} = \frac{\text{TIEMPO DE TOTAL DE PARADAS}}{\text{SUMATORIA DE FALLAS ENCONTRADAS}}$$

### ***Disponibilidad***

Este primer indicador es sin duda el indicador más importante en mantenimiento, debido que indica la probabilidad en la cual una maquina está preparada para participar en la producción y no esté detenida, por alguna falla o reparación.

$$D = \frac{\text{MTBF}}{(\text{MTBF} + \text{MTTR})} * 100$$

*“Aplicación de las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad en la empresa HANDMADE SHOES S. A de C. V.”*

A partir del hallazgo de las causas raíces de mayor criticidad y su costo, se ha planteado la propuesta de mejora para la empresa y así poder reducir sus altos costos operativos en el área de mantenimiento.

-Mantenimiento centrado en la confiabilidad

En el desarrollo de la metodología del RCM, se basó en el autor Moubray (2004) con su libro “Mantenimiento centrado en la confiabilidad”.

Propuesta de mantenimiento inicial, proceso de mantenimiento centrado en la confiabilidad, Según la tabla 1, actualmente la empresa produce 54 docenas diarias, y por cada docena se emplea un total de 16.11 horas. En ella se observan los procesos, el tiempo diario de trabajo y la producción total alcanzada por día que asciende a un total de 54 piezas terminadas.

Tabla 1. Produccion total alcanzad por día.

PROCESO	MINUTOS	HORAS	HORAS DIARIAS TRABAJADAS	NUMERO DE TRABAJADORES	DOCENAS DIARIAS PRODUCIDAS
CORTE	65.01	1.08	8	2	180
PESPUNTE	56.98	0.95	8	1	102
TROQUELADO	239.93	4.00	10	2	108
MONTADO	373.83	6.23	10	2	54
PEGADO	130.01	2.17	10	1	108
ACABADO	100.76	1.68	8	1	54
<b>TOTAL</b>	<b>966.52</b>	<b>16.11</b>		<b>9</b>	<b>54</b>

Fuente: propia

Para determinar cuáles son las causas raíz más críticas del área de mantenimiento, se aplica una encuesta a los trabajadores más antiguos de producción. Con la finalidad de encontrar las principales causas con relación a mantenimiento que los encuestados consideren que afecten al elevado costo operativo. Esta se ha determinado a partir de 4 niveles: Muy Alto: 4, Alto: 3, Bajo: 2, y Muy bajo:1. Con el conteo final de la encuesta, se ha logrado realizar una priorización de las causas, a través de un Diagrama de Pareto.

Tabla 2. Resultado del análisis causa raiz de las fallas de mantenimiento.

CR	CAUSAS CRITICAS	TOTAL	%	% ACUMULADO
CR1	AUSENCIA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	11	31	31%
CR2	FALTA DE STOCK DE REPUESTOS	10	29	60.0%
CR3	NO EXISTEN INDICADORES DE MEDICION	7	20	80.0%
CR4	FALTA DE CAPACITACION	4	11	91.4%
CR5	AUSENCIA DE PROCEDIMIENTOS	3	9	100.0%
	<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>100%</b>	

Fuente: propia

- CR1: Ausencia de Mantenimiento preventivo

En primer lugar, el coste de la ausencia de un plan de mantenimiento preventivo, se ha obtenido en base a las horas de paradas de máquina, mano de obra improductiva y el lucro cesante por la parada de la producción en la empresa. Para este cálculo, se ha tenido en cuenta el reporte anual de paradas de las máquinas utilizadas durante la producción.

Asimismo, se ha considerado el tiempo disponible de cada máquina durante el tiempo de estudio, los repuestos y materiales utilizados durante el mantenimiento de dichas máquinas.

Tabla 3. Total de fallas anuales por maquina.

TOTAL DE FALLAS AL AÑO, POR MAQUINA				
CODIGO	CODIGO DE BARRAS	MAQUINA	NUMERO DE FALLAS	TIEMPO TOTAL DE PARADAS(HRS)
MAQLAS85001	*MAQLAS85001*	MAQUINA LASER	12	96
SUAJP85001	*SUAJP85001*	SUAJADORA DE PUENTE	9	72
MAQPES85001	*MAQPES85001*	MAQUINA PESPUNTE DOBLE ARRASTRE	6	48
MAQPESPOS85001	*MAQPESPOS85001*	MAQUINA PESPUNTE DE POSTE	3	24
		TOTAL	30	240

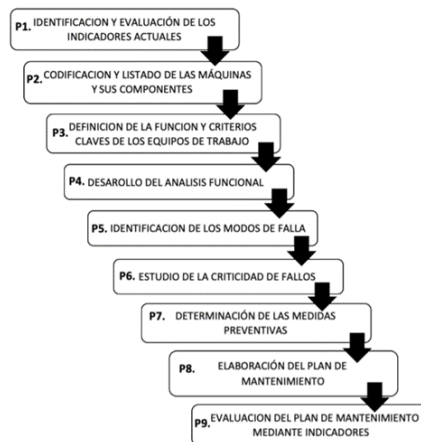
Fuente: propia

## Desarrollo de la propuesta de mejora

A partir del hallazgo de las causas raíces de mayor criticidad y su monetización, se ha planteado la propuesta de mejora para la empresa y así poder reducir sus altos costos operativos en el área de mantenimiento.

-Mantenimiento centrado en la confiabilidad

El desarrollo de la metodología del RCM, se basó en el autor Moubray (2004) con su libro “Mantenimiento centrado en la confiabilidad”.



*“Aplicación de las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad en la empresa HANDMADE SHOES S. A de C. V.”*

Fig 1.1 Diagrama del proceso de implementación de la Metodología RCM

La fase 1 consistió en identificar los indicadores actuales de las 4 máquinas consideradas; se observa en la tabla siguiente los porcentajes de disponibilidad deducidos de los tiempo medio de reparación (MTTR) y el tiempo medio entre fallos (MTBF) para finalmente poder tener.

Tabla 4. Disponibilidad de las maquinas.

MAQUINA	DISPONIBILIDAD
MAQUINA LASER	78%
SUAJADORA DE PUENTE	79%
MAQUINA PESPUNTE DOBLE ARRASTRE	78%
MAQUINA PESPUNTE DE POSTE	79%

Fuente: propia

Para la fase 2, se recopiló información de los datos del fábrica de las máquinas y con ello se elaboró las fichas técnicas que contiene una serie de características indispensables para el control y manejo de las operaciones de conservación; velocidad de grabado, profundidad de grabado, velocidad de corte y profundidad de corte entre otros.


1) Como ejemplo se ilustra la Maquina Laser

**FICHA TECNICA**

Velocidad de grabado 1200mm/s Max  
 Profundidad de grabado 4mm  
 Velocidad de corte 0-500mm/s  
 Profundidad de corte 0-9mm (acrilico)  
 Resetting positioning accuracy <0.01mm  
 Plataforma Up and down 250mm (Electrica ajustable)  
 Grabado de letras minimo de 1X 1mm  
 Voltaje 220V y 110V +/-10% 50Hz  
 Poder 1200W  
 Temperatura de operación 0-45;  
 Software Plug In para CorelDraw, y software propio

Soporta formatos PLT/DXF/BMP/JPG/GIF/PNG/TIF  
 Trabaja con Windows 98/ME/2000/XP/VISTA/Windows 7

Enfriado por Agua  
 Dimensiones de la máquina 1020x740x640mm  
 Dimensiones de empaque 1180mm \* 910mm \* 770mm  
 Peso 80 kgs  
 Accesorios: Extractor integrado, cable poder, cable USB, Bomba de agua, Bomba de aire, Apuntador rojo, Software y llave USB



MAQUINA LASER
MAQLAS85001 *140-535001*

Fig. 1.2 Ficha técnica de la maquina laser.

Fuente: propia

Despues de elaborar las fichas técnicas se determino el código para cada maquina y la criticidad de las mismas. Finalmente, se le dio un valor a las falla de cada componente, a

través de frecuencia relativa acumulada(criticidad); y la combinación de estos 4 elementos se priorizan las fallas primordiales para el posterior plan de mantenimiento.

Tabla 5 Prioridad de acuerdo a las frecuencias relativas.

PROBLEMA	EQUIPOS	CODIGO MAQUINA	CODIGO DE TRABAJO	ICGM	FRECUENCIA RELATIVA	PRIORIDAD	FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA
1	MAQUINA LASER	10	10	100	0.053390283	1	3%
2	SUJADORA DE PUENTE	9	10	90	0.048051255	2	7%
3	MAQUINA PESPUNTE DOBLE ARRASTRE	9	10	90	0.048051255	2	10%
4	MAQUINA PESPUNTE DE POSTE	8	10	80	0.042712226	2	14%

Fuente: propia

### Análisis modal de efectos y fallas

Este análisis se realizo para cada uno de los equipos, se utiliza una tabla con seis columnas: la primera columna se refiere al código de barras, la segunda al equipo, la tercera al sistema, la cuarta al tipo de fallo, la quinta a la descripción del fallo y la sexta a la descripción del modo de fallo.

Tabla. 6. Analisis del mod de falla (AMEF)

CODIGO DE BARRAS	EQUIPO	CODIGO	SISTEMA	TIPO DE FALLO	DESCRIPCION DE FALLO	DESCRIPCION MODO DE FALLO
"MAQ4SE001"	MAQUINA LASER	MAQLAS5001	ELECTRICO (SE)	FALLOS FUNCIONALES	Fallo en la alimentación	Corto circuito
				FALLOS TECNICOS	Fallo en la comunicación del sistema	Falsos contactos
			OPTICO (SO)	FALLOS TECNICOS	Suciedad en el laser	Escaner láser
				FALLOS FUNCIONALES	Vision borrosa	La lente
			DE ENFRIAMIENTO (SR)	FALLOS TECNICOS	Fallo en el convertidor	Obstrucción la tubería del convertidor
				FALLOS FUNCIONALES	Fallo en mangueras	Fuga de agua Obstrucción en mangueras
"SUJ4FE001"	SUJADORA DE PUENTE	SUJ4P85001	ELECTRICO(SE)	FALLOS TECNICOS	Fallo en la alimentación	Corto circuito
				FALLOS FUNCIONALES	Fallo en la comunicación del sistema	Falsos contactos
			ELECTRONICO(SELECT)	FALLOS TECNICOS	Fallo en la comunicación del sistema	Generador
				FALLOS FUNCIONALES	Fallo en la alimentación	Resistencia eléctrica Interruptor
			HIDRAULICO(SHIDRA)	FALLOS TECNICOS	Fallo en la Bomba de aceite	Retenes en mal estado Mal funcionamiento de la bomba
				FALLOS FUNCIONALES	Fallo en la máquina en general	Nivel bajo del aceite en mangueras
"MAQPE85001"	MAQUINA PESPUNTE DOBLE ARRASTRE	MAQPES85001	ELECTRICO (SE)	FALLOS FUNCIONALES	Fallo en la alimentación	Corto circuito
				FALLOS TECNICOS	Fallo en la comunicación del sistema	Falsos contactos
			DE LUBRICACION (SLU B)	FALLOS TECNICOS	Fallo en la Bomba de aceite	Retenes en mal estado Mal funcionamiento de la bomba
				FALLOS FUNCIONALES	Fallo en las válvulas	Obstrucción de las válvulas
			ELECTRICO (SE)	FALLOS TECNICOS	Fallo en la alimentación	Corto circuito
				FALLOS FUNCIONALES	Fallo en la comunicación del sistema	Falsos contactos
DE LUBRICACION (SLU B)	FALLOS TECNICOS	Fallo en la Bomba de aceite	Retenes en mal estado Mal funcionamiento de la bomba			
	FALLOS FUNCIONALES	Fallo en las válvulas	Obstrucción de las válvulas			

Fuente: propia

*“Aplicación de las filosofías de mantenimiento productivo total y mantenimiento centrado en la confiabilidad en la empresa HANDMADE SHOES S. A de C. V.”*

Ahora bien, gracias al análisis del AMEF y al análisis de criticidad se puede saber qué tipo de mantenimiento es necesario aplicar a cada una de la maquinas, por lo tanto, esta propuesta está basada en un plan de mantenimiento preventivo. A continuación, se presentan varias actividades de mantenimiento claves y de gran importancia para conservar la maquinaria en perfecto estado de funcionamiento. A continuación se muestra un ejemplo de la propuesta de un formato para el mantenimiento de del sistema electrico de las maquinas.

En la tabla 7. Se consideran las medidas preventivas a adoptar para evitar o minimizar los efectos de cada uno de los modos de fallo. En la primera columna se indica el modo de fallo. La segunda columna recoge las tareas de mantenimiento consideradas aplicables y en la siguiente columna se detallan posibles mejoras que podrían realizarse en la instalación.

Tabla 7. Formato de mantenimiento para el sistema eléctrico de una maquina.

FORMATO DE MANTENIMIENTO		FOLIO	FECHA DE REALIZACION		
			DIA	MES	AÑO
DATOS DEL EQUIPO					
EQUIPO					
CODIGO DE LA MAQUINA					
AREA		PRODUCCION ELECTRICO			
SISTEMA					
DESCRIPCION DE FALLO	DESCRIPCION MODO DE FALLO	TAREAS PROPUESTAS	FRECUENCIA INICIAL		
Fallo en la alimentación	Corto circuito	Revisar línea eléctrica.	SEMANAL		
Fallo en la comunicación del sistema	Falsos contactos	Revisar el contacto	DIARIO		
		Reparar las conexiones que estén flojas fijándolas.			
ELABORO		REVISO	AUTORIZO		
NOMBRE Y FIRMA		NOMBRE Y FIRMA	NOMBRE Y FIRMA		

Fuente: propia

## Referencias

- Barreda, S. (2015). Plan de Mantenimiento Centrado en la Confiabilidad Aplicado en la EDAR. Nules -Villavella.
- Ebelling, C. (2005). An Introduction to Reliability and Maintainability Engineering. New York City: Waveland Press Inc.
- Esquivel, j. (2009). Metodología para la detección y prevención de fallas en equipos industriales de producción. méxico: ciudad universitaria.
- García, S. (2003). Organización y Gestión Integral del Mantenimiento. Madrid: Días de Santos.
- Gutiérrez, J. (2008). Desarrollo de una metodología de mantenimiento centrado en confiabilidad para líneas de transmisión en alta tensión. Pereira.
- Automotive Industry Action Group. (2008). AMEF.

*Mtro. Juan Carlos Barragán Barajas<sup>a</sup>, Mtro. Jorge Armando Ramos Frutos<sup>b</sup>,  
Ing. Francisco Casarez Yépez<sup>c</sup> y Samantha Nikolle Avalos García<sup>d</sup>*

Cuartas, L. (2008). <http://www.unalmed.edu.co>. Obtenido de unalmed:  
[http://www.unalmed.edu.co/tmp/curso\\_concurso/area3/QUE\\_ES\\_EL\\_MANTENIMIENTO\\_MECANICO.pdf](http://www.unalmed.edu.co/tmp/curso_concurso/area3/QUE_ES_EL_MANTENIMIENTO_MECANICO.pdf)







## ¿Evaluación continua o pruebas finales? Motivar y evaluar en tiempos de pandemia

Porres de la Haza, M.J.<sup>a1</sup>; Anquela Julián, A.<sup>a2</sup>; Coll Aliaga, E.<sup>a3</sup>.

<sup>a1</sup>Universitat Politècnica de València, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Geodésica, Cartográfica y Topográfica, València, España. <sup>1</sup>mporres@cgf.upv.es, <sup>2</sup>anquela@cgf.upv.es, <sup>3</sup>ecoll@cgf.upv.es

---

### Resumen

*Uno de los principales problemas que afecta a la universidad española es el abandono de los estudios que se concentra, fundamentalmente, en el primer curso. Se debe a varias causas: falta de orientación a la hora de elegir estudios, desajustes en los planes de estudio, uso de metodologías docentes obsoletas y falta de motivación del alumnado entre otras. El abandono en el primer curso de los estudios universitarios se ha visto agravado por la situación de confinamiento, en la que el alumno, que aún se encontraba adaptándose a las plataformas, aplicaciones y docencia del sistema universitario, ha tenido que readaptarse a la docencia no presencial. Este alumno noble, requiere seguimiento, feedback y mucha motivación que le haga no sucumbir ante tanto reajuste. Por otra parte, la situación de pandemia requiere sensibilidad hacia aquellos alumnos que, por diferentes circunstancias, no tienen la posibilidad de realizar un seguimiento continuo o uniforme de la asignatura. Entonces: ¿Evaluación continua o pruebas finales? Para adaptarse a esta situación, se ha diseñado un plan de evaluación para una asignatura de primer curso de grado de ingeniería con 99 alumnos matriculados. Un sistema que se fundamenta en un par de pruebas finales obligatorias para todo el alumnado y una serie de trabajos e intervenciones optativas planteadas de forma continua a lo largo del cuatrimestre, que permiten controlar el seguimiento de la asignatura casi en tiempo real, motivando al alumnado que se ve recompensado con algunos puntos extra. Además, este trabajo opcional permite que el alumnado detecte y corrija a tiempo los fallos cometidos. Este sistema de evaluación tradicional, apoyado por el trabajo opcional continuo, ofrece las mismas oportunidades a todos los alumnos, a aquellos que requieren más atención para no sucumbir y a los que, por la pandemia, tienen problemas con el seguimiento de los estudios.*

**Palabras clave:** Evaluación continua, tasa de abandono, abandono universitario, motivación

## Introducción

El abandono de los estudios universitarios (33,3% en los grados para la cohorte 2012-13, según el Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades) es un tema recurrente en la prensa que las estadísticas e indicadores calculados para el análisis de los títulos corroboran. El problema que conlleva su prevalencia y las consecuencias que genera (personales e institucionales) hacen necesario un estudio pormenorizado de las causas del que se derive la definición de actuaciones que permitan reducir la tasa de abandono. Sin embargo, las causas que provocan que un alumno deje la universidad son muchas y de distinta naturaleza: falta de orientación a la hora de elegir titulación, desajustes en los planes de estudios, uso de metodologías docentes obsoletas y falta de motivación del alumnado, por lo que resulta un fenómeno difícil de estudiar.

Tal y como se pone de manifiesto en el informe sobre *Indicadores Sintéticos de las universidades españolas, U-Ranking 2019*, donde profundiza en el análisis del abandono universitario, este tipo de abandono es mayor en la rama de Ingeniería y Arquitectura, con una tasa del 36% y se focaliza en el primer curso de los estudios de grado, cuando el alumnado se da cuenta si ha acertado o no con su elección.

El abandono en el primer curso de los estudios universitarios, se ha visto agravado por la situación de confinamiento, en la que el alumno, que aún se encontraba adaptándose a las plataformas, aplicaciones y docencia del sistema universitario, ha tenido que readaptarse a la docencia no presencial.

En este escenario donde la situación sanitaria provocada por la COVID-19 prevee aumentar la tasa de abandono, se presenta este trabajo encaminado a diseñar una estrategia docente que permita aumentar la motivación del alumnado a través de la evaluación continua, poniendo en marcha las recomendaciones educativas que permitan, tal y como dice Francesca Borgonovi, analista de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) “potenciar las fortalezas de carácter: autoconfianza, la asertividad, la capacidad de esfuerzo, los altos niveles de motivación interna para el logro del éxito y la ambición de sus aspiraciones de futuro.”

El trabajo expone un diseño de evaluación encaminado a motivar al estudiante y reducir el abandono. Esta forma de evaluación tiene en cuenta la situación sanitaria provocada por la COVID-19, de manera que es sensible con el alumno con problemas de asistencia regular, y que presta atención al esfuerzo continuo del estudiante presencial.

Son medidas propuestas por el profesorado de la asignatura siguiendo las recomendaciones realizadas por la comisión académica del título, que se encarga de marcar las directrices de evaluación y seguimiento de la asignatura antes de que el profesor redacte las guías docentes de cada curso. Estas recomendaciones son la herramienta que emplea el centro para impulsar y corregir aspectos a potenciar y mejorar en cada asignatura.

## **Contexto**

La asignatura de Cartografía, para la que se ha diseñado el plan de evaluación, se imparte en el Grado de Ingeniería Geomática y Topografía ofertado por la E.T.S.I. Geodésica, Cartográfica y Topográfica (ETSIGCT) de la Universitat Politècnica de València (UPV). El centro planificó la máxima presencialidad para el curso 20/21, marcado por la pandemia. Se estudiaron tres posibles escenarios: docencia presencial, on-line o híbrida, y finalmente, se decidió llevar a cabo acciones para garantizar la asistencia presencial y segura de todos los alumnos a toda la docencia, teórica y práctica. Otra de las medidas adoptadas fue la instalación de equipos que permitieran la grabación y retransmisión en directo de las sesiones docentes, de manera que un alumno pudiera seguir la clase, en directo o en diferido, si sus condiciones sanitarias no le permitieran acudir al centro. La modalidad de docencia fue publicada en la web del centro y del título.

La asignatura de Cartografía se sitúa temporalmente en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado en Ingeniería Geomática y Topografía. Se matricularon 99 alumnos en el curso 20/21. El plan de estudios vigente asigna a Cartografía 6 créditos ECTS, de los cuales, 3 créditos son de teoría y 3 de prácticas. Los créditos de prácticas se dividen, a su vez, en prácticas de aula (1,5 créditos) y prácticas de laboratorio (1,5 créditos)

## **Diseño del plan de evaluación**

### **1. Objetivo**

El diseño final del plan de evaluación de la asignatura de Cartografía persigue motivar al alumnado mostrando los pequeños avances que logra con el trabajo continuo y la capacidad de corregir los errores cometidos, sin olvidar a aquellos que tienen problemas con el seguimiento de los estudios debido a la pandemia. Para su diseño hubo que tener en cuenta la carga de trabajo asociada a la asignatura y las metodologías docentes que se llevan a cabo.

## 2. Descripción del sistema general de evaluación de la asignatura

La guía docente de la asignatura recoge el sistema de evaluación obligatorio para todos los alumnos y hace alusión a los casos en los que, por causas sobrevenidas, tengan dispensa de asistencia a clase. Es un sistema de evaluación que cumple con las recomendaciones señaladas por la Comisión Académica del Título (CAT) y que, sin llegar a ser continua, permite acciones que hacen que el alumno tenga la posibilidad de corregir algunos fallos.

Atendiendo a lo indicado en la memoria de verificación del título, la evaluación general consiste en:

- 2 pruebas con cuestiones aplicadas sobre lo explicado durante las sesiones teóricas y las prácticas de aula (75% de los contenidos de la asignatura) con un peso, cada una de ellas del 35%. Se realizan de forma presencial para todo el alumnado. La primera prueba se realiza en la mitad del cuatrimestre y la segunda al final. Son recuperables a final de curso. Se denominan Control A y Control B.
- 1 proyecto cartográfico a realizar de forma personal por el alumno a lo largo del curso. Su peso en la evaluación es del 15%. Se denomina Proyecto.
- 5 exámenes prácticos, de 30 minutos, a realizar por el alumno en clase sobre los contenidos explicados en las prácticas de laboratorio (estas prácticas suponen el 25% de los contenidos de la asignatura). Cada uno de ellos tiene un peso igual 3% de la asignatura. Son recuperables a final de curso. A cada práctica se la nombra como P1, P2, P3, P4 y P5. Su peso en la evaluación es 15% en total.

El contenido evaluado mediante este sistema queda repartido temporalmente tal y como muestra la Fig.1, donde es posible apreciar que en la mitad del cuatrimestre (semana 7) el alumno sólo ha realizado pruebas con un peso total al 6% y que en la semana 13, casi finalizando, el alumno sólo lleva evaluado el 47%.

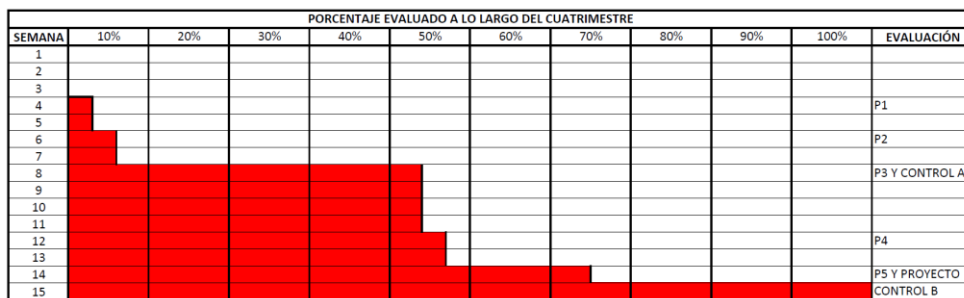


Fig. 1 Porcentaje evaluado a lo largo del cuatrimestre

Font: Fuentes propias

En la figura Fig. 1, podemos observar que el comienzo de la evaluación se produce con la materia ya muy avanzada. Podría adelantarse algún acto de evaluación, pero tampoco hay

mucho margen para modificar su programación ya que es necesario tener materia que evaluar y los dos controles, A y B, deben estar compensados en cuanto a la cantidad de contenido. La experiencia en cursos anteriores evidencia que aumentar el número de actos de evaluación carga el calendario del estudiante con pruebas y genera situaciones de presión y ansiedad, además de que concede poca flexibilidad cuando el alumno organiza su estudio.

Por otra parte, la situación sanitaria creada por la COVID-19, hace que pueda darse el caso de que exista alumnado confinado y siguiendo las clases desde casa. Aumentar el número de actos de evaluación obligatorios incrementaría la sensación de estar perdiendo oportunidades.

### 3. Aportación a la evaluación de la asignatura

Con el fin de motivar y aportar feedback sobre el aprendizaje de cada alumno, se planteó la posibilidad de participar en tareas, actividades, exámenes test realizados a lo largo de todo el cuatrimestre, cuya entrega fuera opcional y puntuara de manera extra. Estas tareas consisten en la realización de pruebas de preguntas cortas (Kahoot), participación en foros de la asignatura, entrega de problemas y realización de infografías entre otras. Los resultados son publicados con fluidez, alentando a participar y alertando al alumno de los errores que comete al realizarlos con tiempo suficiente para corregirlos. Por otra parte, los alumnos que no pueden participar por problemas sanitarios o por sentirse más cómodos con el procedimiento general, también pueden hacerlo sin restar posibilidades.

La Fig. 2 muestra un ejemplo de publicación de la evaluación realizada durante el cuatrimestre. El alumno conoce la puntuación que va acumulando a lo largo de las semanas y el porcentaje que ha sido evaluado hasta el momento.

CALIFICACIONES CARTOGRAFÍA 2021															
Nombre	TEORÍA 70%					PRÁCTICAS 30%					% EVALUADO				
	CONTROL A	EXTRA	CONTROL B	EXTRA	TEORÍA	P1	P2	P3	P4	P5	PROYECTO	PRÁCTICAS	NOTA ACUMULADA	PORCENTAJE PARTICIPADO	
	1,25					8,50	2						0,3	0,3	41%
	2,05	1,05				1,1	8,50	4,5					0,4	1,5	41%
															0%
	0,5	0,53				0,4	3,50	0,6					0,1	0,5	41%
	4,5	1,70		0,2		2,2	4,25	5,1					0,3	2,5	41%
	3,85	1,10		0,86		2,0	4,00	4,5					0,3	2,3	41%
		0,50				0,2	2,00						0,1	0,2	38%
	0,8	1,70				0,9	4,50	3					0,2	1,1	41%
	4	1,80				2,0	3,20	1					0,1	2,2	41%
	0,9	0,00				0,3	4,00						0,1	0,4	38%
	8,8	2,85		1		3,9	8,25	10					0,5	4,1	41%
	2,75	1,00				1,3	2,50	2,7					0,2	1,5	41%
	1,9	1,90				1,3	5,75	6,25					0,4	1,7	41%
		1,63		0,2		0,6	8,00	3,5					0,3	1,0	41%
															0%
	0,95														35%
	0	0,90				0,3								0,3	35%
	5,1	2,50				2,7	6,00	7					0,4	3,0	41%
	3,15	1,80		0,2		1,8	6,70	8,05					0,4	2,2	41%
	6	1,00				2,5	4,50	7,85					0,4	2,8	41%
	6	1,60				2,7	8,00	3					0,3	3,0	41%
	2,4	1,10				1,2	3,40	7					0,3	1,5	41%
	2	1,20				1,1	7,90	3					0,3	1,4	41%

Fig. 2 Extracto de calificaciones correspondiente a la semana 8

Font: Fuentes propias

## Resultados

Concluido el cuatrimestre, sólo el 60% se presenta a la evaluación general. Un 40% del alumnado ha abandonado la asignatura, de los cuales, la tercera parte no se ha presentado a ninguna prueba.

Dos terceras partes del alumnado que completa la asignatura (40 alumnos), la ha seguido mediante el sistema de evaluación continua y casi todos (35 alumnos), han conseguido aprobar la asignatura.

En cuanto a los alumnos que sólo se presentan a las pruebas oficiales (20 alumnos), únicamente la tercera parte han aprobado la asignatura (7 alumnos).

## Conclusiones

La peculiaridad del curso 2020/21 por lo que a la situación de pandemia se refiere, ha interferido en el estudio planteado. El objetivo de esta planificación pretendía despertar el interés del alumno por seguir la asignatura, ofreciendo las mismas posibilidades a alumnos con algún problema derivado de la enfermedad y a aquellos que asistían al centro de forma continua. Pero nos encontramos con un inconveniente para el que no teníamos experiencia. Las grabaciones propiciaron que parte del alumnado prefiriera seguir las clases desde su casa. Desde allí es más sencillo despistarse y perder el hilo de la explicación y la interacción es mucho menor o inexistente. Además, al no asistir al centro, el alumno no crea vínculos de amistad con el resto de sus compañeros y se pierde el sentido de pertenencia a una escuela, a un colectivo. Por lo que, pese a que la dinámica presenta mejores resultados con los alumnos que asisten, este curso destaca por el abandono. Es posible que hayamos pasado por alto conclusiones que ya se avanzaban en el *U-Ranking 2019* al comentar los altos valores de abandono de las universidades no presenciales (62%) Según este informe, “Más de la mitad de los matriculados en una universidad no presencial no finaliza los estudios universitarios, lo que dice mucho de la dificultad, pese a los sistemas tutoriales, de mantener la motivación y organizar de manera autónoma los tiempos de estudio por parte del individuo.” Es posible que, en situaciones de no pandemia, con este plan se consiga motivar al alumnado y reducir el tipo de abandono preCOVID-19, pero habrá que volver a la presencialidad en las aulas.

Por otro lado, es necesario insistir en buscar metodologías docentes dinámicas que motiven y que permitan ofrecer resultados rápidamente. Al alumno le gusta medir lo que aprende y lo que avanza para mantenerse conectado a la asignatura. Los resultados inmediatos y frecuentes animan al alumno a seguir trabajando para conseguir mejorar. Al aumentar la

frecuencia de comunicación de resultados, el alumno percibe que tiene oportunidad de mejorar y al mismo tiempo infunde confianza a aquel que trabaja de forma continuo.

Otra conclusión extraída de la experiencia, relacionada con la reducción de la tasa de abandono, es que para fidelizar a un alumno con sus estudios, cobra un papel importante la proyección de futuro. Las asignaturas de primer curso suelen mostrar conceptos muy básicos que no acercan ni permiten visualizar la labor que el alumno realizará como profesional. Determinadas metodologías, como la realización de proyectos, hacen que el alumno conozca lo que será capaz de hacer en un futuro e ilusionarse con ello. La elección de la dinámica a seguir en las clases cobra un papel esencial en la lucha contra el abandono universitario.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la financiación recibida de la Universitat Politècnica de València a través del proyecto de innovación y mejora educativa PIME/19-20/147.

### Referencias

- Álvarez Torrellas, S. et al. (2020) *Estrategias de motivación en el aula: Aplicación del modelo TARGET en asignaturas del Grado y Máster en Ingeniería Química*. [Proyecto de Innovación Docente] [https://eprints.ucm.es/id/eprint/61075/1/Memoria%20final%202019\\_168.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/61075/1/Memoria%20final%202019_168.pdf)
- Ames, C. (1992). "Classrooms: Goals, structures, and student motivation". *Journal of Educational Psychology*, 84, 261–271. Aparicio, J.J. (1995). "El conocimiento declarativo y procedimental que encierra una disciplina y su influencia sobre el método de enseñanza". *Tarbiya. Revista de investigación e innovación educativa*, pp. 23-36.
- Jones, B. F., Rasmussen, C. M., & Moffitt, M. C. (1997). *Psychology in the classroom: A series on applied educational psychology. Real-life problem solving: A collaborative approach to interdisciplinary learning*. Washington DC. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10266-000>
- Pérez, F., Aldás, J., (2019) *Indicadores Sintéticos de las Universidades Españolas. Ü Ranking 2019*. [http://dx.medra.org/10.12842/RANKINGS\\_SP\\_ISSUE\\_2019](http://dx.medra.org/10.12842/RANKINGS_SP_ISSUE_2019)





## Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura ERT de GIE en la UPV

Carlos Vargas-Salgado<sup>a</sup>, Cesar Berna-Escriche<sup>b</sup>, Yago Rivera-Durán<sup>b</sup>, Alberto Escrivá-Castell<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ingeniería Eléctrica, Universitat Politècnica de València, Valencia, España, [carvarsa@upvnet.upv.es](mailto:carvarsa@upvnet.upv.es), <sup>b</sup> Instituto de Ingeniería Energética, Universitat Politècnica de València, Valencia (España), [ceberes@iie.upv.es](mailto:ceberes@iie.upv.es), [yaridu@upv.es](mailto:yaridu@upv.es), [aescriva@iqn.upv.es](mailto:aescriva@iqn.upv.es)

---

### Resumen

*Debido a la pandemia producida por la COVID-19, los profesores de universidades han tenido que adaptar la educación de modo presencial a online. Uno de los puntos críticos del modelo de online es la evaluación. En este paper se explican los métodos utilizados para evaluar a los estudiantes y además se comparan y analizan los resultados de dicha evaluación en los cursos 2018-2019 y 2019-2020 aplicados a la asignatura Energías Renovables Térmicas (ERT) del grado Ingeniería de la Energía (GIE) de la UPV. Por tanto, se analizan los resultados de un examen presencial y de uno online. Para analizar la información se han utilizado los resultados reales de las evaluaciones de los periodos estudiados. De acuerdo con la experiencia en este trabajo se exponen los pros y los contras detectados y se dan recomendaciones para mejorar el proceso de evaluación online.*

**Palabras clave:** enseñanza online, evaluación online, métodos de evaluación.

### Introducción

Debido al estado de alarma producido en España en marzo de 2020, provocado por la expansión de la pandemia provocada por la enfermedad COVID-19, todo el país prácticamente se paraliza, permitiendo solo la operación de servicios esenciales para cubrir las necesidades básicas de todo el país. Debido a la prohibición de las reuniones presenciales y dado que la docencia no es un servicio imprescindible en tiempos de emergencia, las instituciones educativas suspendieron sus actividades académicas en el aula el 15 de marzo de 2020. Según convenio con otras universidades y el Ministerio de Educación de la

Generalitat Valenciana, cultura y deporte de la Comunidad Valenciana, se decide continuar la actividad universitaria a través de cursos online.(Vargas-Salgado et al., 2020)

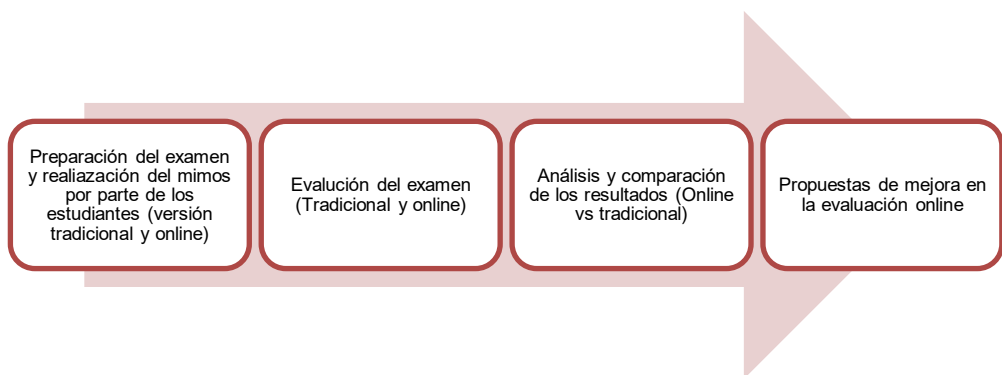
Las herramientas síncronas y asincrónicas no son herramientas nuevas, pero dicha terminología se ha dado a conocer y se ha extendido en el campo de la enseñanza, debido a la pandemia. Las herramientas síncronas son aquellas herramientas virtuales que permiten la interacción directa y en tiempo real entre profesores y alumnos. Las herramientas de enseñanza asincrónicas permiten que el material de clase esté disponible para los estudiantes para que pueda ser consultado en cualquier momento. El material podría incluir videos, libros, presentaciones, etc.(Vargas-Salgado et al., 2021)

A pesar de que hay muchas herramientas para realizar docencia online, uno de los puntos críticos es la evaluación (Abid Azhar et al., 2018; Chiñas-Palacios et al., 2019; Heggart et al., 2018). En este trabajo se muestran los resultados de comparar las evaluaciones online y tradicional aplicada a la asignatura Energías Renovables Térmicas del Grado en Ingeniería Energética de la Universidad Politécnica de Valencia(Universitat Politècnica de València, 2021). Otro tema importante es la evaluación de las competencias transversales, las cuales en los últimos años han tomado importancias en los estudios de educación superior de las universidades europeas. Aunque aquí no se analizan la evaluación online de las competencias transversales, es un reto su evaluación de forma online.(*Competencias Transversales UPV*, n.d.; García Manjón et al., 2008; Parcerisa Aran, 2016; Pérez Gómez, 2007)

## Metodología

La metodología utilizada para realizar el análisis se muestra en la figura 1. La metodología se ha aplicado tanto a la evaluación online como a la evaluación presencial en cursos distintos (2019 y 2020). En figura 1 se muestra la metodología del trabajo. Primero se prepara el examen, posteriormente se realiza dicho examen en la fecha y hora definida por la escuela, a continuación, se evalúa y finalmente se realiza un análisis comparativo de los resultados y se proponen mejoras para realizar la evaluación online.

*Fig. 1 Metodología para llevar a cabo el análisis comparativo de los dos tipos de evaluación.*



## Herramientas utilizadas

Para realizar los exámenes online se utilizó PoliformaT, que es la plataforma de la UPV. El motivo de utilizar esta plataforma es que tanto los profesores como los estudiantes están familiarizados con su uso, además los resultados de los exámenes se pueden exportar fácilmente a la plataforma oficial donde hay que poner las notas de todos los estudiantes. Dentro de PoliformaT se puede utilizar la herramienta exámenes para crear un examen. (Figura 2).

Fig. 2 Herramienta para la creación de exámenes - PoliformaT.

## Modelos de examen

Tanto la evaluación presencial como la online cuentan con un test y problemas, en el caso del examen tradicional realizado en el año 2019, había también una cuestión. La estructura del examen se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Comparación de la estructura de los exámenes tradicional y online (2019 y 2020).

Examen	Tradicional (2019)	Online (2020)	Reducción de tiempo (Presencial vs online)
Test	10 preguntas, 15 min	10 preguntas, 7 min	53%
Problema 1	40 min	25 min	37.5%
Problema 2	35 min	25 min	31.5%
Problema 3	-	20 min	
Cuestión	1 pregunta (20 min)	-	
<b>Total</b>	<b>110 min</b>	<b>77 min</b>	<b>30%</b>

*Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura Energías Renovables Térmicas del grado de ingeniería de la energía en la UPV*

Las figuras 2 y 3 muestran como el alumno ve el examen online, en este caso se trata de un problema. Se trata del enunciado al que alumno accede, se adjunta información adicional como el formulario. La figura 3 muestra los espacios disponibles para rellenar la información una vez se ha realizado el problema.

*Fig. 3 Vista del examen tal y como lo ve el estudiante.*

Parte 1 de 1 - Preguntas 1 de 2 0 Puntos

Adjuntar PDF del problema 2

Fichero:  Examinar... Subir

---

Preguntas 2 de 2 10 Puntos

[FORMULARIO PROBLEMAS 1 Y 2.pdf](#) 305 KB

[Plantilla Problemas.pdf](#) 159 KB

**Importante:** utiliza únicamente el punto como separador decimal.

**Problema 2 (2,5 puntos del total del examen)**

**Nota:** Cuando ser rellenen las casillas con los valores, el manuscrito del problema se debe adjuntar dentro del tiempo para realizar el problema para ello busque y adjunte el fichero PDF.

Se han realizado mediciones en una planta de gasificación de biomasa para generación de electricidad operando a máxima carga y se han obtenido los siguientes resultados:

---

**DATOS DEL COMBUSTIBLE**

Consumo Biomasa (Húmeda)	$\dot{M}_H$	147	kg/h
Humedad	w	6.4	%
Poder calorífico en húmedo	$PCI_{BIO,H}$	17623	kJ/kg

*Fig. 4 Vista del examen con los espacios que tiene que rellenar el estudiante una vez haya resuelto el problema planteado.*

**OTROS DATOS**

**AIR<sub>EST</sub>** - Cantidad de aire estequiométrica necesaria para la combustión completa de un kg de biomasa seca. **5 m<sup>3</sup>/kg\_seco**

**%AIR** - Cantidad de aire utilizada en el proceso de gasificación respecto a la cantidad estequiométrica necesaria para una combustión completa: **30%**

Formulario disponible en el PDF adjunto (mismo PDF del problema 1)

**Calcular:**

- Flujo de biomasa seca  $\dot{M}_S =$   kg/h.
- Flujo de aire que debería introducirse en el reactor.  $\dot{Q}_{AIR} =$   m<sup>3</sup>/h
- Flujo de energía contenido en la biomasa de entrada en kJ/h y kWh/h.  $\dot{E}_{BIO} =$   kJ/h;  $\dot{E}_{BIO} =$   kWh/h
- Poder calorífico inferior (PCI) del gas producido.  $PCI_{SYNGAS} =$   kJ/m<sup>3</sup>
- Flujo de energía contenida en el gas en kJ/h y kWh/h.  $\dot{E}_{SYNGAS} =$   kJ/h;  $\dot{E}_{SYNGAS} =$   kWh/h
- Eficiencia de la conversión de la biomasa en gas.  $\eta_{CONV} =$   %
- Eficiencia eléctrica del motor de combustión interna  $\eta_{MCI} =$   %
- Eficiencia eléctrica total de la planta de gasificación  $\eta_{ELECT} =$   %

Utilizar dos decimales, introducir decimales con punto (NO utilizar coma)

Las figuras 5 y 6 muestran la información que el profesor puede consultar cuando el estudiante ha realizado el examen, en este caso se trata del mismo problema de las figuras 3 y 4. La figura 5 muestra la nota que tiene el estudiante y la figura 6 muestra que preguntas ha fallado el estudiante y además se puede consultar la respuesta que es correcta.

Fig. 5 Vista del examen tal y como lo ve el profesor una vez el estudiante haya acabado la prueba.

[ERT\_2020]\_P2\_SEGUNDO\_PARCIAL  
Comentario para estudiante:

Tabla de Contenidos  
[Parte 1 - Default - 1/1 Preguntas contestadas, 6.0/ 10.0 Puntos](#)

Fig. 6 Vista del profesor de uno de los exámenes realizados por un estudiante. Se puede ver donde ha fallado el estudiante y la respuesta correcta.

[Formulario disponible en el PDF adjunto \(mismo PDF del problema 1\)](#)

**Calcular:**

- a. Flujo de biomasa seca  $\dot{M}_S = \checkmark 133.054$  kg/h.
- b. Flujo de aire que debería introducirse en el reactor.  $\dot{Q}_{AIR} = \checkmark 205.009$  m<sup>3</sup>/h
- c. Flujo de energía contenido en la biomasa de entrada en kJ/h y kWh/h.  $\dot{E}_{BIO} = \checkmark 2461286$  kJ/h;  $\dot{E}_{BIO} = \checkmark 683.69$  kWh/h
- d. Poder calorífico inferior (PCI) del gas producido.  $PCI_{SYNGAS} = \checkmark 5784.46$  kJ/m<sup>3</sup>
- e. Flujo de energía contenida en el gas en kJ/h y kWh/h.  $\dot{E}_{SYNGAS} = \checkmark 1955148.83$  kJ/h;  $\dot{E}_{SYNGAS} = \times 5430.96$  kWh/h
- f. Eficiencia de la conversión de la biomasa en gas.  $\eta_{CONV} = \times 0.794$  %
- g. Eficiencia eléctrica del motor de combustión interna  $\eta_{MCI} = \times 0.026$  %
- h. Eficiencia eléctrica total de la planta de gasificación  $\eta_{ELECT} = \times 0.0206$  %

[Utilizar dos decimales, introducir decimales con punto \(NO utilizar coma\)](#)

Respuesta correcta: 133.1,205,2461286,683.7,5784.5,1955148.8,543.1,79.436,26.883,21.355

## Resultados

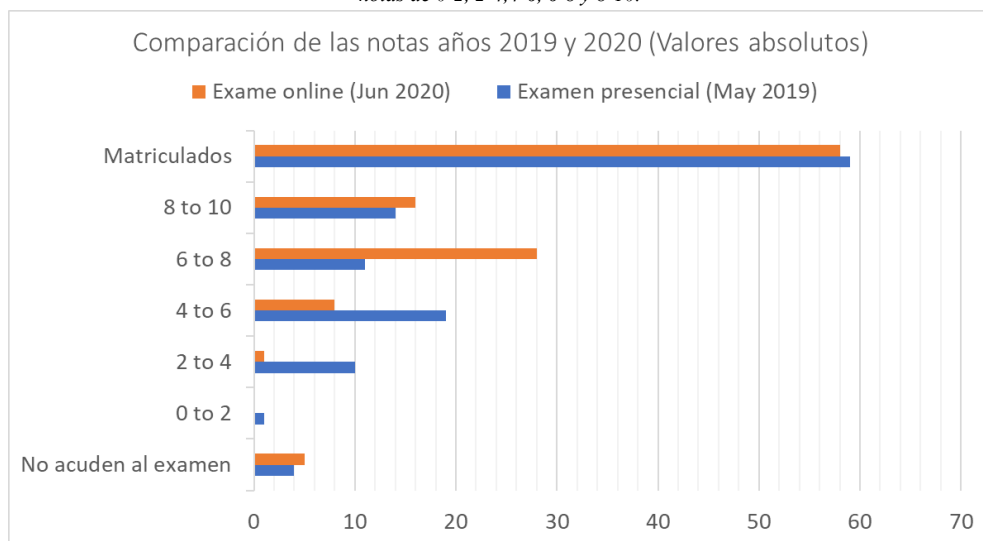
La Figuras 6, 7 y 8 muestran (de mayor a menor), el resultado de las calificaciones de los 55 estudiantes del curso tradicional y los 53 estudiantes del curso online. Se puede que en la evaluación online las notas son más altas. El número de estudiantes con una nota entre 8 y 10 fue de 14 (24%) para el examen tradicional y 16 (28%) para el examen online. En el caso de estudiantes con notas entre 6 y 8, 11 estudiantes (19%) obtuvieron una nota en este rango en la evaluación tradicional y 28 (48%) en el caso de la evaluación online. En el rango de notas de 4 a 6, 19 estudiantes (19%) que hicieron la evaluación tradicional obtuvieron una nota en este rango mientras que 8 alumnos (14%) obtuvieron esta nota en la evaluación online. Finalmente 10 alumnos (17%) que realizaron el examen de forma tradicional obtuvieron una nota entre 2 y 4 puntos, mientras que solo 1 en el caso de la evaluación online.

*Comparativa de los resultados de la evaluación online vs evaluación presencial: aplicación a la asignatura Energías Renovables Térmicas del grado de ingeniería de la energía en la UPV*

Solo un estudiante obtuvo menos de 2 en el examen tradicional y ninguno en el examen online.

La Tabla 2 muestra la comparación de los resultados de la evaluación de 2019 y 2020 (método de evaluación tradicional y en línea). Como resultado, la nota media aumentó de 5,9 (evaluación tradicional) a 7,3 (evaluación en línea).

*Fig. 6 Resultado de las calificaciones del curso tradicional (2019) y del curso online (2020) dividido por tramos de notas de 0-2, 2-4,4-6, 6-8 y 8-10.*



*Fig. 7 Resultado de las calificaciones en porcentaje del curso tradicional (2019) y del curso online (2020) dividido por tramos de notas de 0-2, 2-4,4-6, 6-8 y 8-10.*

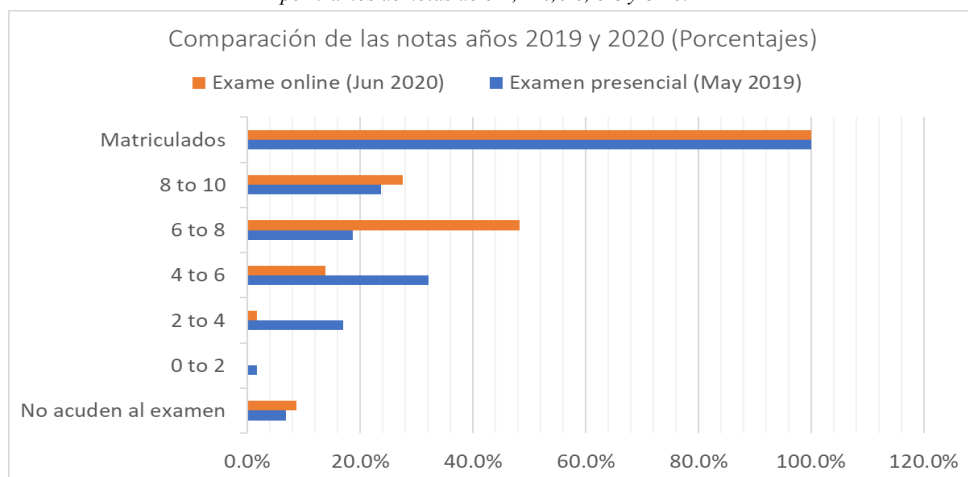


Fig. 8 Resultado de las calificaciones del curso tradicional (2019) del curso online (2020)

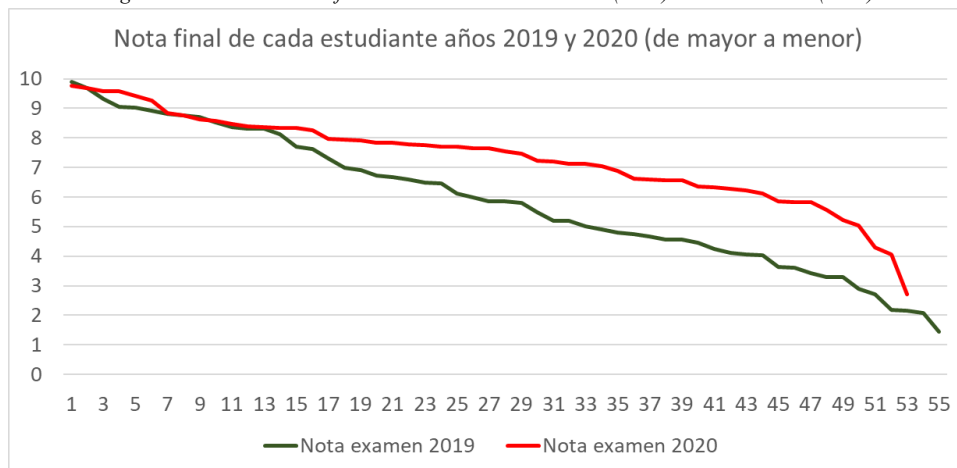


Table 2. Notas máxima, mínima y media. Evaluación tradicional vs online (2019 y 2020)

	2019	2020
<b>AVG</b>	5.9	7.3
<b>Max</b>	9.9	9.8
<b>Min</b>	1.5	2.7

## Conclusiones

En la actualidad múltiples herramientas permiten la enseñanza online. Estas herramientas se aplicaron para impartir en línea en el Curso de Energías Renovables Térmicas en el año 2020, debido al estado de alarma provocado por la pandemia de COVID-19. Aunque con limitaciones, es posible realizar un curso mediante docencia online. Quizá el principal problema sea la evaluación, ya que es muy difícil verificar que el alumno no haya cometido fraude. Los resultados de la evaluación del curso 2019 se han comparado con los resultados del curso 2020. Para evitar que los alumnos tuvieran tiempo para leer las notas, el tiempo para desarrollar el test se redujo un 53% y el de los problemas un 33% con respecto al examen realizado en aula. Si bien se redujo el tiempo y la dificultad del examen fue similar, la nota media aumenta de 5,9 a 7,3. No se pudo controlar si el alumno estaba leyendo las diapositivas, probablemente la nota media más alta esté relacionada con la posibilidad de consultar el material de la clase. Una posible solución a este problema es analizar métodos de evaluación online que garanticen la igualdad en la evaluación de todos los estudiantes. Con la pandemia se han potenciado herramientas que permiten realizar la evaluación controlando a los

estudiantes mediante la cámara y el micrófono y que además detectan si el estudiante consulta internet o abre otras aplicaciones. Uno de los trabajos futuros a partir de esta publicación es hacer este mismo en emplear la metodología utilizando aplicaciones que controlen al estudiante, sin embargo, la ley de protección de datos en la Unión Europea y en España limitan el uso de dichas herramientas, por tanto y si la ley no cambia, será muy difícil el control al estudiante en el proceso de evaluación online.

## Referencias

- Abid Azhar, K., & Iqbal, N. (2018). Effectiveness of Google Classroom: Teachers' Perceptions. *Prizren Social Science Journal*, 2(2), 52–66.
- Chiñas-Palacios, C., Vargas Salgado, C., Águila León, J., & Bastida Molina, P. (2019). *Metodología de doble evaluación modificada mediante la integración de entornos virtuales para el proceso de enseñanza y aprendizaje: Aplicación a la asignatura Teoría de Control del Grado en Ingeniería en Energía en la Universidad de Guadalajara (México)*. doi: 10.4995/inred2019.2019.10428
- Competencias Transversales UPV*. (n.d.). Retrieved from <https://ctetsii.blogs.upv.es/>
- García Manjón, J., & Pérez López, M. (2008). Espacio Europeo de Educación Superior: competencias profesionales y empleabilidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 46(9), 1–12. doi: 10.35362/rie4691886
- Heggart, K. R., & Yoo, J. (2018). Getting the most from google classroom: A pedagogical framework for tertiary educators. *Australian Journal of Teacher Education*, 43(3), 140–153. doi: 10.14221/ajte.2018v43n3.9
- Parcerisa Aran, A. (2016). Evaluación por competencias en educación superior. *Profesorado: Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 20(1), 3.
- Pérez Gómez, Á. (2007). La naturaleza de las competencias básicas y sus aplicaciones pedagógicas. *Cuadernos de Educación de Cantabria*, 1–31.
- Universitat Politècnica de València. (2021). *Guia docente - Energías renovables térmicas*.
- Vargas-Salgado, C., Bastida-Molina, P., Alcazar-Ortega, M., & Montuori, L. (2020). *Metodología de docencia inversa online: herramientas utilizadas y aplicación a la asignatura de redes eléctricas inteligentes durante el aislamiento debido al estado de alarma producido por COVID-19*. doi: 10.4995/inred2020.2020.12025
- Vargas-Salgado, C., Bastida-Molina, P., Alcazar-Ortega, M., & Montuori, L. (2021). *Experience with synchronous and asynchronous tools in online teaching: Application to Thermal Renewable Energies of the Degree in Energy Engineering at UPV due to the pandemic produced by COVID-19. November*. doi: 10.4995/inn2020.2020.11879



## Herramientas informáticas aplicadas a experimentos de laboratorio en asignaturas de Máster

Yago Rivera<sup>a</sup>, César Berna<sup>a</sup>, Alberto Escrivá<sup>a</sup>, Carlos Vargas-Salgado<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, Instituto de Ingeniería Energética. Cami de Vera s/n (Valencia), 46022, España. E-mail: [yaridu@upv.es](mailto:yaridu@upv.es)

---

### Resumen

*En la actualidad, las herramientas informáticas se han convertido en un instrumento indispensable en la mayoría de los sectores del mundo industrial y de servicios. Por ello, las asignaturas de la Universidad cuentan cada vez más con prácticas de informática que relacionan lo que se explica en las clases teóricas con sus aplicaciones. Por tanto, es importante acercar a los estudiantes algunas de las herramientas más interesantes que puedan servirles de cara al futuro laboral. Dado que en muchas ocasiones las Universidades cuentan con laboratorios punteros se propone integrar prácticas de informática en estas instalaciones.*

*A lo largo de este documento se muestra la metodología empleada para incluir la utilización de códigos de fluidodinámica computacional en las prácticas de la asignatura Introducción a la Termo hidráulica y sus aplicaciones (Generación de Energía) del Máster Universitario en Ingeniería Industrial. Este tipo de códigos conocidos como CFD (Computational Fluid Dynamics) permiten modelar y simular el comportamiento de los fluidos dentro de un sistema. Aprovechando los experimentos que se realizan en el laboratorio de termo hidráulica del Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería Energética se ha diseñado una práctica que permita a los estudiantes entender el estado actual de desarrollo de estas herramientas y aprender las posibles aplicaciones disponibles tanto en investigación como en el mundo laboral.*

**Palabras claves:** *códigos CFD, laboratorio, experimentación, habilidades de investigación, análisis de sistemas, razonamiento autónomo.*

## Introducción

A lo largo de los últimos años las herramientas informáticas han pasado a estar presentes en prácticamente todos los sectores en los que podemos imaginar. En ocasiones es complicado imaginar cómo se hacían algunos trabajos hace unos años sin la ayuda de un ordenador. Las Escuelas y Universidades son conscientes de que, entre otras cosas, deben ser capaces de formar a los estudiantes con competencias y habilidades en el uso de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) en esta era digital (Gerick et al., 2017).

A la vanguardia entre las distintas herramientas informáticas están los Códigos de Dinámica Computacional (CFD) que permiten simular el comportamiento de los fluidos a lo largo de un dominio específico. Los códigos CFD son potentes herramientas que utilizan la alta capacidad de cálculo de los microprocesadores para resolver las complejas ecuaciones que gobiernan el movimiento de los fluidos y los intercambios de masa y energía. Su utilización está altamente ligada a la potencia de procesamiento disponible por lo que ésta ha aumentado en los últimos años ya que cada vez se dispone de mejores ordenadores (Zawawi et al., 2018). Además, la información publicada es extensa y sus aplicaciones son de interés para un gran número de sectores. Dado que esta herramienta está en desarrollo y su potencial es todavía grande, es necesario que los centros docentes preparen a sus estudiantes.

El presente documento describe la forma en que se ha relacionado las actividades de investigación llevadas a cabo en el laboratorio de Termo hidráulica del Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería Energética de la UPV con el uso de los códigos CFD. Es muy importante que los alumnos puedan ver una instalación real en funcionamiento y su modelo simulado en el ordenador para que entiendan el alcance y las ventajas e inconvenientes de ambas formas de estudio de un mismo proceso. Además, el hecho de utilizar ambos sistemas contribuye a la verificación y validación de los códigos CFD ayudando a su desarrollo (ASME V&V 20, 2009).

El documento sigue la siguiente estructura. El segundo apartado recoge la información de la instalación experimental que se ha seleccionado para mostrar a los estudiantes. En el tercer apartado se muestra el modelo CFD de esa misma instalación y se explica cómo transmitir a los alumnos la información más importante. Finalmente, las conclusiones recogen los aspectos más relevantes del documento y las posibles mejoras a considerar en los próximos años.

## Instalación experimental

La mejor forma de describir a los alumnos una instalación experimental, sobre la que se trabajará en las prácticas de la asignatura, es mediante una visita al laboratorio. Allí se realizará una explicación de la instalación que se modelará mediante códigos CFD. En el caso de la asignatura de *Introducción a la Termo hidráulica y sus aplicaciones (Generación*

de Energía) la práctica se inicia en el Laboratorio de Termo hidráulica del Instituto Universitario de Investigación en Ingeniería Energética. La instalación seleccionada se llama GEPELON (*GEneración de PELícula ONdulatoria*) y está diseñada para analizar el comportamiento del líquido en un tipo de régimen de flujo bifásico llamado flujo anular aire-agua (Rivera et al., 2020). En este régimen el aire viaja generalmente a grandes velocidades por el centro de la tubería mientras que el líquido se concentra alrededor de la pared de la tubería formando lo que se conoce como película de líquido. Esta película es muy turbulenta y en ella aparecen ondas de diferentes tamaños entre las que destacamos las *disturbance waves* que son ondas grandes que viajan a alta velocidad y que absorben otras ondas más pequeñas haciendo que crezcan de tamaño.

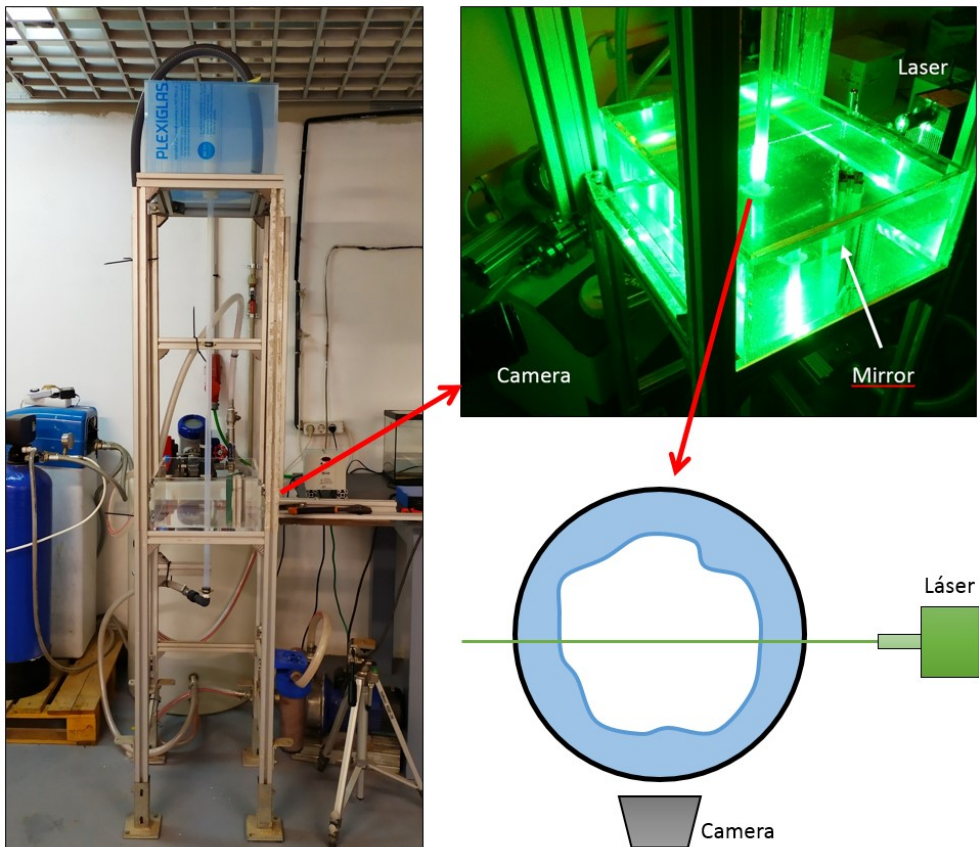


Figura 1. Instalación GEPELON localizada en el laboratorio de termohidráulica. A la izquierda una vista general; en la parte superior derecha una instantánea durante un test; y en la parte inferior derecha se muestra un esquema de la sección vista en planta del interior de la tubería.

En la Figura 1 se muestran dos imágenes tomadas en laboratorio de la instalación GEPELON. En la imagen de la izquierda podemos observar una vista general donde se puede identificar fácilmente una estructura vertical en la cual se ha colocado un tubo por el que descenderán el aire y el agua formando el flujo anular. En la zona intermedia hay una caja transparente que se llenará de agua durante la operación y servirá para reducir la reflexión de la luz cuando el sistema se ilumine mediante un láser. A la derecha observamos en la parte superior una imagen de la instalación durante operación y en la parte inferior un esquema visto en planta de la sección de la tubería.

Mediante la toma de fotografías con una cámara de alta velocidad podremos observar el estado del líquido en el interior de la tubería y realizar un seguimiento de apenas 1 ms entre fotografías. Una vez realizados los ensayos, las imágenes se procesan en el ordenador mediante el uso de un algoritmo que las filtra, las binariza y es capaz de detectar el espesor de la película de líquido.

Los estudiantes que visiten la instalación tienen la oportunidad no solo de utilizar una cámara de alta velocidad (más 1000 imágenes por segundo a máxima resolución) sino también de conocer el proceso para generar un régimen de flujo bifásico determinado y cómo podemos crear con un láser un haz de luz plano para iluminar nuestras fotografías.

## **Modelo mediante Códigos de Dinámica Computacional**

Existen varios códigos de dinámica computacional tanto desarrollados por empresas privadas como de acceso libre. La UPV dispone de licencia para que los alumnos trabajen con Ansys® por lo que se ha seleccionado CFX como código a utilizar. Aunque durante las clases de teoría se ha visto cómo funcionan estos códigos, el profesor ha de asegurarse de que entienden el proceso iterativo en el que se basan y cómo diferenciar entre una solución que converge y una que diverge.

En la sala de ordenadores se generará junto a los alumnos un modelo simple de la instalación en Ansys CFX siguiendo la guía recomendada por el propio manual del programa (Canonsburg, 2011). Muchos alumnos creen que no son capaces de hacer un modelo CFX, sin embargo, en estudios de máster los estudiantes tienen conocimiento suficiente para utilizar los manuales de usuario y de esta forma se acostumbran a lidiar con este tipo de documentos. En todo momento estarán bajo supervisión del profesor quien se encargará de guiarles en el proceso.

En la Figura 2 se pueden observar los cinco pasos diferenciados que se deben seguir para resolver un modelo CFD. La “geometría” es muy sencilla y se puede generar en cualquiera de los programas de diseño de los que se disponga licencia. El “mallado” hace referencia a la discretización del dominio en pequeños volúmenes de control en los que se resolverán las ecuaciones del modelo. La malla para este caso es sencilla, aunque este paso es uno de los

más complicados cuando la geometría es compleja. En el “setup” se especificará cuáles son las condiciones de contorno del modelo. Se introducirá en el código las superficies que son paredes, así como la zona de entrada y la de salida. Además, se especificará un caudal de líquido acorde al rango experimental para poder comparar los resultados. Finalmente, para obtener los “resultados” se generarán zonas de medida (planos, líneas o puntos) donde se representarán las variables de salida a observar.



Figura 2. Pasos principales para la resolución de un modelo CFD

En la Figura 3 se puede observar una parte de la sección de test representada en CFX y el esquema de cómo sería la película de líquido real que veríamos en el interior de la tubería en un plano longitudinal

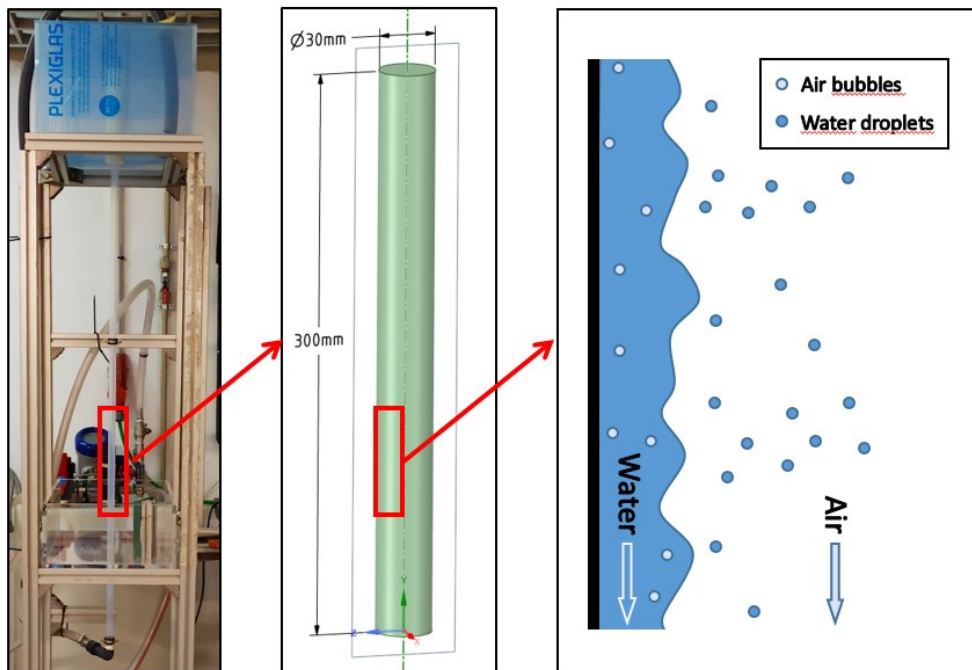


Figura 3. Modelo de la instalación GEPELON. De izquierda a derecha observamos en primer lugar la instalación del laboratorio, en segundo lugar un fragmento del dominio en CFX y en tercer lugar la película de líquido en forma esquemática que veríamos en un corte longitudinal de la tubería.

Una vez que se hayan completado la simulación podemos generar un plano longitudinal que pase por el centro de la tubería (como el que se observa en la imagen del medio de la Figura 3). En ese plano podemos representar la fracción de huecos de uno de los dos fluidos y comparar las predicciones de la simulación con los resultados experimentales del laboratorio. En la Figura 4 se muestra una comparativa entre los resultados obtenidos mediante la cámara de alta velocidad (a la izquierda) y los resultados de simulación (a la derecha) para un instante de tiempo. A primera vista podemos observar que el comportamiento de las fotografías es mucho más irregular y turbulento mientras que en la simulación es más estable con ligeras ondulaciones. Para obtener una precisión alta y un comportamiento más fiel sería necesario utilizar técnicas de simulación más avanzadas y de alto coste computacional.

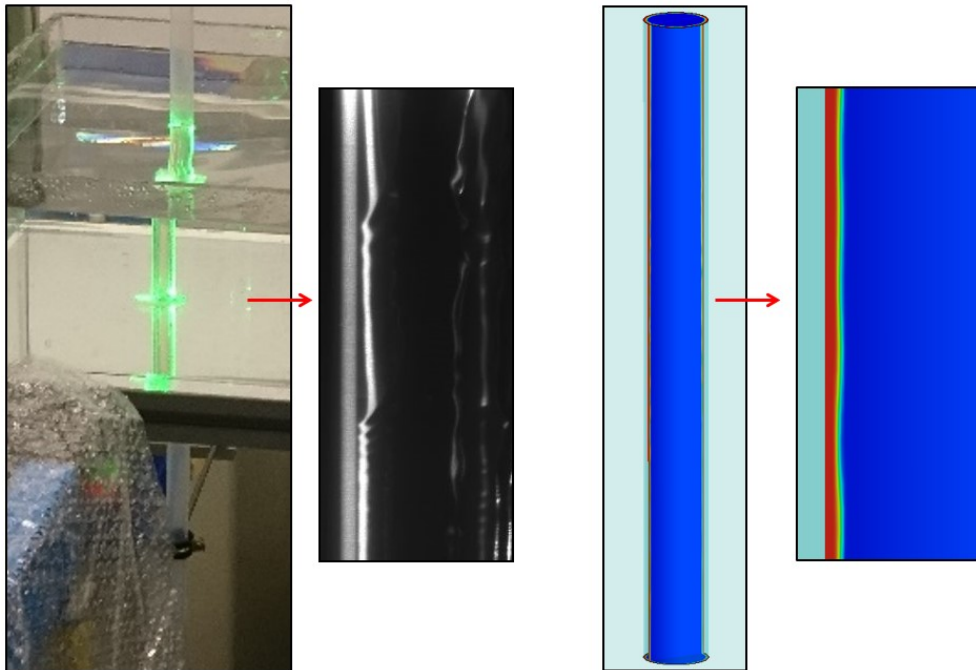


Figura 4. Zona de medida de la instalación GEPELON y detalle del resultado obtenido para un instante de tiempo. A la izquierda se observa el plano de luz producida por el láser iluminando la sección de test y una imagen en blanco y negro tomada por la cámara. A la derecha se encuentra el dominio de la simulación y un detalle de la fracción de huecos del líquido.

Mediante esta práctica los alumnos entienden los fundamentos de las simulaciones mediante códigos CFD, además de observar las diferencias entre el experimento real y su modelo de ordenador. En muchas ocasiones los resultados obtenidos con CFD no son perfectos y el estudiante debe saber que existen limitaciones pero que el futuro de estos códigos es muy prometedor.

La realización de experimentos generalmente es mucho más costosa aunque sus resultados tienen una relevancia más importante en el mundo de la investigación. En muchas ocasiones, las medidas experimentales pueden utilizarse precisamente para la verificación y validación de modelos CFD. De esta forma, una vez validados pueden utilizarse para hacer predicciones con la seguridad de que los resultados son precisos.

A través de estas prácticas los estudiantes adquieren conocimientos específicos tanto en investigación como en modelado de instalaciones en ordenador. Aunque las sesiones de prácticas no están preparadas para que el alumno sepa inmediatamente utilizar el programa, se debe transmitir la idea principal de funcionamiento de éstos y cuáles son sus capacidades y limitaciones. En el caso de los códigos CFD debe hacerse hincapié en la gran calidad de las predicciones que pueden realizarse en relación al comportamiento a pequeña escala de los fluidos. Sin embargo, los estudiantes deben ser conscientes del alto coste computacional que suponen las simulaciones y las limitaciones de tamaño de la geometría a modelar.

## Conclusiones

En este documento se ha expuesto en primer lugar la necesidad de aportar a los estudiantes habilidades para utilizar herramientas informáticas de vanguardia como son los Códigos de Dinámica Computacional (CFD). Esto se lleva a cabo mediante prácticas de máster en las que los estudiantes miden directamente en una instalación experimental de laboratorio y comparan los resultados con las simulaciones CFD.

En primer lugar, se hace una explicación de la instalación experimental GEPELON (*GEneración de PELícula ONdulatoria*), donde se genera un flujo bifásico aire-agua conocido como flujo anular. El escaso líquido que aparece en este régimen se sitúa en la pared y se mueve de forma ondulatoria. Los alumnos pueden medir el espesor y comportamiento de esta película mediante una cámara de alta velocidad. A continuación, se ha mostrado cómo generar un modelo CFD de esta misma instalación para llevar a cabo predicciones del espesor de la película de líquido. En la parte final del documento se muestra una comparativa entre simulación y experimento explicando las diferencias principales.

Los estudiantes consiguen con estas prácticas conocer cómo funcionan los códigos CFD y cuáles son sus ventajas e inconvenientes respecto a la realización de experimentos reales. Dado que estos códigos están en constante evolución, es muy importante que los alumnos entiendan cómo se analiza la validez de los resultados que se obtienen de las simulaciones. Además, se ha observado que los estudiantes agradecen realizar prácticas dinámicas, con visitas a instalaciones experimentales en laboratorios y explicaciones de los expertos que investigan o trabajan con ellas. El hecho de que los modelos implementados en los códigos CFD se hagan sobre las instalaciones de laboratorio aumenta en gran medida la atención de los estudiantes y el interés por los temas que se tratan.



## Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al plan I+D del proyecto EXMOTRANSIN ENE2016-79489-C2-1-P por ofrecer la posibilidad de dar clases a Yago bajo la ayuda predoctoral BES-2017-080031 y poner en marcha las prácticas mencionadas en este documento.

## Referencias

- ASME V&V 20. (2009). Standard for Verification and Validation in Computational Fluid Dynamics and Heat Transfer ASME V & V 20-2009. *The American Society of Mechanical Engineers*, 102.
- Canonsburg, T. D. (2011). ANSYS CFX Reference Guide. *Elements*, 15317(November), 724–746. <https://doi.org/10.1186/1756-0381-3-1>
- Gerick, J., Eickelmann, B., & Bos, W. (2017). School-level predictors for the use of ICT in schools and students' CIL in international comparison. *Large-Scale Assessments in Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40536-017-0037-7>
- Rivera, Y., Muñoz-Cobo, J. L., Berna, C., Escrivá, A., & Cordova, Y. (2020). STUDY OF LIQUID FILM BEHAVIOUR IN VERTICAL DOWNWARD AIR–WATER ANNULAR FLOW. *Proceedings of Advances in Fluid Mechanics XIII*, 128, 77–88. <https://doi.org/10.1115/1.3138339>
- Zawawi, M. H., Saleha, A., Salwa, A., Hassan, N. H., Zahari, N. M., Ramli, M. Z., & Muda, Z. C. (2018). A review: Fundamentals of computational fluid dynamics (CFD). *AIP Conference Proceedings*, 2030(November). <https://doi.org/10.1063/1.5066893>



## El uso de las infografías como tecnología digital para la docencia universitaria y profesionalización. Abordar y aplicar lo visual

María Victoria Esgueva López<sup>a</sup>, María Ángeles Carabal Montagud<sup>b</sup>, Virginia Santamarina Campos<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Universitat Politècnica de València, València, Spain, [maeslo2@dib.upv.es](mailto:maeslo2@dib.upv.es), <sup>b</sup> Universitat Politècnica de València, València, Spain, [macamon@crbc.upv.es](mailto:macamon@crbc.upv.es), <sup>c</sup> Universitat Politècnica de València, València, Spain, [virsanca@crbc.upv.es](mailto:virsanca@crbc.upv.es)

---

### Resumen

*La información que nos llega a diario, se establece desde diferentes vías de comunicación, siendo la visual la más inmediata y dinámica. Por ese motivo las imágenes centran gran parte del contenido que recibimos teniendo que ser claras y elocuentes.*

*En la docencia universitaria existe la necesidad de crear contenidos concretos, sencillos y de comprensión inmediata, que tengan la capacidad de resumir información más amplia y compleja. Las infografías, por ser iconos visuales son la herramienta idónea.*

*Por ello, es imprescindible que los alumnos sean capaces de realizar estos resúmenes visuales, combinándolo con el uso de las tecnologías digitales. Este trabajo se aborda desde la Facultad de Bellas Artes, en el marco de las enseñanzas artísticas, por lo se constata la importancia para implementarlo en otras disciplinas universitarias.*

*Saber elaborar las infografías, además de favorecer objetivos académicos en el proceso de aprendizaje universitario, permite su utilización en el ámbito profesional, como por ejemplo la incorporación en proyectos personales y ponerlas al servicio de la transferencia social.*

*Dentro de los objetivos en ámbito universitario, posibilita al alumnado a concretar competencias propias de la materia, ampliando además las competencias transversales. Cabe destacar que es una herramienta efectiva de autoevaluación, ya que el alumnado debe ser capaz de resumir y extraer el contenido más significativo, e interpretarlo en un icono visual sencillo.*

*Por otra parte, facilita el desarrollo de las TICS, que deben poner en el futuro al servicio de su profesión, estableciendo un puente entre sus investigaciones*

*El uso de las infografías como tecnología digital en la docencia universitaria. Abordar y aplicar lo visual*

*y proyecto personales y la sociedad. Con esta herramienta se obligan a descodificar sus hallazgos en imágenes sencillas que llegue a un público amplio y le garantice su comprensión. Es decir, desde lo visual las infografías consiguen convertir en sencillo lo complejo.*

**Palabras clave:** *Infografías, comunicación visual, profesionalización, innovación docente, competencias transversales.*

## **Introducción**

La presente experiencia docente se enmarca dentro del EICE titulado Herramientas digitales para la adquisición de competencias transversales y la aplicación de los ODS en línea, proyecto que persigue proporcionar al alumnado una formación íntegra, vinculándola a acciones profesionales que se establezcan desde otros contextos además del universitario. Por tanto, esta innovación docente consigue explorar otros escenarios y actuaciones ajenas a la universidad para que los alumnos los incorporen en su aprendizaje.

Este artículo se centra en el uso de las infografías, tanto su aprendizaje como su realización en el aula, por ser un recurso visual para difundir los proyectos ( Kamila T. Lyra et al., 2016), y ponerlo al servicio de la docencia universitaria, con una intención profesionalizadora.

Las infografías se pueden definir como una interpretación sintética y visual de información compleja enunciada mediante iconos, gráficos y tipografía, resuelta mediante una descodificación creativa y directa (Carabal et al., 2020).

Este formato de presentación de un mensaje, cada vez es más común, incluso en el último año se ha popularizado por la situación de la pandemia, ya que numerosas pautas y directrices de comportamiento frente al COVID-19, han sido difundidas mediante infografías publicadas en diferentes páginas web, o colocadas en los lugares públicos, interiores y emplazamientos de información urbana.

## **Desarrollo del proyecto**

### **1.1. Dónde se contextualiza**

Se ha llevado a cabo en el ámbito de las enseñanzas artísticas universitarias, en la disciplina del dibujo, concretamente en las asignatura de segundo curso *Dibujo: lenguaje y técnicas* del

Grado de Bellas Artes y *Procesos, técnicas y materiels del dibujo* del Grado de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, con la participación total de 70 alumnos.

### 1.2. Por qué el uso de infografías

Para que una infografía sea efectiva, ha de reunir una serie de requisitos, como que su lectura sea dinámica, ágil, no tediosa, que permita procesar información visual más fácilmente que la presentada en un documento de texto corrido y su entendimiento se realice en poco tiempo, menos de tres minutos. En este sentido, Reinhardt defiende que las imágenes (código visual) permiten la transmisión de un mayor volumen de información en menos tiempo, y su visionado puede realizarse de manera simultánea por varios individuos, por lo que puede llegar a un mayor número de personas (Reinhardt N., 2010).

Algunos de estos ítems son comunes a los usados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por esto se ha extrapolado al ámbito de la docencia con una doble intención. Por una parte que los alumnos sean capaces de realizar una infografía porque les exige entender los contenidos y saber resumirlos. Y por otra, que conozcan herramientas digitales actuales para poder emplearlas en difundir proyectos profesionales.

Por otra parte, el hecho de abordar el estudio de las infografías desde la enseñanza del dibujo, también facilita su diseño ya que los contenidos del dibujo y las infografías se basan en códigos visuales. En ambas disciplinas intervienen factores propios de las artes plásticas y diseño como son la composición, el uso del color, las texturas, la tipografía, las proporciones, los encuadres, y las direcciones de lectura. Esto hace que en el diseño de la infografía se apliquen los contenidos de propios de la asignatura. En definitiva, abordamos lo visual mediante un formato digital.

Por último, se trata de una herramienta en alza y de tendencia actual, con la que están familiarizados, con posibilidad de ser integrada en redes sociales o en otros canales de difusión (Carabal *et al.*, 2018).

### 1.3. Posibles aplicaciones

Esta práctica se enmarca en implementar enseñanzas externas al aula, lo que propicia relaciones con empresas o entidades públicas que desarrollen una actividad próxima a las Bellas Artes y a la Conservación y Restauración de Bienes Culturales en la que se incorporen las infografías. Como son las leyendas de las salas expositivas, la información de actividades propias de la gestión cultural, y la preservación del patrimonio artístico.

Por otro lado, se destaca la utilización para la presentación y difusión de futuros proyectos profesionales del alumnado en la empresa privada o en instituciones públicas. Las infografías

al estar estrechamente vinculadas al marketing, se convierten en una herramienta idónea para promocionar proyectos artísticos personales (Tama, K., 2020).

#### **1.4. Competencias transversales**

Sin duda desarrolla cinco competencias transversales imprescindibles para el futuro profesional del alumnado. Estas son:

CT-01 Comprensión e integración, precisando tener un conocimiento completo del tema para darle sentido propio y poder resumirlo. Consiguen jerarquizar la información.

CT-02 Aplicación y pensamiento práctico, les permite extraer conclusiones de la información dada y ponerla en práctica.

CT-03 Análisis y resolución de problemas. Ante una información compleja y extensa, se demanda que la transformen en presentaciones sencillas y directas. Es decir les exige hacer fácil lo complejo.

CT-04 Innovación, creatividad y emprendimiento. Esta competencia desarrolla la capacidad analítica del alumnado y les lleva a tomar decisiones pragmáticas incorporando soluciones creativas y sencillas.

CT-08 Comunicación efectiva, la puesta en común oral amplía su capacidad de organizar una idea y saber expresarla de viva voz ante un foro.



Fig. 1. Presentación oral en el aula.  
Fuente: V. Esgueva, 2021.

### **1.5. Actuaciones destacadas en la práctica**

Para su desarrollo se han secuenciado las siguientes actuaciones:

- 1- Clase magistral de un experto en la herramienta infográfica explicando en el aula las características expresivas y técnicas de algunos programas.
- 2- Realización por parte del alumnado, de una infografía atendiendo a una unidad didáctica de la asignatura.
- 3- Exposición oral individual justificada del trabajo (Figura 1).
- 4- Debate y conclusiones finales.

### **Resultados en los grados de Bellas Artes y Conservación y Restauración de Bienes Culturales**

Los resultados obtenidos son del curso 2020-2021 de alumnos de dos grados. Por una parte, el de Conservación y Restauración de Bienes Culturales, más conscientes de la función de preservación y divulgación del patrimonio en su futura profesión, por lo tanto abundaron en las posibilidades de aplicación de estos programas digitales. Y los alumnos del Grado en Bellas Artes situaron su ejercicio más próximo a la presentación, promoción y difusión de proyectos artísticos personales, como es su producción artística.

La propuesta se ha desarrollado desde febrero a mayo de 2021, con dos meses de margen, lanzada a 70 alumnos, siendo muy alta la respuesta de participación, se han resuelto todas de manera diferentes. Mostramos algunas de ambos grupos.



Figs. 2, 3 y 4. Infografías con el tema de síntesis de la mancha y esquemas lineales.  
Fuente: V. Esgueva de los alumnos A. Guillen Castro, S. Yago Regidor y L. Galan Hidalgo, 2021.



Figs. 5 y 6. Infografías con el tema del encaje.  
Fuente: V. Esgueva de los alumnos C. García Gabarro, y V. Ferris Escarti, 2021.

Por otra parte, se ha realizado un análisis de los programas digitales empleados por los alumnos, incluidos aquí en la tabla 1. Se precibe que la plataforma más usada en los alumnos de Bellas Artes ha sido Canva, específica para realizar infografías, seguida por el programa Illustrator, destinado para la creación artística, dibujo y creación de imágenes, este programa requiere más destreza y conocimiento en diseño. En tercer lugar Picktochart, también exclusivo para realizar infografías, de manejo intuitivo a base de plantillas, que se personalizan modificando el color, cuadros de texto, elección imágenes y tipografías. Así mismo, observamos que el alumnado de dibujo ha diversificado más los programas usados.

En cuanto a los resultados del Grado de Conservación, Picktochart es el programa más utilizado, ya que han recurrido a él más de la mitad de los alumnos, seguido de Canva.

**Tabla 1. Programas utilizados para la infografía**

	Alumna/os de Grado en Bellas Artes	Alumna/os de Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales
Programa	Nº alumnos	Nº alumnos
Canva	11	5
Picktochart	7	14
Photoshop	2	3
Illustrator	10	3
Indesing	3	1
Procreate	4	0
Infogram	1	0
Mediabang	1	0
Clip studio	1	0
lpages	0	1
Total	40	27

Fuente: V. Esgueva, 2021.

## Conclusiones

A partir de la experiencia se puede extraer que las infografías resultan útiles en dos aspectos de la docencia. En primer lugar, como consolidación de contenidos de la materia en la que se propone, y en segundo lugar, incorporan aspectos de profesionalización.

De este modo, en principio han ayudado al alumnado a consolidar los contenidos de la unidad didáctica al ser transformada en infografía, ampliando además sus destreza en el uso de las herramientas digitales. Así, las infografías obtenidas por el alumnado, forman parte del

material didáctico personalizado. Por tanto, les sirve para establecer la corrección de la unidad a la que estas hacen referencia, ayudándoles en su autoevaluación.

Por otra parte, se muestra como una herramienta imprescindible para la difusión, presentación y promoción de proyectos personales a la vez que han constatado las posibilidades de su aplicación en presentación de trabajos de investigación como TFG y TFM.

En definitiva se ha comprobado las ventajas de la tecnología digital puesta al servicio de la profesionalización. Cabe señalar que se trata de un aspecto inédito en alumnos de segundo curso, puesto que estas prácticas de profesionalización suelen proponerse en cursos posteriores.

## Referencias

- Carabal-Montagud, M.A., Santamarina-Campos, V., Esgueva López, M.V., De Miguel-Molina, M., (2018). “Flipped Teaching y Redes Sociales”. En IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2018). Valencia: Editorial UPV. ISBN 978-84-9048-750-1. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7404118> [Consulta: 5 de junio de 2021].
- Carril, P. C. M., Abeledo, E. J. F., & Sanmamed, M. G. (2012). Necesidades formativas del profesorado universitario en infografía y multimedia. *Revista de Investigación Educativa*, 30(2), 303-321.
- Esgueva López, M.V., Carabal-Montagud, M.A., Santamarina-Campos, V., (2019). “Aproximación al mundo de la empresa. Un contacto con la realidad laboral del alumnado universitario”. En V Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red (IN-RED 2019). Valencia: Editorial UPV. Pp. 1042-1051. ISBN 978-84-9048-522-4. Disponible en <https://riunet.upv.es/handle/10251/128957> [Consulta: 6 de junio de 2021].
- Reinhardt N.(2010). Infografía Didáctica: producción interdisciplinaria de infografías didácticas para la diversidad cultural. Disponible en <file:///C:/Users/racor/Downloads/Dialnet-InfografiaDidactica-5331057.pdf> [Consulta: 5 de junio de 2021].
- Takayama Lyra, K., Brauner Oliveira, R., Duque Reis, C., Marreiro Cruz, W., Yumi Nakagawa, E. Isotani, S., (2016) Infográficos versus Materiais de Aprendizagem Tradicionais: uma Investigação Empírica, *CInted-ufrgs. Novas tecnologias na educação*, 14 (2). Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/312500628\\_Infograficos\\_versus\\_Materiais\\_de\\_Aprendizagem\\_Tradicionais\\_uma\\_Investigacao\\_Empirica](https://www.researchgate.net/publication/312500628_Infograficos_versus_Materiais_de_Aprendizagem_Tradicionais_uma_Investigacao_Empirica) [Consulta: 1 de junio de 2021].
- Tama, K. (06 de octubre de 2019) *Qué es una infografía- cómo se usa en el marketing*. Digital marketing specialist. <https://karinatama.com/es/que-es-una-infografia/> [Consulta: 1 de junio de 2021].



## La Arquitectura sostenible desde un punto de vista matemático a través de la geometría fractal bajo un proyecto COIL

L. Hilario<sup>a</sup>, P.Verdejo<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento Matemáticas, Físicas y Ciencias Tecnológicas, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, C/ San Bartolomé, 55, CP 46115, Alfara del Patriarca, Spain <sup>b</sup>Departamento de Proyectos, Teoría y Técnica del Diseño y la Arquitectura, Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, C/ San Bartolomé, 55, CP 46115, Alfara del Patriarca, Spain.

---

### Resumen

*La geometría es clave en la arquitectura, un conocimiento amplio de ella embellecerá y mejorará los proyectos de los futuros arquitectos. Son muchos los arquitectos famosos que basan sus proyectos en geometrías no convencionales que hace que esos edificios sean hitos en la historia. Bajo el paraguas de un proyecto COIL (Collaborative Online International Learning: <http://onlineinternationallearning.org/about/>) los alumnos investigaron sobre geometría fractal desde un punto de vista matemático y desde un punto de vista proyectual. Esa investigación se realizó con alumnos de la Universidad Cardenal Herrera CEU (estudiantes de primer curso de arquitectura en la asignatura de matemáticas) y alumnos de la Universidad Internacional de Florida (estudiantes de arquitectura de tercer curso en la asignatura de proyectos). De esta forma añadimos competencias transversales al aprendizaje de la asignatura de matemáticas, puesto que se analizaba la viabilidad de utilizar geometría fractal en la construcción de fachadas sostenibles en los proyectos desarrollados por los alumnos de Florida. La ciudad de Florida debido a su situación geográfica (rodeada de agua) debe tener en cuenta su entorno a la hora de proyectar sus edificios. Por ello, los alumnos debían analizar elementos como la incidencia del sol, agua y viento y las ventajas o desventajas de una fachada basada en este tipo de geometría. La innovación de este tipo de proyectos radica en: la internacionalización de los alumnos y docentes, la introducción de aprendizaje por retos, aprendizaje por competencias, y evaluación por rúbricas.*

**Palabras clave:** Geometría fractal, COIL, arquitectura.

## **Introducción**

El grado de Fundamentos para la Arquitectura que se imparte en la Universidad Cardenal Herrera CEU es un grado en el que la mayoría de sus alumnos son internacionales de diferentes países. La posibilidad de poder potenciar más esa internacionalización todavía hace que el grado sea más atractivo. La pandemia nos ha enfrentado a una situación en la que se impide la movilidad de las personas entre los territorios. Ahora más que nunca un proyecto de internacionalización donde no es necesaria la movilidad cobra mucha más fuerza y sentido, puesto que nunca habíamos sido conscientes de que una pandemia nos impidiese viajar. Poder trabajar con la Universidad Internacional de Florida, supone que nuestros alumnos cruzan el Atlántico de forma virtual. Conocen profesores de Florida y conocen alumnos de Florida que a su vez ellos también tienen alumnos internacionales. Ello provoca que establezcamos lazos con todo el mundo, como en esta imagen en la Figura1 que muestra el cableado de internet submarino preparado para la vida moderna.



*Figura1: Imagen obtenida en este artículo  
<https://www.bbc.com/mundo/noticias-internacional-53100070>*

Además, otro de los objetivos primordiales y no menos importante de nuestro grado es que todas las asignaturas estén aplicadas en el ámbito de la arquitectura. Este proyecto COIL además de potenciar la internacionalización desde casa, conecta la aplicación de las matemáticas directamente con la arquitectura. Las matemáticas suelen ser la asignatura abstracta y socialmente temida. La clave para perder esa etiqueta: “no saber para que sirven las matemáticas”, es hacer que el alumno vea una aplicación real sobre el estudio de sus conceptos teóricos. La geometría es clave en la arquitectura, un conocimiento amplio de ella embellecerá y mejorará los proyectos de los alumnos en un futuro. Son muchos los arquitectos famosos que basan sus proyectos en geometrías no convencionales que hace que esos edificios sean hitos en la historia.

En este proyecto COIL no sólo se ha trabajado la geometría desde un punto de vista matemático, sino que se ha trabajado desde un punto de vista proyectual. Eso supone que estamos introduciendo unas competencias que la profesora de matemáticas no tiene, puesto que su formación no es ser arquitecta. Ofrece la oportunidad de introducir un punto de vista mucho más amplio dentro de la asignatura de matemáticas. Una gran oportunidad para el docente y por ello para los alumnos también, puesto que cualquier mejora sobre el docente provoca directamente un enriquecimiento para los alumnos.

Este tipo de proyectos permite la evaluación por competencias. El alumno con un COIL no sólo mejora las competencias específicas, sino que además amplía sus competencias transversales tales como trabajo en equipo, investigación, resolución de problemas, trabajo por retos o capacidad comunicativa.

Se destaca además que la marca CEU cruza fronteras y que nuestra Universidad se conozca en Florida, mejora la identidad de las Universidades CEU.

## Objetivos Específicos de un proyecto COIL

Enumeramos los objetivos específicos del proyecto COIL vinculado a la asignatura de matemáticas de arquitectura.

1º.- Los **objetivos específicos de aprendizaje** de cada Universidad fueron:

- Para los alumnos de la UCH-CEU: ver las herramientas de software que los alumnos de Florida utilizan en la asignatura proyectual para el estudio de una arquitectura sostenible, además de hacer un estudio sobre la geometría fractal y la arquitectura sostenible basada en fractales.
- Para los alumnos de la Universidad Internacional de Florida: aprender los fundamentos y beneficios de la geometría fractal. Estudiando los conceptos matemáticos para poder desarrollar las fachadas sostenibles en sus proyectos.
- El objetivo común específico de aprendizaje: los beneficios de la geometría fractal en una arquitectura sostenible unido a la experiencia de intercambio cultural.

2º.- Introducir el **trabajo colaborativo** desde el punto de la investigación de un tema concreto utilizando metodología flipped classroom. En este caso, investigar sobre la geometría fractal de forma autónoma.

3º.- Introducir el **trabajo por retos**. En este caso, el reto suponía ayudar al diseño de una fachada sostenible basada en geometría fractal haciendo un análisis de sus beneficios.

4º.- **Incentivar** el uso de las **tecnologías** tan importantes ahora con la pandemia del COVID-19. En un proyecto COIL, los alumnos aprenden a trabajar de forma colaborativa utilizando nuevas tecnologías como el TEAMS, blackboard collaborate, zoom, etc..

5°.- Fomentar la **conexión de las diferentes formas de vivir** dependiendo del país en el que vivas. Puesto que nuestro grado es casi en su totalidad internacional hay un interés grande en realizar actividades donde los alumnos conecten con culturas diferentes provocando una mayor integración del alumnado dentro del aula independientemente del país del que se proceda. Un proyecto COIL establece lazos con cualquier cultura, en este caso, los alumnos de la Universidad de Florida también eran internacionales.

## **Metodología aplicada**

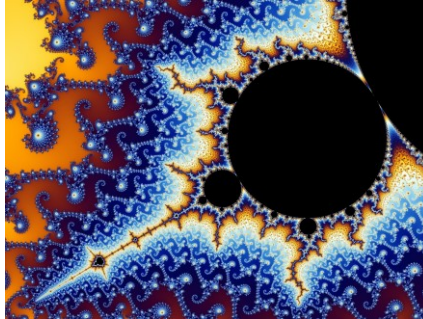
La metodología que se siguió podemos estructurarla en la siguiente secuencia de acciones:

- Se contactó con la coordinadora de los COIL de la Universidad Internacional de Florida que fue la que nos ayudó a establecer los contactos allí.
- Se realizaron varias reuniones para acordar los resultados de aprendizaje de cada Universidad y los comunes.
- Se establecieron las competencias a trabajar.
- Se diseñó el trabajo común que debían realizar los alumnos.
- Se fijó que se iba a trabajar por ZOOM porque era la plataforma con la que estaban habituados a trabajar.
- Se diseñaron los icebreakers (actividades para que los alumnos se conozcan al principio del proyecto) que estaban relacionados con la geometría fractal y su ciudad de origen.
- Se configuró el calendario de actividades. Dado que el proyecto se realizaba en dos semanas, el trabajo para los profesores y alumnos tenía que ser intenso.
- Había 13 alumnos en la Universidad de Florida y 18 alumnos en la Universidad UCH CEU, se generaron los grupos teniendo en cuenta los grupos que la Universidad de Florida que ya tenía establecidos para sus proyectos.
- La Universidad socia, tenía clase los martes/jueves a las 14:00 horas de USA debido al cambio horario, eran nuestras 19/20 horas (hubo cambio horario en España en ese intervalo). En su caso, no era posible conectarse en otro momento, así que los alumnos de Valencia trabajaron a las 20 horas de la tarde para poder conectar con Florida. A veces, el cambio horario es un hándicap, pero en este caso los alumnos que estaban confinados en casa estaban encantados.
- Todos los días que la Universidad de Florida tenía clase, ambos profesores nos conectábamos con ellos y hacíamos seguimiento.
- La última conexión fue la presentación global que se realizó a todos los alumnos tanto de Valencia como de Florida, en esa presentación se mostraron todos los proyectos finales.
- La evaluación de los alumnos se estableció por separado y cada profesor evaluó a los suyos.

## Diseño del Proyecto

### 1.1. Marco Teórico

El marco teórico es la geometría fractal como una geometría bastante innovadora que apareció hace unos 40 años de la mano de Benoit Mandelbrot y su aplicación en la arquitectura, ver Cooper, Purevtseren, Nakib y Carl. En la Figura 2, podemos ver geometrías fractales que se basan en la repetición de un patrón. En la actualidad hay infinidad de aplicaciones de este tipo de geometría, desde modelos en medicina a la construcción de antenas, pasando por la arquitectura.



*Figura 2 Ejemplo de Geometría Fractal (fuente de la foto:  
<http://ramanujan25449.blogspot.com/2017/11/sobre-la-geometria-fractal.html>)*

La base de una buena arquitectura es la geometría. Cualquier geometría es importante, pero en este caso se trataba de iniciarse en la aplicabilidad de la geometría fractal en la arquitectura. En la Figura 3 y 4 podemos ver como esa geometría fractal se aplica en algunos edificios famosos como una Mezquita en Irán o la Sagrada Familia en Barcelona.



*Figura 3 Iwan, Entrada a la Mezquita de Isfahan (Iran) (fuente de la foto:  
<https://es.dreamstime.com/detalles-de-iwan-la-entrada-mezquita-shah-o-imam-isfahan-iran-image205820683>)*



*Figura 4 Sagrada Familia Antonio Gaudí (Barcelona) (fuente de la foto: <https://sagradafamilia.org/galeria-fotografica>)*

La situación geográfica de Florida está marcada por el agua y eso explica los condicionamientos físicos que sufre Florida y condiciona sus proyectos arquitectónicos, ver Figura 5.



*Figura 5 El Sur de Florida (fuente de la foto: <https://www.tribpub.com/gdpr/sun-sentinel.com/>)*

El objetivo era que los alumnos analizaran la viabilidad de utilizar geometría fractal en la construcción de fachadas sostenibles para sus proyectos. Analizando elementos como la incidencia del sol, agua y viento y las ventajas o desventajas de una fachada basada en este tipo de geometría.

## **1.2. Elemento Innovador**

El elemento innovador además de ser el internacional es la cooperación de la asignatura de matemáticas con una asignatura proyectual de cursos superiores que no se había establecido nunca hasta este momento. El alumno de primero puede visualizar la aplicabilidad de los conceptos abstractos de las matemáticas, ver Sala. Para ello debían contestar al siguiente reto: ¿Cómo los fractales pueden ser utilizados en la arquitectura y cual es su potencial para una arquitectura sostenible? Además, realizaron una investigación utilizando flipped classroom para averiguar los conceptos matemáticos y aplicados de la geometría fractal.

### 1.3. Recursos Empleados

El Material que se les proporcionó a los alumnos para que realizaran la investigación acerca de la geometría fractal. Conexión a internet y una plataforma (en nuestro caso ZOOM) para realizar las videoconferencias.

### Posibilidades de generalización del trabajo

Los proyectos COIL son tan potentes y beneficiosos, que se podrían aplicar en cualquier ámbito educativo, tanto Universitario como pre-Universitario. Muchas veces la problemática de las movilidades era la económica o incluso razones personales de conciliación familiar y personal, pero de esta forma se proporciona un intercambio a nivel de estudiantes y a nivel de profesores que antes no era viable. El salto tecnológico que ha dado el modelo educativo tras la pandemia todavía permite más este tipo proyectos COIL. Antes cuando un alumno se ponía enfermo, no iba a clase, ahora tanto en colegios CEU como en Universidades de la marca CEU el alumno recibe la formación por videoconferencia. Hace un año nadie se había planteado estas opciones que teníamos en la palma de la mano. Las crisis, en este caso sanitaria, siempre fuerza la reinención para no desaparecer. Nosotros, como institución educativa privada hemos dado la mejor respuesta ante esta crisis.

La oportunidad de poder implantar este modelo COIL en los colegios e institutos abre la posibilidad de internacionalizar a los alumnos desde bien pequeños compartiendo culturas, religiones, etc...El mundo necesita educar en el respeto y comprensión de todas las culturas y religiones, que mejor forma de hacerlo a través de la educación. Desde bien pequeños hay que construir cimientos bien firmes para que todos estos valores florezcan cuando sean adultos. Además de desarrollar capacidades lingüísticas desde los primeros años de escolaridad en otros idiomas y diferentes acentos del mismo idioma. El inglés, por ejemplo, que se habla en UK, no es el mismo que se habla en San Francisco, ni tampoco el que hablan en Japón. Antiguamente aprendíamos el acento de nuestro profesor/a de inglés. Los proyectos COIL puesto que abren una ventana al exterior incluyen muchas de las competencias que deben ser trabajadas en cursos anteriores a la Universidad.

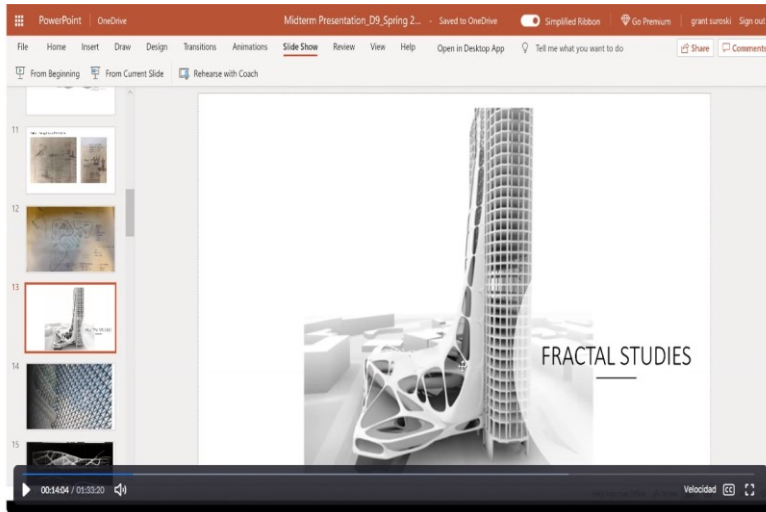
### Evidencias audiovisuales del proyecto.

Este proyecto COIL apareció en el blog de la Universidad Cardenal Herrera CEU, podemos ver aquí el link:

<https://blog.uchceu.es/arquitectura/geometria-fractal-coil-arquitectura/>

En la Figura 6 podemos ver una imagen de la exposición de uno de los grupos que expuso el estudio fractal que había realizado para construir su fachada en su proyecto.





*Figura 6 Exposición de uno de los grupos en la sesión de zoom explicando su estudio fractal para la fachada de su edificio*

## **Conclusiones**

El aprendizaje de las matemáticas cada vez más se demanda conectado con la vida real, sobre todo en las carreras técnicas. Los alumnos son más críticos y buscan la explicación de porque deben aprender determinados contenidos en su búsqueda de la inmediatez del beneficio por aprender algo. Este tipo de proyectos aportan un valor añadido puesto que se establecen sinergias entre la asignatura de matemáticas y la asignatura de proyectos de arquitectura. Además se fomenta la internacionalización, compartir diferentes culturas, aprendizaje colaborativo, aprendizaje por retos y por competencias. Poder poner en práctica la utilidad de la geometría desde un punto de vista arquitectónico y sostenible es un aprendizaje que para los alumnos seguro que les fue mucho más útil que una clase clásica magistral acerca de los fractales. Ese es el objetivo final: fomentar un aprendizaje de las matemáticas dinámico, aplicado y transversal.

## **Referencias**

- Cooper, Polly, Haggard, Ken. (2006). Fractal Architecture: Design for Sustainability.
- Purevtseren, M.; Tsegmid, B.; Indra, M.; Sugar, M. The Fractal Geometry of Urban Land Use: The Case of Ulaanbaatar City, Mongolia. *Land* **2018**, 7, 67. <https://doi.org/10.3390/land7020067>



Nakib, F. (2010) Fractal Geometry: a tool for adaptability and “evolutionability”. Vol. 128, 39-47.

Fractal Geometry in Architecture and Design, Carl Bovill, 1996, DOI: 10.1007/978-1-4612-0843-3

Fractal geometry and architecture: some interesting connections, N. Sala, 2006, Mathematics.





# Del aula a la pantalla. Cambios en las dinámicas de aula y calificaciones. Comparativa en la asignatura Deontología y Profesionalismo

Juan Vicente Oltra Gutiérrez<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Organización de Empresas. Universitat Politècnica de València, [jvoltra@omp.upv.es](mailto:jvoltra@omp.upv.es)

---

## Resumen

*La pandemia del COVID-19 ha forzado a numerosos cambios en las dinámicas de nuestras asignaturas. En este trabajo se revisa cómo ha afectado en las calificaciones y el absentismo. Se describe en particular los cambios que rodean al método del caso, empleado en la evaluación de la asignatura con un peso importante.*

*Palabras clave: COVID, teleformación, método del caso, calificaciones.*

## Introducción

La “nueva normalidad” provocó una serie de cambios en la sociedad en general y en la docencia en particular. Toda la comunidad universitaria vio cómo su día a día cambiaba en pocas horas. El esfuerzo intenso de alumnos, profesores y personal de administración y servicios logró que no se perdiera un año académico.

Con una mezcla de improvisación y adaptación de experiencias anteriores (teleformación, docencia inversa, aplicación del método del caso, etc.) (Oltra, 2015) (Oltra, 2016) (Oltra, 2017) (Oltra, 2018a) (Oltra, 2018b) (Oltra, 2020) los docentes le tuvieron que dar un giro intenso a su planificación. Y eso, en el segundo semestre del curso 2019-2020 estuvo no solo justificado, sino que respondía a la única alternativa. A duras penas pudieron establecerse medidas de control y comparación, pues nunca hubo un escenario igual donde verse reflejado. El semestre, ya empezado de forma presencial, con pruebas efectuadas, trocaba a no presencial, donde las actividades y evaluaciones realizadas debían convivir con las nuevas, adaptadas para ser realizadas desde los domicilios. Al acontecer el confinamiento duro con el semestre ya iniciado se hacía difícil la comparativa con desarrollos de semestres anteriores.

Ahora bien, finalizado el semestre, y con un nuevo curso 2020-2021 adaptado desde el principio, con una serie de elementos que, de partida eran distintos, se hizo real la posibilidad de medir en qué modo afectaban los cambios. En este caso concreto se emplea como sujeto de observación a la misma asignatura, desarrollada en el curso 2019-2020, en primer

semestre, en las condiciones que vamos a denominar clásicas, pre-COVID, y en el curso 2020-2021, donde la nueva normalidad introdujo una serie de cambios profundos a nivel institucional que provocaron como un efecto derivado una serie de cambios en la organización interna.

## **Objetivos**

El objetivo principal del presente trabajo es comparar en qué medida los cambios afectaron al resultado académico, valorando en que forma han variado las calificaciones.

En origen, este objetivo se subrayaba con el propósito de emplear una encuesta para pedir a los alumnos del curso actual que valoraran la experiencia.

Mientras que en los valores referidos a las calificaciones y asistencia si podemos disponer de datos de ambos cursos para comparar, con la encuesta es obvio que tenemos un problema irresoluble: no podíamos prever en el curso anterior la necesidad de establecer esta comparación. Sumemos a esto que la encuesta, voluntaria, obviamente, se pasó en el periodo en que estaban inundados de encuestas y sondeos de un carácter más oficial, lo que propició una baja participación en la misma, quedando esta información pues de apoyo para poder interpretar los otros resultados propuestos, pero inservible para formular conclusión alguna.

De forma complementaria, se revisa también la diferencia de uso de las herramientas, aunque, como se verá en su momento, esta información es como la anteriormente referida, solo una parte accesoria que puede apoyar a la comprensión general del escenario, pues por los cambios aplicados no solo en esta asignatura en particular, sino en la universidad en general, el empleo de las herramientas que apoyan de forma tecnológica a la docencia se han disparado.

## **Desarrollo de la innovación**

Los datos de la asignatura sujeto del estudio es Deontología y Profesionalismo (Código 1150) impartida en el Grado de Ingeniería Informática, obligatoria, con 4,5 ECTS (Ministerio De Educación, 2020). Esta asignatura, en sus grupos impartidos en segundo semestre, sufrió directamente los efectos del confinamiento producido por las medidas adoptadas ante la pandemia, no así un grupo de la misma que se imparte a contra semestre, para la doble titulación de Administración de Empresas e Informática (ADE+II). Este grupo

es en el que focalizaremos nuestra atención, pues fue impartido con toda normalidad durante el curso 2019-2020, y fue totalmente re-adaptado a la nueva normalidad, siguiendo las indicaciones de la ERT (la asignatura se ubica en el tercer curso de la doble titulación, curso que por decisión de la Comisión Académica del Título se imparte de forma no presencial), lo que nos permite una comparativa límpia.

Este cambio radical, el paso de una presencialidad pura con múltiples actividades diseñadas para su desarrollo en aula, a otras que se efectuaban a distancia, es el que entendemos que nos permitirá establecer en qué modo los cambios han afectado al rendimiento curricular de los alumnos.

Veamos una somera descripción de los cambios efectuados. No se ha alterado la estructura de evaluaciones. Al contrario de lo que sucede en segundo semestre, donde los alumnos se enfrentan a dos exámenes parciales, en el primer semestre la asignatura se imparte desde su origen en formato de docencia inversa, con pruebas de tres tipos: resolución de casos mediante un examen (en papel) que se realiza en la misma aula (5 casos, 3,5 puntos en total), realización de tareas (a distancia, 3 tareas, 3 puntos en total) y cuatro entregables de prácticas que se realizan en el laboratorio (3,5 puntos en total).

El elemento de mayor cambio resultó la evaluación de los casos, pues no solo aparecía la posible barrera mental de realizarlos a través de una pantalla, sino que tuvo que ser reinventada. En este aspecto, seguimos las aportaciones de (Hammond, 2006), (Martínez, 2006) (Gutiérrez-Ponce, 2020), (Cabedo, 2019), (Santacruz, 2020)

En el curso 2020-2021, las actividades de aula relacionadas con los casos desaparecen. Los exámenes (cinco, tres de 0,5 puntos y dos de 1 punto) desaparecen para dar paso a microdesarrollos que se realizan desde la plataforma educativas poliformat en tiempo real, durante la sesión. Obviamente, el trabajo del docente para preparar una gran variedad de elementos de prueba y tasar el tiempo de su resolución de la forma lo más exacta posible para evitar la tan temida copia a distancia, ha sido ingente. En un buen número de ocasiones los pequeños desarrollos se particularizaban para evitar posibles respuestas idénticas. También sufren un cambio los entregables de prácticas que, realizadas todas ellas mediante laboratorios virtuales y apoyados por la herramienta educativa Microsoft Teams, dejan de realizarse bajo la mirada directa del profesor. Pero en este caso, dado que la variedad de respuestas es amplia, y además las entregas son pre-revisadas por el sistema antiplagio Turnitin, la tentación de “mirar lo que hacen los del grupo de al lado” puede no desaparecer, pero se convierte en inútil (salvo a efectos didácticos). Por otra parte el alumnado de grados tecnológicos está acostumbrado a interactuar con sus compañeros, incluso en un laboratorio donde todos están presentes, a través de sus teléfonos móviles (WhatsApp, Telegram, etc.)

Se ha tenido en cuenta particularmente el absentismo. Durante el curso actual en cada sesión se podía saber quién estaba y quien no (y no solo de forma mecánica gracias a Microsoft Teams, sino porque al emplearse docencia inversa, la participación activa de los alumnos en la resolución de casos y debates delataba su posible ausencia). En lo que respecta al curso anterior, las hojas de firma de la asignatura han sido el elemento del cual se extrajeron los datos.

## Resultados

Se presenta de forma porcentual (p.e.: el nº de alumnos matriculados ha sido un 18% inferior en el curso actual) la diferencia de matriculados, calificaciones y ausencias, comparando los datos de ambas convocatorias:

*Tabla 1. Diferencia porcentual en las calificaciones obtenidas. Comparativa 2019-2020 vs 2020-2021*

<b>Número de alumnos matriculados</b>	<b>-18%</b>
<b>Sobresaliente</b>	<b>-11%</b>
<b>Notable</b>	<b>9%</b>
<b>Aprobado</b>	<b>-2%</b>
<b>Suspenso</b>	<b>0%</b>
<b>No presentado</b>	<b>5%</b>
<b>Ausencias en sesiones de teoría</b> (Sobre el total de alumnos y sesiones)	<b>-4%</b>
<b>Ausencias en sesiones de prácticas</b> (Sobre el total de alumnos y sesiones)	<b>-5%</b>

*Fuente: elaboración propia.*

Si nos fijamos en datos globales, la nota media ha descendido de forma casi imperceptible, apenas en un 3%, pero observamos un desplazamiento de las notas, con menos sobresalientes y aprobados y más notables.

Esta mínima bajada de notas, aun con incremento en el número de notables, no parece indicar en este sentido diferencias con cursos anteriores: consultados los datos desde el origen de la titulación, comprobamos diferencias mayores en años donde no hubo este salto a la virtualidad. Aclaremos que no podemos comparar la dualidad clásica suspensos / aprobados porque por las características de la evaluación (continua, con pruebas

acumulativas de 0,25 puntos a 1 punto, con recuperaciones de cada una de ellas con un peso de 1 punto) los alumnos son conscientes de cómo está su “cartera de calificaciones” y, salvo casos muy puntuales, logran alcanzar los cinco puntos, aunque en algunas ocasiones se consigue apretando el acelerador hacia el final del semestre.

Sí observamos que han desaparecido los alumnos no presentados. Efectivamente, todo estudiante que empezó la asignatura DyP en el primer semestre del curso 2020-2021 acabó con éxito. La nota más baja en la convocatoria 2019-2020 fue de 5,90 y la más baja en la convocatoria actual corresponde a uno de esos casos, con un 5 exacto, conseguido en los últimos segundos (con una última recuperación de la última prueba).

Observamos también que el número de ausencias, aunque no de forma significativa, también decrece.

Lo vemos gráficamente en la figura 1.

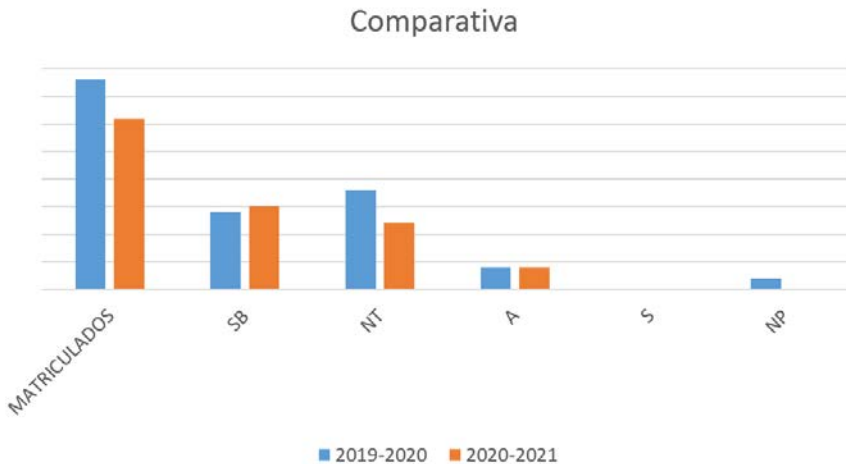


Fig. 1 Diferencia porcentual en las calificaciones obtenidas. Comparativa 2019-2020 vs 2020-2021. Fuente: elaboración propia.

En la siguiente tabla podemos ver un desglose según origen de las notas:

Tabla 1. Variación de notas según origen. Comparativa 2019-2020 vs 2020-2021

Casos	-24 %
Tareas	48%
Prácticas	-3%

Fuente: elaboración propia.

Hemos dicho que la nota media apenas se ha movido, pero si observamos, al menos en las evaluaciones correspondientes a teoría, que ha habido un gran movimiento entre los tipos de pruebas. Los que de forma nativa se hacían a distancia han incrementado su nota en gran medida, hasta un 48%. Esta nota que, en el curso precedente, con dos actividades por un valor de un punto, tuvo de nota media 1 punto exacto, ha llegado casi al tope, con un 1,95 de media. La explicación estriba en la respuesta de los alumnos: cuando se presentaba una tarea, el docente ofrecía una primera corrección, para que quien lo deseara pudiese corregir sus fallos y volver a presentarla. Esto apenas ocurría en el curso precedente, pero en el actual ha tenido una respuesta masiva. La explicación que los alumnos verbalizaban es que como están en su casa, sin perder tiempo en desplazamientos ni procrastinando en el campus (testimonio literal de una alumna) dedican más tiempo a aspectos como este.

Al contrario, los test que habitualmente se hacían en aula para evaluar el caso, y que ahora han migrado en forma de microdesarrollos a formato no presencial, han perdido nota, lo que abre la puerta a importantes reflexiones sobre el método.

De forma adicional, dado que el tiempo de corrección no fue registrado en el curso precedente, aunque si se ha hecho en el presente, no puede darnos más que una impresión subjetiva de un gran crecimiento. De igual modo tampoco tenemos registrado el tiempo de trabajo empleado por los alumnos en el curso pasado, pero si se les pasó un formulario anónimo donde ese era uno de los factores por los que se les preguntaba (además de otros asuntos de interés, tales como la satisfacción con los tiempos de respuesta del profesor o la dificultad de determinadas pruebas y tiempo invertido en su resolución). Es, evidentemente, una interpretación subjetiva y muy sesgada por la baja participación, pero que sirve para ayudar en la gestación de las pruebas para el próximo curso.

En cuanto a los cambios provocados por la nueva dinámica de clase, destaquemos como principales los que se relacionan con la participación del alumnado en el aula. Las clases, al despejarse en gran medida por su particularidad de docencia inversa de la clase magistral, requiere de la participación masiva de los alumnos. Esto, en el aula se conseguía al cabo de unas pocas sesiones y llegaba a despertar incluso quejas de sectores del aula que se sentían marginados por no llegarles nunca el turno de palabra. El temor inicial es que amparados en una cámara no abierta fuese difícil obtener su concurso, pero al poco tiempo las demandas de participación fueron iguales cuando no superiores a la versión de los debates en aula presencial. Prescindimos de la opción de Microsoft Teams de “levantar la mano”, para pedir que fueran ellos los que, con un breve anticipo de lo que iban a desarrollar, o simplemente indicando que pedían turno, empleasen el chat para pedir el uso de la palabra que el profesor daba. Eso eliminó por completo las suspicacias que antes se relataban sobre sectores del aula no atendidos.



Una mejora que se trasluce de la simple observación es el uso de una aplicación a modo de pizarra virtual para construir un mapa conceptual con la solución del caso tratado. En aula se empleaba la pizarra real y esto provocaba muchas preguntas de alumnos que se sentaban lejos, sobre lo escrito, cuando no algunos se acercaban e incluso fotografiaban la pizarra, para apoyarse en ella a la hora de realizar el examen. Con la aplicación, no solo todos lo ven de forma nítida, sino que, al acabar, el resultado se comparte como fichero de imagen a todos los alumnos. Además, al grabarse las sesiones, si desean volver a ver el debate pueden hacerlo, cosa imposible en la situación anterior.

## Conclusiones

El regreso a la situación de partida se ve lejano. De una u otra manera, sea única o coexistiendo, la no presencialidad va a formar parte del trabajo diario del docente.

Todo el camino emprendido nos aporta enseñanzas, de las que destacamos:

- Empleo de herramientas como mejora a la calidad de la docencia que recibe el alumno: no hay problemas de visibilidad de la pizarra, posibilidad de volver a ver las sesiones, desaparecen los atascos en las participaciones de aula...
- Necesaria revisión de la evaluación de los casos. La bajada general de la nota en ese ítem, aunque compensada por otras vías, debe ser analizada con detalle.

Como conclusión global, cabe destacar no solo la satisfacción por haber superado el problema planteado por la pandemia, sino que, en lo particular, y a pesar del bajo nivel de respuesta, el elevado índice de satisfacción que mostraban los alumnos en el formulario anónimo que se les presentó.

## Referencias

- Cabedo Mallol, V. (2019). "El método del estudio de casos en el desarrollo y la evaluación de la competencia transversal instrumental específica de la asignatura Derecho Constitucional Español." En: *JIDDO. I Jornada de innovación en docencia universitaria para la dirección de organizaciones públicas y privadas*, 180-186.
- Gutiérrez-Ponce, H., Chamizo-González, J., Cano-Montero, E., Y Arimany-Serrat, N. (2020). "El método del caso en la formación de economistas: elaboración y aplicación". En: *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 12(25), 145-168.
- Hammond, J. S. (2006). "Aprender con el "Método del Caso"" en *Harvard Business School*, 1-8. <<https://www.coursehero.com/file/23314349/HBS-Metodo-del-Caso/>> [Consulta: 15 de octubre de 2020]

- Martínez Carazo, P. C. (2006). “El método de estudio de caso: estrategia metodológica de la investigación científica”. *Pensamiento & Gestión* (20), 165-193. Julio 2006 <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005> > [Consulta: 15 de octubre de 2020]
- Ministerio De Educacion, Cultura Y Deporte (2020). *Memoria de verificación del Grado de Ingeniería Informática GII*. <[http://www.upv.es/titulaciones/GII-A/menu\\_urlc.html?titulaciones/GII-A/info/GII\\_mvva.pdf](http://www.upv.es/titulaciones/GII-A/menu_urlc.html?titulaciones/GII-A/info/GII_mvva.pdf)> [Consulta: 1 de marzo de 2021]
- Oltra Gutiérrez, J. V. (2015) “Diseño de una experiencia de Flip-Teaching para la asignatura Deontología y Profesionalismo a impartir en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática de la UPV”. En *IN-RED 2015*. Valencia: Universitat Politècnica de València
- Oltra Gutiérrez, J. V. (2017). “Evaluación en FLIP-Teaching: una alternativa a los exámenes parciales. Evaluación continua mediante tareas y casos” en *In-Red 2017. III Congreso Nacional de innovación educativa y de docencia en red* (págs. 641-649). Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Oltra Gutiérrez, J. V. (2018). “Gamificación e Informática. Comparativa de una experiencia mixta en Grado y Máster” en *IN-RED 2018. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Oltra Gutiérrez, J. V. (2018). “Método del caso como medio de evaluación dentro del modelo FLIP-Teaching. Una experiencia con una asignatura de corte jurídico para ingenieros” en *IN-RED 2018. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red* (págs. 492-501). Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Oltra Gutiérrez, J. V. (2020). “Comparativa de la aplicación del método del caso en dos modalidades docentes distintas de la misma asignatura: presencial y docencia inversa” en *IN-RED 2020. IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red* (págs. 472-478). Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Oltra Gutiérrez, J. V., Garrigós Simón, F., & Naranjavana, Y. (2016). “Introducción de actividades de Gamificación en una asignatura humanista para informáticos” en *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- Santa Cruz, R. S. (2020). “El aprendizaje del Derecho a través de una aplicación concreta del método del caso: el denominado método del caso inductivo”. En: *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC. Experiencias en 2019*, 13, 323.

## Infografías, comunicación visual y transferencia de contenidos en la universidad

**María Ángeles Carabal Montagud<sup>a</sup>, María Victoria Esgueva López<sup>b</sup>, Enrique Moreno Ribelles<sup>c</sup>, Virginia Santamarina Campos<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València, València, Spain, [macamon@crbc.upv.es](mailto:macamon@crbc.upv.es), <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, València, Spain, [maeslo2@dib.upv.es](mailto:maeslo2@dib.upv.es), <sup>c</sup>Universitat Politècnica de València, València, Spain, [enmori@upv.es](mailto:enmori@upv.es), <sup>d</sup>Universitat Politècnica de València, València, Spain, [virsanca@crbc.upv.es](mailto:virsanca@crbc.upv.es)

---

### Resumen

*El uso de infografías facilita la comprensión de problemáticas complejas, con relativa sencillez. Adoptar su uso en el ámbito universitario, puede ayudar al alumnado a sintetizar y estructurar los contenidos en claves visuales, adaptadas a sus códigos de interpretación, además de fomentar la creatividad en la presentación de los resultados de investigación.*

*Con ello, el alumnado debe, no solo aprehender los contenidos trabajados, ahondar en ellos para extraer conceptos clave, sino además trabajar la competencia tecnológica desde un punto de vista creativo, innovador, visual y dinámico.*

*En la transferencia social de la investigación, que se genera en la universidad, supone un reto presentar estos contenidos, desde un punto de vista conceptual, de rápida lectura y comprensión y además, que resulten atractivos al receptor de la información. En este contexto, con el empleo de la metodología de aprendizaje-servicio, las competencias adquiridas por el alumnado, deben quedar patentes, generando contenidos de fácil comprensión para el público en general, sin vinculación al ámbito universitario.*

*La transferencia social de los resultados obtenidos es el último eslabón que completa el aprendizaje, dimensiona su investigación en el contexto comunitario y lo integra en la cotidianidad.*

**Palabras clave:** *Infografías, docencia universitaria, comunicación visual, transferencia social, síntesis, investigación*

## **Introducción**

Como docentes universitarios, en ocasiones somos conscientes de la complejidad de ciertos contenidos, que transmitimos al alumnado. Conforme se va llegando a cursos superiores, esa complejidad, que se da en la totalidad de asignaturas de la titulación, puede derivar en la percepción, por parte del alumnado, de una sobrecarga de trabajo.

Esta situación puede resultar compleja y en ocasiones, los elementos de evaluación que empleamos, siendo muy útiles y valiosos, precisan de un pequeño refuerzo para la comprensión real de la apropiación de contenidos complejos por parte del alumnado.

Con este propósito, de sistema de síntesis y comprensión de contenidos por parte del alumnado y de evaluación por parte del profesorado, se han empleado las infografías en la docencia. La presente experiencia docente se halla enmarcada en el Proyecto de Innovación y Mejora educativa -PIME-, denominado *Infografías. Uso de las TIC en la representación visual y creativa de contenidos en la docencia*, del Instituto de Ciencias de la Educación -ICE- de la Universitat Politècnica de València -UPV-, que se ha comenzado a implementar en el curso 2020-21, teniendo una duración de dos cursos académicos.

En el presente artículo analizaremos el resultado de la aplicación de las infografías, como herramienta docente, en la asignatura *Introducción a la Conservación y Restauración de Dorados y Policromías*, asignatura de cuarto curso del *Grado en Conservación y Restauración de Bienes Culturales* de la UPV.

## **Las infografías como herramienta de aprendizaje en un espacio cooperativo**

En la actualidad, desde el equipo de trabajo PIME, se han desarrollado una serie de conclusiones, en base a los resultados obtenidos en la implementación del proyecto, que sitúan a las infografías como una herramienta capaz de generar un espacio cooperativo. Según Fernández y García (2019): “A pesar de que no hay una única definición del término, hay un amplio consenso en definirlo como un “conjunto de métodos en los cuales los estudiantes trabajan juntos en pequeños grupos y se ayudan unos a otros para lograr objetivos de aprendizaje”” (Johnson y Johnson, 2008, en Fernández y García, 2019: 97).

Dentro de las áreas de estudio abarcadas, hasta el momento, por un lado tendríamos los resultados cognitivos que se podrían alcanzar mediante el uso de las infografías, estudiando las posibilidades que puede ofrecer y, por otro, los relacionados con la interacción grupal y la integración entre iguales, mediante la infografía por grupos.

## **1.1. Posibilidades que ofrecen las infografías**

Respecto a las posibles aplicaciones de los contenidos obtenidos con la herramienta infográfica, podríamos destacar el uso de las infografías como parte del proceso de transferencia social de la investigación y la docencia. En anterior edición del presente congreso, presentábamos los resultados de la aplicación infográfica en los Trabajos Final de Grado y Máster, concluyendo que “el empleo de las infografías constituye un elemento facilitador, en el momento en que se pone en marcha la metodología de Aprendizaje-Servicio, estableciéndose una comunicación con la sociedad, a la que se le presta un código interpretativo, adaptado en claves visuales para comprender aspectos técnicos utilizados en el ámbito universitario” (Carabal *et al.*, 2020: 725).

Con ello, se convierte en una herramienta docente en dos sentidos, ya que el emisor de la información visual puede ser el profesorado, para la síntesis de contenidos complejos y, al mismo tiempo, puede servir de lenguaje y metodología de aprendizaje del alumnado.

En el presente caso se ha planteado la infografía grupal como herramienta de transmisión y como espacio cooperativo del alumnado, que tenía como tarea fundamental presentar una infografía, basada en una investigación compleja, en la que se viese reflejada una selección colaborativa y una reflexión grupal respecto a la síntesis de contenidos, respecto al programa a utilizar, entre otros.

## **1.2. La infografía como herramienta colaborativa**

### *1.2.1. Justificación.*

Una de las constantes, en la docencia universitaria, es que no todo el alumnado es igual. Comprender esto nos impulsa a tratar de integrar diversas metodologías docentes, que lleguen al mayor número de estudiantes. La inclusión y la diversidad son aspectos que el profesorado universitario debemos tener en cuenta como objetivo principal en las aulas, para activar la implicación y la motivación del alumnado. Sin esas dos premisas, el proceso de enseñanza – aprendizaje, se hace mucho más complejo. Los términos “inclusión” y “diversidad” no son únicamente aplicables a la diversidad funcional, sino que son extrapolables a la heterogeneidad del alumnado, respecto a su comprensión de la realidad, su formación previa, sus habilidades o su entorno social, entre otros muchos aspectos.

El objetivo del profesorado es tratar de adaptar la docencia a la integración del alumnado, teniendo en cuenta que presenta diferentes habilidades, talentos, formas de pensar, diferentes modos de percepción de la realidad, diferentes formaciones previas, en definitiva a la diversidad que encontramos a diario en las aulas. La imagen es el mejor transmisor de información. En definitiva hablamos de una meta de inclusión en las aulas universitarias,

dado que “el proceso de inclusión no puede ser entendido ajeno al concepto de diversidad, un término acuñado en el propio concepto de inclusión” (Torrelló *et al.*, 2012: 160).

La justificación del uso de la infografía como una primera experiencia docente, dentro de un proyecto de varias asignaturas de diversos grados y másteres de la Universitat Politècnica de València, viene dada por la capacidad de integración de la herramienta, con una finalidad de síntesis, respondiendo a una esquematización visual de ideas y contenidos, desde puntos de vistas infinitos, tantos como alumnado hay en el aula.

### *1.2.2. Planteamiento del trabajo por grupos*

Se plantearon grupos de trabajo, seleccionados por el profesorado, para asegurar que la interacción no quedaba reducida a grupos previamente conformados, ya que se buscaba la integración de la totalidad del alumnado.

Al ser un trabajo infográfico sobre un tema de investigación, se conformaron grupos pequeños, en los que se desarrollaba el trabajo. A la hora de potenciar y medir la interacción entre el alumnado, nos enfrentamos a un reto complejo. En este caso se seleccionó la exposición y el posterior debate, como herramientas cooperativas. Con ello se alcanzaban dos niveles de reflexión grupal: grupo pequeño y clase completa (Fernandez y García, *op cit.*).

En la exposición, realizaron una división entre la presentación de los esquema visuales realizados, proyectados en el aula, mientras se explicaban oralmente los resultados obtenidos. El tiempo de cada exposición fue breve, pero la totalidad de los integrantes tenía que exponer una de las partes del trabajo, justificando las aportaciones de cada uno de ellos. Todo el alumnado dispuso del mismo tiempo.

Para la interconexión de resultados obtenidos y la reflexión grupal del aula, se promovió el uso de la herramienta debate, que interconexionó los trabajos individuales entre sí y generó un resultado cooperativo, basado en la unión de resultados y en el análisis de múltiples formas para resolver una misma problemática.

### *1.2.3. Empleo de la herramienta DIY*

La heterogeneidad en el modo de presentar la práctica por parte del alumnado, queda patente en cada uno de los resultados obtenidos, ya que ninguna infografía realizada es similar a las de otros grupos.

Con ello, el planteamiento de la práctica siempre ha sido con el programa informático que los/as estudiantes considerasen que mejor se adaptaba a sus esquemas visuales y

conceptuales. De ese modo, se proponía dar cabida a diferentes planteamientos, valorándose todos y cada uno de ellos, teniendo en cuenta el alcance de los objetivos marcados y el resultado del trabajo, dando flexibilidad en el diseño de la práctica y desarrollando la herramienta docente DIY. Esta estrategia *-Do It Yourself-* es un elemento motivador, que empodera al usuario porque tiene un mayor control (Hurst et al, 2011).

### 1.3. Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en la fase de síntesis, han comprendido el análisis de resultados, la evaluación por parte del alumnado de la experiencia docente y las propuestas de mejora. El profesorado ha realizado la calificación de la práctica, teniendo en cuenta la adquisición de las competencias y competencias transversales, que se han trabajado en la práctica, que son fundamentalmente: comprensión e integración, análisis y solución de problemas, innovación, creatividad y emprendimiento, comunicación efectiva y pensamiento crítico (Universitat Politècnica de València, 2012).

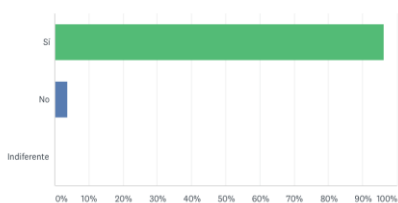


*Fig. 1. Infografía realizada por uno de los grupos de trabajo. Fuente: propia.*

El primer elemento para poder comprobar y medir el alcance de la práctica, ha sido el resultado y la propia evaluación, mediante análisis objetivos, ahondando principalmente en la adquisición e integración de las competencias y contenidos. También se analizó el nivel de adquisición de las competencias transversales, mediante la elaboración de una rúbrica (ICE, 2020) para cada una de ellas, evaluada por el profesorado en cada fase de la experiencia docente. Se valoraron el nivel del grado de dominio, los indicadores y los descriptores. Respecto a la adquisición de las competencias, fueron evaluadas atendiendo a los resultados de las pruebas objetivas de los resultados de las infografías, en la exposición y el debate, además de la infografía en sí, como resolución de la investigación planteada.

En segundo lugar se ha recogido una recopilación de resultados del nivel de satisfacción del alumnado, con la herramienta de encuestas online SurveyMonkey® (SurveyMonkey, 2021). Esta encuesta ha sido respondida por el 98% de los alumnos que efectuaron la práctica, que se van a distribuir en porcentajes para el análisis de resultados.

¿Evaluas como útil el uso de infografías como herramienta docente?



¿Crees que la infografía grupal ha promovido el trabajo en equipo, desarrollando metodologías cooperativas?

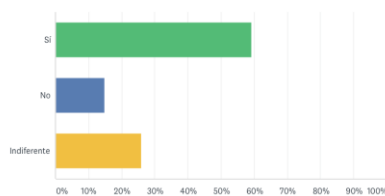


Fig. 2. Resultados de la encuesta respecto al uso de la infografía como herramienta docente.

Fig. 3. Resultados de la encuesta respecto al uso de la infografía grupal para el desarrollo del trabajo en equipo.

Fuente: Surveymonkey®

El 96,30% del alumnado ha considerado como útil el uso de las infografías como herramienta docente, un 59,26% ha considerado que ha el uso de la infografía grupal ha resultado de utilidad, para el desarrollo del trabajo en equipo y un 81,48% ha valorado como positivo el uso de DIY.



## **Conclusiones**

Tras la implementación de las infografías como comunicación visual y transferencia de contenidos en la universidad, hemos introducido como una parte fundamental y de modo natural, la interacción entre iguales. Los resultados obtenidos son enriquecedores y nos ayudan a continuar investigando y explorando acerca de la utilidad de estas herramientas visuales y creativas.

Por un lado, en el prisma conceptual, de progresión de contenidos, se ha tratado de captar el interés sobre lo expuesto o trabajado, dado que se tienen que extraer conclusiones fundamentadas y escuetas, para poder ser trabajadas de manera continuada, lo cual genera una persistencia y autorregulación, puesto que va a ser una tarea permanente durante la asignatura. También se trabaja la multiplicidad a la hora de representar, teniendo en cuenta las diferentes percepciones de la realidad, con sus correspondientes lenguajes y símbolos, que facilitan la comprensión, al tener que exponer ellos mismos sus propias conclusiones, de manera gráfica y, posteriormente, durante la exposición.

Asimismo, han sido múltiples los resultados relacionados con acción y expresión, dado que la comunicación, tanto visual como verbal, sean trabajada de manera diversificada. Con ello no solo se ha promovido el trabajo individual, sino que se ha activado el desarrollo de metodologías cooperativas, mediante la exposición y el debate, herramientas clave.

Es importante recalcar que el trabajo visual genera una percepción atractiva y les obliga a ahondar en las temáticas trabajadas, para ayudarles a entender conceptos y poder representarlos con un solo golpe de vista, del modo más gráfico posible. Entre ellos y ellas han generado un tejido formativo, gracias a los esquemas visuales representados y expuestos. Con ello, consideramos que los resultados obtenidos serán extrapolables a su futuro laboral, a la hora de presentar proyectos e informes, mediante la secuencialización y la compilación de los procesos de manera visual.

La presente propuesta pretende contribuir a generar en el alumnado una visión analítica de los contenidos trabajados, desarrollando el pensamiento práctico y crítico, promoviendo la adquisición de competencias transversales y aplicando los ODS de Naciones Unidas.

Asimismo se desarrollan otros elementos como la promoción del trabajo tecnológico, y la resolución de problemas, potenciando la igualdad de condiciones, la paridad y la diversidad.

La metodología docente que se presenta, no obstante, seguro es transferible a cualquier disciplina universitaria en otros centros o instituciones y con prácticas específicas diseñadas para ello, por este motivo se ha hecho especial hincapié en la difusión de los resultados de la experiencia en medios especializados, para el profesorado interesado en implementar experiencias similares con posterioridad.

## **Agradecimientos**

La presente experiencia docente se halla enmarcada en el Proyecto de Innovación y Mejora educativa -PIME-, denominado *Infografías. Uso de las TIC en la representación visual y creativa de contenidos en la docencia*, del Instituto de Ciencias de la Educación -ICE- de la Universitat Politècnica de València -UPV-. Queremos agradecer al ICE de la UPV por facilitar que se generen escenarios docentes, que se han traducido en resultados tan enriquecedores, tanto para el alumnado como para el profesorado y por impulsar la investigación en la docencia.

## **Referencias**

- Carabal Montagud, M. A., Taroncher Ballester, J., Santamarina Campos, V., & Esgueva López, M. V. (2021). Las infografías como herramienta de transferencia social. In Proceedings INNODOCT/20. International Conference on Innovation, Documentation and Education. pp. 719-727. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Fernández March, A., & García Félix, E (2019). *Aprendizaje cooperativo para el desarrollo cognitivo y social del estudiante*, en Paricio, J., Fernández, A., & Fernández, I. (2019). Cartografía de la buena docencia universitaria: Un marco para el desarrollo del profesorado basado en la investigación (Vol. 52). Narcea Ediciones.
- Hurst, A., & Tobias, J. (2011, October). Empowering individuals with do-it-yourself assistive technology. In The proceedings of the 13th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility (pp. 11-18).
- Instituto de Ciencias de la Educación. UPV. Papel de las rúbricas en la evaluación de las competencias transversales UPV. <http://www.upv.es/entidades/ICE/info/U0702453.pdf> [Consulta : 25/07/2020] [institucional].
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (2008). Active learning: Cooperation in the classroom. The annual report of educational psychology in Japan, 47, 29-30.
- Torelló, Ó. M., & Olmos, P. (2012). La atención a la diversidad en la educación superior: Una perspectiva desde las competencias docentes. *Revista de educación inclusiva*, 5(1), 159-174.
- Survey Monkey (2020). Infografías en la docencia. Retrieved from <https://es.surveymonkey.com/r/S5QTN7Z>
- Universitat Politècnica de València (2012). *Competencias transversales, proyecto institucional*. Retrieved from <http://www.upv.es/contenidos/COMPTRAN/>

## Innovación en la artesanía a través de la fabricación digital

**Mtra. Blanca Ivette Duarte Alvarez<sup>a</sup>, Dr. David Cortés Sáenz<sup>b</sup>, Mtro. Armando Martínez de la Torre<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Maestra en Diseño de Producto por ELISAVA. Adscrita al Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. [blanca.duarte@uacj.mx](mailto:blanca.duarte@uacj.mx) <sup>b</sup>Doctor en Innovación Tecnológica por la Universidad Politécnica de Catalunya. Adscrito al Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. [david.cortes@uacj.mx](mailto:david.cortes@uacj.mx) <sup>c</sup>Maestro en Diseño y Desarrollo de Producto por la Universidad de Guadalajara. Adscrito al Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. México. [armando.martinez@uacj.mx](mailto:armando.martinez@uacj.mx)

---

### Resumen

*El presente documento explora la evolución actual de la artesanía a partir de la fabricación digital. A través de un estudio descriptivo basado en revisión de literatura y observación de tendencias emergentes en la práctica, se presentan reflexiones sobre el surgimiento de la artesanía digital.*

*La artesanía como industria creativa ha sido parte de todas las culturas, actualmente utiliza tecnologías de fabricación digital, tecnología aditiva, sustractiva además de la ingeniería inversa.*

*La innovación en la artesanía a través de nuevas tecnologías, muestra una tendencia creciente, reflejo de la accesibilidad a herramientas digitales, no únicamente a través de escuelas y universidades, sino también de estudios de diseño, así como espacios colaborativos.*

*La actual modalidad de artesanía puede abrir nuevos nichos para la economía creativa. Herramientas digitales como tradicionales convergen expandiendo oportunidades creativas de diseñadores y artesanos.*

**Palabras Clave:** *Artesanía, Diseño, Fabricación Digital, Impresión 3d, Innovación*

## **Introducción**

La artesanía como industria creativa ha sido parte de todas las culturas y ha evolucionado a través de los tiempos, según Senett (2008) está basada en una habilidad desarrollada en alto grado. Artesanía no significa hecho sin tecnología. Significa hecho con cuidado, con atención al detalle, con aptitud y participación. (Satomi y Perner-Wilson 2011).

Pye (1968) concibe la artesanía como “mano de obra utilizando cualquier tipo de técnica o aparato, en el que la calidad del resultado no está predeterminada, sino que depende del juicio, la destreza y el cuidado que el hacedor ejerce cuando trabaja”.

Actualmente la artesanía utiliza tecnologías de fabricación digital y materiales que anteriormente estaban solo al alcance de la industria, tanto herramientas tradicionales como digitales convergen expandiendo así oportunidades creativas de diseñadores y artesanos, “la fabricación digital y especialmente la impresión 3D, es un campo emergente que está abriendo nuevas posibilidades para la artesanía, el arte y el diseño” (Zoran y Buechley 2013).

Al igual que el diseño la artesanía se está conectando con nuevas tecnologías, y éstas están cambiando cómo las percibimos y usamos, transformando lo que hacemos, lo que permite innovar en formas y explorar posibilidades a través del desarrollo de nuevas herramientas, de acuerdo a Diez (2012) máquinas controladas por computadora por medio de información digital, ejecutan códigos que determinan coordenadas y procedimientos como agregar, sustraer o transformar materiales en diversas presentaciones.

Como describe Peek (2017) gracias a la reducción de costos, y el aumento de la usabilidad, las máquinas de fabricación digital de uso personal, como las impresoras 3D de escritorio, cortadoras láser de menos de 100 W o fresadoras CNC de escritorio son cada vez más accesibles.

Tecnologías digitales y habilidades artesanales en madera, metal, cerámica, polímeros o textiles son combinadas por diseñadores y artesanos y juntos están transformando los objetos, Warburton (2016) manifiesta que “las tecnologías digitales están revolucionando cómo se hacen, dónde se hacen y quién hace las cosas”.

## **Objetivos**

El propósito de este documento es explorar la evolución actual de la artesanía a partir de la fabricación digital. Luego de definir criterios y llevar a cabo un estudio descriptivo basado en revisión de literatura y observación de tendencias emergentes en la práctica, se presentarán reflexiones sobre el surgimiento de ésta nueva forma de artesanía digital.

## Fundamentos Teóricos

### 3.1 Uso y aplicación de la fabricación digital

Las tecnologías de fabricación aditivas son a las sustractivas como los ceramistas a los escultores, mientras los escultores desbastan la piedra para producir una escultura, los ceramistas agregan la arcilla que quieren, donde quieren (Gershenfeld, 2005), los procesos de fabricación digital más populares son: derivados de la tecnología aditiva, la muy conocida impresión 3D, o la más reciente bio-fabricación, como en la sustractiva el corte láser, maquinado CNC, corte por chorro de agua entre otros, mientras que en la ingeniería inversa el escaneo y digitalización 3d.

La fabricación digital brinda la oportunidad de incursionar en mercados completamente nuevos, aquellos a los que la producción a escala de fábrica no podría alcanzar, además brinda la oportunidad de fabricar artículos que no se encuentran con los minoristas, con configuraciones personalizables o con dimensiones a medida, asimismo brinda la oportunidad de producir a demanda, lo cual evita tener que tener productos en stock.

El alcance y la precisión de las herramientas tecnológicas actuales, combinados con la destreza, el ingenio y la calidad del artesano, generan ésta simbiosis entre la tecnología digital y la artesanía dando paso a la experimentación, generación de nuevos conceptos, exploraciones creativas y desarrollo de nuevas prácticas artesanales.

Hoy en día, como Gershenfeld (2005) afirma la fabricación digital permitirá a las personas diseñar y producir objetos tangibles bajo demanda, donde y cuando los necesiten, una característica a destacar es que la fabricación digital no es seriada, lo que hace que cada pieza tenga la posibilidad de personalizarse, característica que coincide con los procesos artesanales.

### 3.2 Procesos de fabricación digital

El corte láser, pionero como tecnología de fabricación sustractiva, es una tecnología digital muy versátil que se puede utilizar para cortar y decorar diseños intrincados en una amplia gama de materiales, incluidos textiles, acrílicos, madera, etc.

El corte láser se comenzó a utilizar inicialmente en la década de los 60s para aplicaciones industriales, ahora se utiliza en el desarrollo de muchos productos, incluidos modelos, muebles, joyas, juguetes entre otros. A medida que la tecnología se ha vuelto más accesible, los diseñadores y artesanos han incorporado el corte por láser en sus proyectos. En la fig. 1 se muestra la pieza de joyería Sarta, reinterpretación de un collar de perlas diseñado y fabricado en Fab Lab Barcelona por una de las autoras de éste documento.



*Fig. 1 Sarta: Reinterpretación de un collar de perlas.  
Imagen propia de la autora.*

Otro proceso derivado de la tecnología de fabricación sustractiva, es el maquinado por fresado, que elimina material de una pieza sólida creando objetos sólidos, la herramienta de corte, llamadas fresas, giran y se mueven siguiendo una senda, en la actualidad se controlan por Control Numérico por Computadora (CNC), las fresadoras pueden trabajar en dos o más direcciones, lo que permite la producción de formas en 3d complejas, produciendo ranuras, perfiles, acabados, grabados y patrones precisos.

La producción de componentes por medio de la tecnología de Fabricación por Capas o Manufactura Aditiva, desarrollada a mediados los años 80s se ha popularizado mucho en años recientes, a continuación se describen tres tipos de procesos de impresión 3d: Material por Extrusión, Fotopolimerización y Fusión por Lecho de Polvo.

El proceso de Material por Extrusión se realiza través de una boquilla en movimiento que extruye material y deposita en capas superpuestas de una a una, la boquilla caliente funde el filamento cuando se extruyen filamentos de termoplásticos y algunos compuestos, además con otro tipo de boquillas se suelen extruir arcillas incluso alimentos como purés. La impresión por extrusión es una de las más comunes y económicas en la actualidad, entre sus tecnologías se encuentran: Modelado por Deposición Fundida (FDM) y Fabricación por Filamento Fundido (FFF).

En la Fotopolimerización, una placa desciende a una tina de resina fotocurable donde las capas se curan una a la vez desde una fuente de luz que se emite debajo, láser en el caso de la Estereolitografía (SLA) o proyector en el del Procesamiento de Luz Digital (DLP), se recomienda cuando se requiere precisión, ya sean detalles finos o tolerancias ajustadas.

En el caso de la Fusión por Lecho de Polvo, el material se funde y fusiona usando una fuente de calor láser ó haz electrónico, las capas de materiales en polvo se depositan en fracciones de milímetro a la vez, es ideal para la producción de piezas grandes o bajo volumen, algunas de las tecnologías utilizadas son Sinterizado Selectivo por Láser de plástico en polvo (SLS) ó Sinterizado por Láser de Metal en polvo (SLM).

Robots industriales creados a partir de los años 60s creados para automatizar tareas en la industria, son cada vez mas utilizados en proyectos de arte, diseño y artesanales. Los brazos robóticos pueden moverse a través de coordenadas en 6 ejes a posiciones programadas previamente. Diferentes herramientas de tecnología tanto sustractiva como aditiva son fijadas a brazos robóticos para llevar a cabo diversos proyectos, entre éstos instalaciones, esculturas, modelos, o mobiliario.

### **3.3 Artesanía como parte de la economía creativa**

La economía creativa aporta de manera significativa al producto interno bruto (PIB) de las naciones, impulsa la innovación, promueve el desarrollo y traslada conocimiento, de acuerdo al reporte Reporte Habilidades para la economía creativa del programa Creative Collective del British Council sus insumos fundamentales son: el talento creativo y habilidades humanas, que son transformados en bienes y servicios.

El fondo para la innovación de Reino Unido incluye la artesanía dentro las actividades de la economía creativa en México, donde se ha detectado en el sector creativo alrededor de 91,388 establecimientos, donde la artesanía representa aproximadamente +/- 5,000 establecimientos y +/- 75,000 empleos. (Cirklo)

### **3.4 Referentes de artesanía digital**

Existe un estrecho vínculo entre la artesanía y la comunidad, por lo tanto si la comunidad adopta nuevas herramientas, desarrolla nuevos procesos, domina nuevas técnicas, descubre o crea nuevos materiales, su reflejo en la artesanía será absolutamente natural.

La democratización de herramientas de fabricación digital por medio de la creación de espacios colaborativos como Fablabs o Makerspaces, y el incremento de plataformas que ofrecen éste tipo de servicios, así como la accesibilidad a herramientas digitales, han favorecido la capacidad de makers, artistas, diseñadores y artesanos de desarrollar objetos tangibles utilizando nuevas tecnologías.

El diseñador holandés Dirk Vander Kooij desarrolla mobiliario y objetos decorativos a partir del proceso de extrusión de la impresión 3D, adaptado a un brazo robótico y apoyado de moldes que permiten estructurar las patas y el respaldo de forma artesanal, recicla piezas plásticas de refrigerador que pulveriza, crea diversas combinaciones de colores y funde para

imprimir muebles y objetos con una estética de baja resolución muy característica del estilo que ha desarrollado.



*Fig. 2 Chubby Chair.*  
Fuente: Dirk Vander Kooij (2020)

Coudre es un estudio con sede en Barcelona, formado por un artesano, un diseñador, y un tecnólogo creativo, desarrollan proyectos en punto intermedio entre la artesanía y la fabricación digital, su exploración se fundamenta en formas y texturas impresas en 3D (Coudre, 2019). Sus piezas únicas, emergen de código y formulas determinadas, sus acabados son realizados a mano de forma artesanal, uno de sus proyectos mas relevantes es Reprint Ceramics, consiste en una serie de lámparas diseñadas paramétricamente e impresas en 3D, que combinan una técnica de impresión 3D en arcilla utilizada por Coudre Studio con una metodología para reciclar cerámica doméstica de Fabrique Publique de los Países Bajos.



*Fig. 3 Reprint Ceramics.*  
Fuente: Coudre (2019)

El uso de la robótica como parte de la exploración de Fab Lab Barcelona, y el Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya, la utilización de la tecnología y su adaptación en proyectos de fabricación digital, así como proyectos dirigidos a la construcción. Por ejemplo la utilización de brazos robóticos para crear estructuras, construir con arcilla a través de la



adaptación de boquillas, o el acoplamiento de fresas para crear volúmenes, entre otros, en la Fig. 4 se replica la escultura Venus de Milo a través de un brazo robótico.

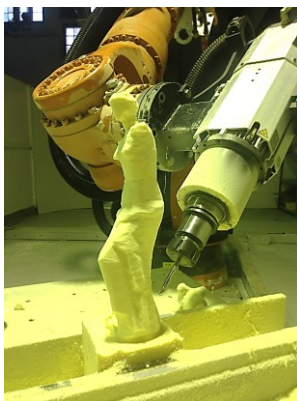


Fig. 4 Robótica y fabricación digital. IAAC Barcelona.  
Fuente: Imagen propia de la autora.

## Metodología

La Metodología aplicada en éste documento ha sido basada en la primer y segunda etapa de la Design Research Methodology (DRM) de Blessing y Chakrabarti (2009), luego de establecer un enfoque claro del objetivo de investigación en la etapa Definición de Criterios, se ha realizado una cuidadosa revisión de literatura y observación de tendencias en la práctica dentro de la etapa Estudio Descriptivo I, la cual ha permitido identificar y focalizar los principales factores de la investigación.

## Conclusiones

El desarrollo de la artesanía digital es un reflejo de una tendencia creciente en los últimos diez años, en la que ha aumentado de forma significativa la accesibilidad a herramientas digitales, hoy en día tecnología de fabricación que antes era tecnología exclusiva de la industria, ahora tiene precios accesibles, un modo de uso simple y puede ser parte del escritorio personal.

La accesibilidad a dichas herramientas, en escuelas y universidades, estudios de diseño, así como espacios colaborativos como Fablabs o Makerspaces, favorecen la cooperación y el intercambio de conocimientos y habilidades entre diseñadores, artesanos, y *makers*.

La artesanía digital de ningún modo reemplaza la artesanía tradicional, ambas coexisten y aportan atributos individuales que las hace valiosas por sí mismas, por su valor estético,

utilitario, sensorial, o por el valor expresivo de sus materiales, pero sí puede abrir nuevos nichos para la economía creativa a través de nuevas plataformas.

Las posibilidades creativas de artesanos y diseñadores, se multiplican cuando deciden fusionar en sus procesos tecnologías digitales y habilidades manuales, el mundo digital está mejorando lo que los humanos pueden hacer, ambos, artesanos y diseñadores pueden colaborar para crear objetos que no podrían haber sido producidos netamente a mano o netamente a máquina.

## **Agradecimientos**

Gracias a Tomás Diez, Guillem Camprodom, Anastasia Pistofidou, y al FabLabBcn, por creer en mí. A Vicente Guallart y al IAAC por hacerlo posible. A mis fabmates, Hunmin, Nerea, Heloisa, Jesús, Santi, Tomás V. y Marc, sin ustedes el Fab no hubiera sido lo mismo, a Neil Gershenfeld por enseñarnos cada semana cómo se hace (casi) cualquier cosa.

## **Referencias**

- Blessing, L and Chakrabarti, A. (2009). *DRM, a Design Research Methodology*. London: Springer, 2009.
- Coudre (2019). Collection. Recuperado el 1 de Junio de 2021 de Coudre: <https://coudre.studio/gallery/all.html>
- Diez, T. (2012). Personal Fabrication: Fab Labs as Platforms for Citizen-Based Innovation, from Microcontrollers to Cities. *Nexus Netw J*: 457-468. *Nexus Netw J* **14**, 457-468. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s00004-012-0131-7>
- Gershenfeld, N. (2005). *Fab: The Coming Revolution on Your Desktop*. New York: Basic Books.
- Peek, N., Coleman, J., Moyer, I. & Gershenfeld, N. (2017). *Cardboard Machine Kit: Modules for the Rapid Prototyping of Rapid Prototyping Machines*. Fabrication and DIY. Denver CO, USA: 3657-3668. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1145/3025453.3025491>
- Pye, D. (1968). *The Nature and Art of Workmanship*. New York: Bloomsbury Academic.
- Satomi, M. & Perner-Wilson H. (2011). *Future Master Craftsmanship: Where We Want Electronic Textile Crafts To Go*. Proceedings of the ISEA 2011. The 17th International Symposium on Electronic Art. Istanbul (Septiembre): 14-21
- Vander Kooij, D. *Seating. Chubby Chair*. Recuperado el 1 de junio de 2021 de Dirk Vander Kooij: <https://dirkvanderkooij.com>
- Warburton, A. (2016). "The Craft of Innovation". *Engineering the Future: As a part V&A Digital Design Weekend 2016*, Editado por I. Papadimitriou, A. Prescott, J. Rogers, 106-109. London.
- Zoran, A. & Buechley, L. (2013). "Hybrid Reassemblage: An Exploration of Craft, Digital Fabrication and Artifact Uniqueness." *Leonardo* 46.1 The MIT Press (Febrero): 4-10. [https://doi.org/10.1162/LEON\\_a\\_00477](https://doi.org/10.1162/LEON_a_00477)

## Diseño de Sistema de Analisis de Vibraciones por Adquisicion de Datos con Interfaz Grafica

Israel Viveros Torres<sup>a</sup>, Josimar Muñoz Delgado<sup>b</sup>, José Antonio Aguirre Guzmán<sup>c</sup>

Instituto Tecnológico Superior de Alvarado, Veracruz, México, Escolleras Norte S/N. Col. La Trocha, Alvarado, Ver. Email: [contacto@tecnm.mx](mailto:contacto@tecnm.mx)

---

### Resumen

*El presente proyecto refiere a un dispositivo que permita determinar y evaluar el índice de vibraciones mecánicas presentes en sistemas rotatorios, esto a fin de permitir el diagnóstico del estado de la maquinaria evaluada, esto por medio de un sistema de referencia normalizado como son las normas UNE e ISO; para de esta forma desarrollar la implementación simplificada del procedimiento para balanceo dinámico en uno o dos planos, con base en modelos matemáticos de ecuaciones diferenciales, series y transformadas; este análisis se llevara a cabo a través de tecnología de acelerómetros de bajo costo, así como el uso de microcontroladores como dispositivo de adquisición de datos, para de esta manera reducir significativamente factores de riesgo de falla, al generar una herramienta accesible respecto a modelos extranjeros además de ser un sistema que no requiere un alto nivel de especialización en los usuarios del dispositivo.*

*El instrumento propuesto proporcionara información de la condición de la máquina medida en tiempo real. La información obtenida, ayudara a anticiparse a las fallas, las cuales pueden ser en la mayoría de las veces catastróficas. Con la realización de este prototipo se pretende obtener competencias y aptitudes en las ramas de instrumentación y control, como de igual manera en el área de mantenimiento predictivo.*

**Palabras clave:** *Vibración, rotatorio, acelerómetro, microcontrolador.*

## **Introducción**

El desbalance en sistemas rotatorios es una afectación de alta recurrencia en el sector industrial y el cual genera altos índices de vibraciones mecánicas en las máquinas y sistemas de potencia por lo que en toda industria que utilice sistemas rotatorios de alto par y velocidad (básicamente el 100%), es imprescindible un diagnóstico adecuado y la corrección respectiva de este fenómeno, el cual es el principal factor de fallas graves en incluso fatales en las conexiones mecánicas y sistemas motrices; sin embargo la realidad en nuestro entorno es que actualmente la industria en el estado de Veracruz y específicamente en nuestro municipio no existen protocolos de mantenimiento predictivo como tal, específicamente balanceo dinámico en máquinas; esto evidencia una alta dependencia de integradores de otros estados e incluso extranjeros así como tecnologías de origen extranjero prácticamente en su totalidad, lo que representa altos costos de adquisición. Además de lo anterior, este tipo de dispositivos demandan un alto grado de entrenamiento, por parte del usuario. Lo anterior crea dos barreras que se desean abatir a través de esta invención proveer de tecnología accesible y reducir significativamente la curva de aprendizaje para la interpretación y aplicación de los datos generados, de esta manera permitiendo el uso generalizado de la herramienta en un mayor número de personal.

Además es importante resaltar que la tendencia mundial en materia de mantenimiento industrial va enfocado a la implementación de sistemas de mantenimiento predictivo, este hecho contrasta con el estado actual del enfoque del mantenimiento nacional y estatal donde, a lo más se tienen estructuradas estrategias enfocadas en mantenimientos preventivos, y aun en muchos casos el tipo correctivo se mantiene en aplicación, este déficit en los procesos industriales, reiteramos tienen como origen, dos factores: los altos costos de los equipos y el nivel de especialización requerido por el personal técnico para una correcta aplicación del instrumento.

## **Desarrollo.**

El presente, proyecto se enfoca particularmente al campo técnico de la instrumentación y control y más particularmente al campo técnico del mantenimiento predictivo. Es por lo tanto el objeto principal de la presente invención el proporcionar un dispositivo que permita determinar y evaluar el índice de vibraciones mecánicas presentes en sistemas rotatorios, la vibración es un parámetro prioritario de medición de la condición o salud mecánica de una máquina en particular. Una máquina “sana” tendrá un valor bajo de vibración, indicando que el motor, así como sus dispositivos periféricos tales como engranajes, ventiladores y compresores están adecuadamente balanceados, alineados y correctamente montados. La medida de vibración es, por lo tanto, una poderosa ayuda en el mantenimiento predictivo de tales equipos. Con base en lo anterior la meta principal es: desarrollar un dispositivo portátil de análisis para vibraciones mecánicas como herramienta de diagnóstico y detección de fallas a través de la interpretación de parámetros de referencia que evidencien desbalance en

elementos rotatorios de transmisión de potencia, así como errores de montaje en los mismos, para diagnosticar fallas en equipos industriales con oportunidad, bajo las siguientes consideraciones: Análisis y selección de los diferentes elementos que conformen dicho prototipo a través de herramienta CAE (ingeniería asistida por computadora). Diseño virtual del prototipo con base en parámetros definidos para el análisis de vibraciones. Diseño y programación del HMI (interfaz hombre-máquina) a través de software adquisición de datos en tiempo real. Implementación y puesta a punto del prototipo, con base a la evaluación de equipos industriales. Evaluación e interpretación de resultados.

## Procedimientos y Ensayos

### 3.1 Análisis y selección de los diferentes elementos que conformen dicho prototipo a través de herramienta CAE (ingeniería asistida por computadora).

El proyecto busca establecer una aplicación de tipo industrial para esto, nos fundamentaremos en los estándares establecidos en materia de vibraciones mecánicas. En el presente trabajo nos basaremos en International Standards Organization (ISO); bajo este criterio existen dos paradigmas para la evaluación de la severidad de la vibración:

Estándares para los ensayos de la aceptación de las máquinas y estándares para el monitoreo de la vibración durante la operación de las máquinas. El primer enfoque se fundamenta básicamente en la instalación y puesta en servicio de una máquina rotatoria. Si bien la herramienta propuesta es útil para este enfoque específicamente en la determinación de los niveles de aceptación, se considera un campo de aplicación de mayor interés el segundo enfoque en el cual se establece el siguiente análisis.

#### Estándares para el monitoreo operacional de las máquinas

Estos estándares establecen niveles vibratorios para el monitoreo de una máquina durante su operación, afín de evaluar su condición, es decir, se utilizará el valor de la vibración como un indicador de la condición de la máquina, como se muestra en la figura 1.

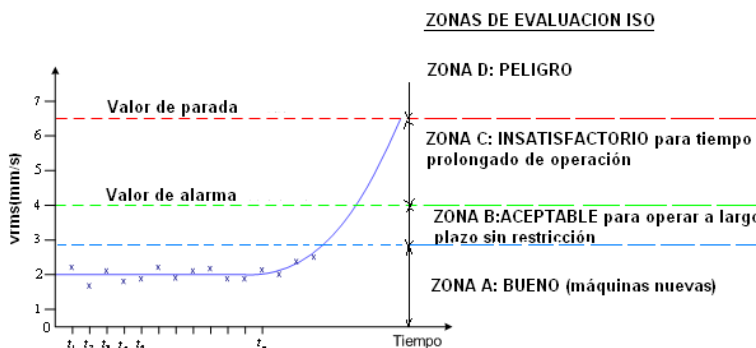


Figura 1. Gráfico de evaluación de severidad de vibración ISO

En nuestro caso aplicaremos como base la norma ISO 2372: Vibraciones mecánicas de máquinas que operan con velocidades entre 10 y 200 (rev/s). La cual evalúa máquinas pequeñas que son las que en primera instancia podremos evaluar además de ser aplicables en gran variedad de equipos aun en operación en la industria local y nacional, donde se presenta la siguiente clasificación:

CLASE I : Máquinas pequeñas con potencia menor a 15 KW.

CLASE II: Máquinas de tamaño mediano con potencia entre 15 y 300 KW.

CLASE III: Máquinas grandes con potencia sobre 300 KW, montadas en soportes rígidos.

CLASE IV: Máquinas grandes con potencia sobre 300 KW, montadas en soportes flexibles.

Así como una tabla de referencia para la evaluación de los datos que se obtendrán, como se advierte En la figura 2:

Rango de velocidad efectiva ó RMS (mm/s)	Tipos de Máquinas			
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
0,18 - 0,28	A	A	A	A
0,28 - 0,45				
0,45 - 0,71				
0,71 - 1,12	B	B	B	B
1,12 - 1,8				
1,8 - 2,8	C	C	C	C
2,8 - 4,5	D	D	D	D
4,5 - 7,1				
7,1 - 11,2	D	D	D	D
11,2 - 18				
18 - 28	D	D	D	D

Figura 2. Parámetros de referencia y diagnostico ISO 2372

Con base a las consideraciones técnicas anteriormente expuestas y debido a considerar un elemento de capacidad portable y de alta adaptabilidad en los modos de medición, se deben considerar aspectos básicos de la geometría de las máquinas a evaluar, en la figura 3 podemos verificar los puntos básicos de medición:

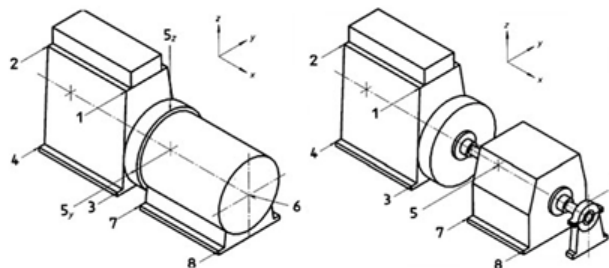


Figura 3. Ubicación de puntos de medición

De esta forma se advierte que los puntos clave para las lecturas se sitúan en la “caras” principales del conjunto motriz así como en los elementos de acoplamiento mecánico y principalmente en los rodamientos y chumaceras. De esta forma se diseñan los elementos de sujeción, un palpador con imán de neodimio y como sensor un acelerómetro MPU6050, el cual por su bajo costo y compacta fabricación facilita la construcción de la invención.

### 3.2 Diseño virtual del prototipo con base en parámetros definidos para el análisis de vibraciones.

Ya teniendo una idea estructurada de los requerimientos del modelo procedemos a establecer el diseño en la plataforma seleccionada, la cual fue Google Sketchup la cual es una aplicación CAD capaz de implementar diseño 3D, con buen grado de precisión dimensional, además de permitir en forma directa exportar los diseños generados. Esto es como se muestra en la figura 4.

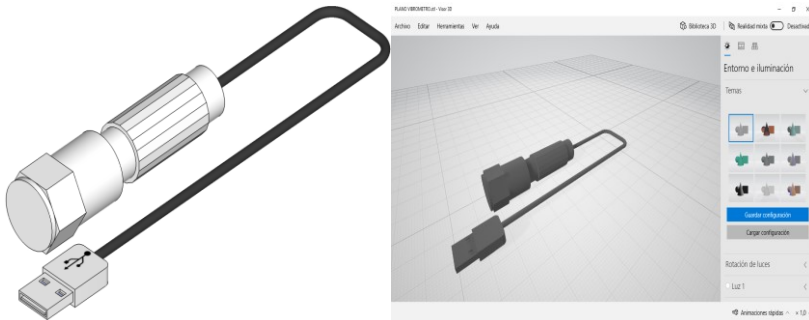
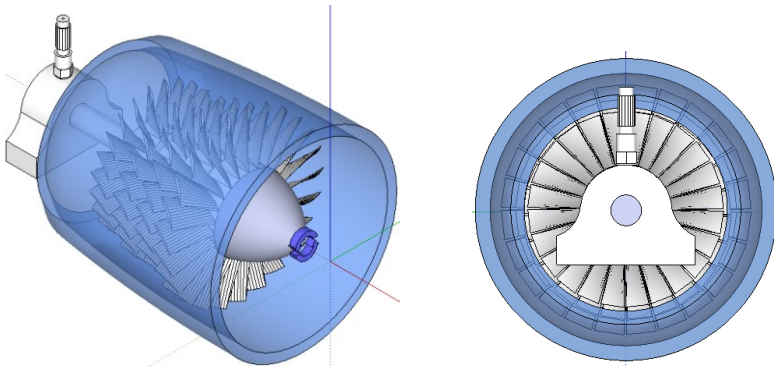


Figura 4. Modelo desarrollado para sensor de vibraciones.

### 3.3 Diseño y programación del HMI (interfaz hombre-máquina) a través de software adquisición de datos en tiempo real.

La medición y adquisición de los parámetros de vibración para maquinas rotatoria se lleva a cabo a través del instrumento elaborado que consta de una sujeción magnética, que hace las veces de un palpador, así como un encapsulado de sensor analógico de aceleración para detección en los tres ejes físicos X, Y, y Z junto con un microcontrolador a 16 GHz de frecuencia de operación. Estos elementos se encargan de adquirir los parámetros de vibración de la maquinaria y transferir estos datos a la terminal de cómputo o tableta, desplegando de esta forma la información del equipo por la interfaz gráfica precargada en LabVIEW. El sistema permite la interconexión a través de cable de datos y terminal, bajo esta configuración el sistema no requiere encendido manual ni recarga de baterías ya que el conjunto enciende de forma instantánea a la conexión y queda autónomo con la energía del computador asumiendo función de un periférico agregado con bajo consumo eléctrico en un orden de 5 VDC. De esta forma el conjunto tiene la capacidad de graficar y analizar los índices de oscilación transformando los valores obtenidos del dominio (rango) del tiempo al dominio de frecuencia,

esto evita una manipulación matemática o interpretación de parámetros con alto grado de complejidad, evitando que el usuario deba ostentar un alto grado de especialización en la materia permitiéndole así detectar comportamientos anómalos por simple lectura del instrumento. Habiendo establecido la ingeniería de diseño requerida. Se establece ahora como método de solución el algoritmo de cuatro corridas con carga de desbalance; este consiste en realizar cuatro lecturas a través de transductor (acelerómetro), aplicando una misma carga de compensación en posiciones angulares diferentes las cuales deben estar en un rango dentro de los  $120^\circ$  de espaciamiento partiendo de un punto arbitrario. De esta forma el transductor adquiere a través del microcontrolador los valores de amplitud en RMS. El Sistema permite la captura de la lectura en cuanto se alcance la velocidad de prueba en operación; este arreglo se expresa en la figura 5.



**Figura 5. Esquema de medición de máquina rotatoria con transductor**

Una vez obtenidos los parámetros en las corridas sucesivas se aplica la programación respectiva. Se aplican las fórmulas para masa de corrección y ángulo en el cual se debe de posicionar (figura 6). Estas serán programadas en el entorno LabVIEW. En la figura 7 se expresa la ventana GUI donde se despliega la serie de datos adquiridos por el sistema:

$$V_t = \sqrt{\frac{V_1^2 + V_2^2 - 2V_0^2}{2}} = 6.26 \quad M_c = M_p \frac{V_0}{V_t} = 8.85 \quad \alpha_0 = \cos^{-1}\left(\frac{V_2^2 - V_1^2}{4V_t V_0}\right) = 87.25^\circ$$

NIVELES DE VIBRACIÓN (mm/s RMS)	
V <sub>0</sub>	5.6
V <sub>1</sub>	8.2
V <sub>2</sub>	8.6
V <sub>3</sub>	3.5

MASA DE PRUEBA (gr)	
M <sub>p</sub>	9.9

**Figura 6. Datos obtenidos de las corridas de prueba.**



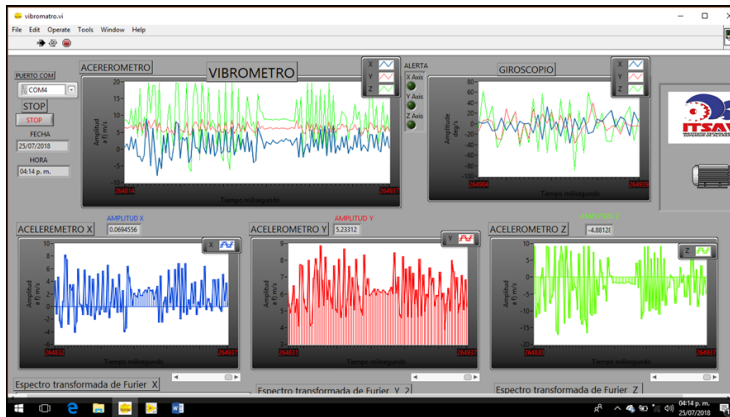


Figura 7. Programación en LabVIEW y pantalla de interfaz gráfica de datos.

### 3.4 Implementación y puesta a punto del prototipo, con base a la evaluación de equipos industriales.

Análisis de vibración en maquinaria etiquetadora empresa ICEMC S.A. DE C.V. aplicando el prototipo de medición vibratorio con interfaz gráfica. La máquina etiquetadora presentaba ciertos problemas en la estrella de entrada y de salida a la hora de la producción ya después de una hora de trabajo empezaba a tener cierto des alineamiento en el eje del rotor por lo mismo comenzaba a tener vibraciones excedidas y los rodamientos se dañaban y en algunos casos llegaban a fracturarse. La mejora en rendimiento con base a detección oportuna es apreciable en la siguiente figura 8.

Mantenimiento trimestral	Sin uso de sensor	Con uso de sensor
Rodamientos dañados por vibraciones	6 rodamientos	2 rodamientos
Paros de emergencia por desbalanceo.	6 paros	1 paro
Horas de mantenimiento	5 horas	1 hora
Producción	45,900 unidades	64,800 unidades

Figura 8. Tabla comparativa antes y después de la aplicación del sistema de balanceo

La comparativa contrasta las condiciones antes y después de la implementación de la invención en un equipo comercial presentando mejoras sustanciales en diagnóstico

funcionalidad. En las siguientes dos columnas se contrastan los parámetros antes referidos evidenciando la mejora en el indicador con la aplicación de la invención.

### **3.5 Evaluación e interpretación de resultados**

Con base a los resultados se concluye respecto al proyecto, como dispositivo portátil, al no requerir accesorios especializados de fijación y herramienta de ajuste; y que permite una conectividad generalizada a equipos de cómputo o tabletas vía USB y cable de datos. Presenta respuesta en tiempo real de los parámetros funcionales de la maquinaria. Identifica en primera instancia naturaleza de falla con base a dos discriminantes balanceo o desalineación a través de los sensores de aceleración axial y radial. Implementar algoritmo directo de solución, tras la ejecución de corridas del sistema, determinando así, aun sin intervención analítica del usuario, el criterio de corrección. Se destaca que la capacitación para el manejo del dispositivo, fue de un promedio de 4 horas, y fue aplicado exitosamente, por personal de nivel académico bachiller o profesional técnico. Franqueando de esta forma la limitante de expertis y aplicabilidad en sistemas reales de tipo industrial.

### **Referencias**

- Adash. ((S.F)). *¿Qué es un acelerómetro y un medidor/analizador de vibraciones?* Obtenido de Adash: <https://adash.com/es/diagnostico-vibraciones/aceler%C3%B3metro-medidor-analizador-de-vibraciones/>
- Rao, S. S. (2012). Rao, Singiruse S. En V. Mecanicas, *Vibraciones Mecanicas* (págs. 13-16). Mexico: Pearson Educacion.
- Royo, J. A., Rabanaque, G., & Torres, F. (4 de Octubre de 2016). *www.guemisa.com*. Obtenido de *www.guemisa.com*: <http://www.guemisa.com/articul/pdf/vibraciones.pdf>
- Seto, W. W. (2010). *Vibraciones Mecanicas*. En W. W. Seto, *Vibraciones Mecanicas* (pág. 1).
- Considine, D.M. and Considine, G.D. *Process Instruments and Control Handbook*. Mc.Graw Hill. 1985.
- Coughanowr, D.R. and Koppel, L.B. *Process System Analysis and Control*. Prentice Hall, 1993.
- Creus, A. *Instrumentación Industrial*. Alfa Omega Marcombo. 1997.
- Deshpande, P.B. and Ash, R.H. *Elements and Computer Process Control*. Prentice-Hall, 1981.
- [http://www.ing.udec.cl/upload/paginas/archivos/20-10-2017-15-22-35\\_26-04-2017-15-43-21\\_tutorial-severidad-vibratoria-parte-i.pdf](http://www.ing.udec.cl/upload/paginas/archivos/20-10-2017-15-22-35_26-04-2017-15-43-21_tutorial-severidad-vibratoria-parte-i.pdf)

## Semilleros de investigación como estrategia de formación investigativa. Caso de estudio: Colegio Reina de la Paz

Aguilar Jiménez Alba Soraya<sup>a</sup>, Mantilla Niño María Teresa<sup>b</sup>, Silva Rojas María Fernanda<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia, [alba.aguilar@upb.edu.co](mailto:alba.aguilar@upb.edu.co) <sup>b</sup> Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia, [maria.mantilla.2016@upb.edu.co](mailto:maria.mantilla.2016@upb.edu.co) , <sup>c</sup> Universidad Pontificia Bolivariana, Bucaramanga, Colombia, [maria.silva.2016@upb.edu.co](mailto:maria.silva.2016@upb.edu.co)

---

### Resumen

*Los semilleros de investigación han sido considerados como una estrategia pedagógica por medio de la cual se puede transformar el modelo tradicional de enseñanza-aprendizaje a un modelo que permita a los estudiantes construir su propio conocimiento a partir del descubrimiento que les permite los procesos de formación investigativa con acompañamiento del docente como facilitador de éste. Esta premisa es aplicable a la formación en Colegios de básica y media, por lo que presente trabajo propone una estrategia de creación y gestión de semilleros de investigación a través del caso de estudio del Colegio Reina de la Paz de Floridablanca Colombia. Para la realización de este proyecto se trabajó a nivel piloto con estudiantes de primaria y bachillerato del Colegio, quienes desarrollaron, con base en el método científico, proyectos puntuales en el área ambiental orientados por docentes de las áreas de Tecnología y Ciencias Naturales. Se emplearon técnicas cualitativas de recolección de información tanto con estudiantes como con docentes y directivos del Colegio, y se logró proponer estrategias concretas que se articulan con su modelo pedagógico y le permiten la consolidación de semilleros de investigación que aporten al desarrollo integral del estudiante.*

**Palabras clave:** *Semilleros de investigación, Colegio Reina de la Paz, estrategia pedagógica, formación investigativa.*

### 1. Introducción

La investigación se considera un proceso relevante en la formación de un individuo, debido a que se caracteriza por la resolución de interrogantes y búsqueda de conocimiento, mediante un método o una serie de pasos, con el fin de adquirir un desarrollo intelectual y la formación de una serie de capacidades que permiten otorgar características diferenciadoras en una sociedad altamente competitiva competitiva (Navarro & Jiménez, 2017). El concepto de Investigación se ha usado en diferentes campos, ya que permite conocer aquello que se hace desconocido y genera problemas en la adquisición de conocimiento. En el área de la

educación se concibe la investigación como fundamento para alcanzar diversos objetivos que a su vez conllevan a la búsqueda de nuevos conocimientos que resulten útiles y aporten al mejoramiento de la sociedad, dejando a un lado la ignorancia y fomentando el espíritu investigativo (Navarro & Jiménez, 2017).

Para alcanzar dicho objetivo, autores como como como Rodríguez, López, & Carrillo (2012) se plantean, el inculcar la investigación desde edades tempranas, con el fin de despertar inquietudes hacia lo desconocido, lo que es sencillo para los niños, ya que estos se caracterizan por poseer una actitud curiosa frente a diferentes temas. El propósito de este trabajo de investigación es estudiar una estrategia pedagógica diseñada y orientada en la formación de semilleros de investigación, que se fundamente principalmente en el desarrollo de habilidades, competencias y pensamientos en los estudiantes de básica y media que pertenecen al Colegio Reina de la Paz en Floridablanca-Santander en Colombia.

El proyecto se realiza en el año 2020 con un enfoque de carácter cualitativo de investigación acción-participativa, y la participación de los estudiantes se da en un contexto extracurricular y voluntario en donde participan en diferentes actividades. El trabajo realizado durante el 2020 se tuvo que realizar por medios virtuales, de modo que la recolección de información de campo se realizó por medio de la participación directa y continua en los encuentros sincrónicos; cuestionarios; bitácora y acompañamiento en el planteamiento y ejecución de proyectos de investigación con estudiantes y docentes. Como resultado importante se elaboró un instructivo para llevar a cabo la investigación científica en el colegio, en articulación con su PEI (Proyecto educativo institucional) y su modelo pedagógico. A partir del proyecto se pudo evidenciar el potencial de los semilleros de investigación como estrategias de crecimiento investigativo en los niños y jóvenes, gracias a la oportunidad que brinda de explorar diferentes ramas de interés, con una alternativa dinámica.

El Objetivo del presente trabajo se orienta a diseñar una estrategia para la creación y gestión de semilleros de investigación en el Colegio Reina de la Paz, que aporte a la investigación formativa de los estudiantes. Para ello se Identificaron, a partir de la revisión de literatura y de casos de referencia, los elementos a considerar por las instituciones educativas para la implementación de un proceso interno institucional para semilleros de investigación. Posteriormente se quiso Conocer la situación actual del manejo de las actividades extracurriculares de carácter investigativo que realizan los estudiantes de básica y media en el Colegio Reina de la Paz y hacer una caracterización del proceso de formación investigativa en la institución y finalmente propone una estrategia que oriente la creación y gestión de semilleros de investigación de básica y media en el Colegio Reina de la Paz, orientados a mejorar la formación investigativa de los estudiantes.

## **2. Marco de referencia**

El primer elemento conceptual a abordar es el de semilleros de Investigación. La palabra semillero (del latín *seminia*), significa un lugar donde se siembran y crían plantas para luego trasplantarlas, germinen y produzcan plantas de la misma especie; a partir de dicha metáfora diferentes universidades impulsan la investigación a nivel formativo desde la década de los noventa, como efecto de la necesidad de fortalecer procesos investigativos en Colombia, por medio de los grupos denominados semilleros de investigación, representando un estado de

formación de estudiantes en el área investigativa investigativa (Quintero Corzo, Munevar Molina, & Munevar Quintero, 2008).

Desde los años 90, el Ministerio de Educacional Nacional en Colombia (MEN), ha adoptado el concepto de investigación formativa, el cual consiste en un proceso pedagógico, en el cual existe una relación dinámica con el conocimiento entre estudiante- docente, por medio de la práctica, es decir, es un espacio para desarrollar un verdadero significado de investigar investigando (MEN,2020). En este contexto, es de vital importancia generar espacios extracurriculares, complementarios a la formación de aula, donde se desarrollen capacidades y competencias investigativas (Roncancio Parra & Espinosa, 2010), y se trata precisamente de estrategias de formación para la investigación o formación investigativa.

Según Díaz en (1997) es de fundamental importancia orientar la construcción de actitudes investigativas en las escuelas, tales como la empatía, el trabajo en equipo y la capacidad de asombro, siguiendo los principios de educación (saber, saber hacer y saber ser). Lo anterior se da con ayuda del docente como mediador del proceso, para el desarrollo de una sociedad más crítica y propositiva, que solucione necesidades del contexto real.

A partir de la revisión de la literatura se clasificaron los siguiente factores que se consideran indispensables a la hora de conformar un semillero de investigación, como se observa en la Tabla 2.1. Los factores, identificados previamente, se constituyen en elementos clave para su análisis en el caso particular de estudio.

**Tabla 2.1. Factores de incidencia en los semilleros de investigación**

<b>Factor</b>	<b>Descripción</b>	<b>Componentes</b>
Desarrollo personal	Se debe considerar las expectativas y propósitos individuales y grupales, así como el aprendizaje autónomo, con el fin de lograr una ventaja competitiva a cada estudiante	Sinergia entre intereses personales y expectativas de semilleros, Autonomía de aprendizaje, Creatividad, Análisis de contextos holísticos, Conciencia social, Transformación dialéctica, Capacidad de asombro, Reproducción y creación de conocimiento, Formación integral (intelectual, social y ética), Capacidades para resolución de problemas
Cohesión de grupo	Los semilleros deben ser espacios en armonía con empatía, estrategias comunicativas, que promuevan el trabajo en equipo, considerando las edades, haciendo uso de herramientas didácticas y una buena reflexión teórico- práctica.	Visión de líderes, Estrategia de comunicación, Entorno colaborativo, Docentes con actitud abierta, crítica y empática, Trabajo individual y colectivo Seguimiento por edades, desarrollo biológico y social, Ofrecer estrategias de apoyo, motivación y superación, Potencia de la pedagogía, Implementación de la tecnología, Propiciar una relación entre los docentes y estudiantes, Reflexión con enfoque teórico-práctico.
Apoyo institucional	Es necesario un sentido de pertenencia por parte de las instituciones hacia la investigación.	Presupuesto y contratación del docente Apoyo equilibrado
Contexto externo	Afecta el desarrollo de actividades, debido a la posible limitación de recursos, por un sistema burocrático y falta de alianzas entre institucionales.	Condiciones políticas y sociales Colaboración internacional Comunicación entre instituciones a nivel nacional

Fuente: Adaptado de Silva Rojas, M. F., Mantilla Niño, M. T., Aguilar Jiménez, A. S., Suárez Cordero, L. A., & Suárez Cordero, L. A. (2020).

### **3. Caso de Estudio**

El Colegio Reina de la Paz de Floridablanca (Santander, Colombia) cuenta con niveles de básica y media y en su modelo pedagógico busca generar de manera integral, el desarrollo del niño. Es decir, que sea capaz de equilibrar los diferentes ámbitos importantes de la vida, que tenga la capacidad de crear un autoaprendizaje basado en las experiencias bajo la asesoría de un educador, sin que este sea un obstáculo para que el joven desarrolle su propio proyecto de vida, así como sus habilidades y competencias que le permitan ser reflexivo y crítico con el mundo que le rodea. Todo esto basado en su Modelo pedagógico y articulado con las herramientas que aporta el modelo pedagógico de Pentacidad (NMPE, 2020; Pentacidad, 2020). En este sentido, la institución promueve el mejoramiento continuo, la planeación y la organización de actividades encaminadas a promover su identidad, su transparencia en los procesos educativos, con miras a satisfacer las necesidades y expectativas que ofrece a la comunidad (padres y estudiantes).

La integralidad del modelo pedagógico del colegio, se convierte en un espacio propicio para considerar la formación investigativa como parte del proceso formativo de los niños y jóvenes. Por consiguiente, se plantea la investigación realizada en los Semilleros permite a los estudiantes adquirir y desarrollar capacidades de interpretación, análisis, solución de conflictos no resueltos, tener un pensamiento crítico, aprender a ser observadores, desarrollar competencias emocionales, interactuar con la parte social, y sobre todo ser generador de su propio conocimiento, factores estrechamente relacionados con el modelo pedagógico que busca desarrollar de los cinco ámbitos del ser: emocional, social, mente, cuerpo y Convivencia, siendo la formación investigativa la estrategia que va a permitir materializar y fortalecer el modelo pedagógico y cumplir con su misión al formar estudiantes integrales (Pentacidad, 2020).

Inicialmente el Colegio Reina de la Paz contaba con un espacio extracurricular ofrecido a estudiantes para realizar proyectos enfocados en el Proyecto Ambiental Estudiantil, siendo un espacio propicio para desarrollar investigación a nivel formativo. En el desarrollo de la prueba piloto del semillero de investigación con estudiantes y docentes, se hizo indispensable primero conocer a la población con la que se trabajaría, es así como formalizar el primer encuentro presencial, entre docentes del área de ciencias naturales, de informática y tecnología del Colegio, en el cual se propuso formalizar el semillero de investigación dentro del colegio, articulando su modelo pedagógico y **la formación investigativa**.

Una primera actividad que se realizó fue una capacitación con los docentes para presentar elementos de la metodología para el desarrollo de proyectos de investigación a nivel formativo, y la forma de abordar restos proyectos, desde sus experiencias o conocimientos. Este encuentro fue exitoso porque permitió generar una idea global del proceso y fue el punto de partida para elaborar un cronograma de actividades que se llevarían a cabo durante el periodo escolar 2020. A partir de marzo de 2020, usando medios virtuales se sincronizó un encuentro con estudiantes y docentes con el propósito presentar de el proyecto y abrir a los estudiantes la posibilidad de participar de estos encuentros de investigación que se realizaron cada miércoles en horas de la tarde.

Teniendo en cuenta contingencia sanitaria se realizaron las actividades de forma. En los primeros encuentros se abordaron los elementos conceptuales del método científico, posteriormente se inició un proceso de aprendizaje conjunto, se definieron ideas de

investigación y, en conjunto con docentes y estudiantes, se eligieron aquellas que los docentes, por su conocimiento, pudieran direccionar. Los estudiantes en cada encuentro que se realizaba iban adquiriendo aprendizaje orientado por sus docentes, estos aprendizajes se realizaban por medio de actividades lúdicas como: videos, juegos, guías didácticas, exposiciones realizadas por los estudiantes, y explicaciones teórico-prácticas por parte de sus docentes. El colegio enfoca sus proyecto a las ciencias naturales, por tal motivo las temáticas tratadas en los encuentros fueron energías renovables y cultivos artesanales. En los encuentros participaron 31 estudiantes (11 de ellos de primaria), 6 docentes y 3 directivos. Se realizaron 19 encuentros durante en desarrollo del proyecto en el cual se iba llevando seguimiento por medio de una bitácora.

Para poder ir identificando los factores que, según la teoría, incidían en la conformación del semillero de investigación, se optó por llevar una bitácora consigo en cada encuentro realizado, en el cual se prestaba un acompañamiento tanto a docentes y estudiantes de tal modo que sintieran un apoyo externo, y les brindará confianza a la hora de continuar con el proceso, en la bitácora básicamente se consignaba el quehacer de cada día, desde el inicio del encuentro hasta el finalizar, las tareas que se asignaban y los responsables de ellas, las actitudes que adquirirían cada uno en el semillero, el papel de los docentes en este proceso, en general se tomaba nota de todo el encuentro, y se realizaba un registro fotográfico de cada encuentro. Uno de los principales obstáculos que se hallaron a la hora de conformar el grupo de investigación y sus ideas para investigar fue el factor de la edad de los estudiantes, ya que al conformarse un solo grupo se presentaba una brecha amplia entre las edades de los estudiantes y sus temas de interés. Por tal razón se decidió subdividir el grupo en dos subgrupos uno denominado energías y el otro semillero de investigación, en el grupo de energías se contaba con estudiantes que presentaban edades entre los 9-12 años, el cual fue conformado por 10 estudiantes, y el grupo de semillero de investigación fue conformado por más de 17 estudiantes entre los cuales oscilaban edades entre los 12 y 17 años, cada grupo tuvo la opción de elegir el tema por el cual desearían enfocar su investigación, y de este modo comenzar a desarrollar la metodología.

Para generar un estímulo mayor en los estudiantes se realizó un acuerdo con los directivos de tal modo, que los estudiantes participantes de los semilleros de investigación pudiesen presentar sus proyectos ante la comunidad educativa en la semana cultural « ColReina », y de este modo se generó mayor entusiasmo entre ellos. Se realizó capacitaciones con docentes y estudiantes en cuanto al uso de las normas APA, se orientó como se realiza un Póster y el tipo de información a consignar en el mismo. Los docentes con el transcurrir de las semanas se iban afianzando más al tema investigativo, y se iba despertando en ellos el interés por enseñar a sus estudiantes, se pudo acceder a bases de datos de la Universidad Pontificia Bolivariana y esto permitió identificar bibliografía para fortalecer de manera significativa sus proyectos.

Los estudiantes del semillero de investigación basaron su investigación en el cultivo de Pimentón, desde su plantación hasta su crecimiento, y se llevó a cabo la investigación sobre los factores de incidencia en el crecimiento del cultivo de pimentón en la Floridablanca-Santander. En cuanto a los estudiantes pertenecientes al grupo de energías, basaron su investigación en la utilización de energías renovables, en este caso eligieron la energía solar a través de paneles solares. Los dos grupos de investigación presentaron dificultades en cuanto al desarrollo de sus proyectos, dichos imprevistos pusieron a prueba la capacidad de



resolución de problemas tanto en estudiantes como en docentes, de tal modo, que tuvieron que optar por redireccionar el rumbo que iban dando a sus investigaciones, esto sirvió para identificar el trabajo en equipo, y la relación entre docente y estudiantes, pero sobre todo sobre el valor de escucha y comunicación.

A medida que iba avanzando el proceso investigativo, los estudiantes consignaban en una bitácora sus hallazgos, dificultades, aciertos, avances, y trabajos de campo realizados desde sus hogares, y sobre todo aprendiendo a destacar información relevante, a no pasar las cosas por alto, una de las grandes falencias dentro del colegio es el miedo a tomar el liderazgo entre los estudiantes, todos cuentan con las capacidades y habilidades para hacerlo, pero ninguno se atrevía a tomar la iniciativa, siempre debía estar impulsada por los docentes en cuanto conocían las destrezas y habilidades de sus estudiantes.

Finalmente todo este proceso se complementa con el análisis de estrategias por medio de una matriz FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas), lo cual permite proponer elementos al colegio, para abordar la creación y gestión de los semilleros de investigación. Adicionalmente, y con base en los documentos oficiales del MEN, se elaboró un instructivo a manera de guía metodológica para los estudiantes, en el cual a través de un lenguaje básico, sencillo, orienta a cada joven investigador a tener una dirección a seguir.

#### **4. Análisis del caso**

De la revisión teórica se identificaron cuatro grupos de factores que influyen en el éxito de un semillero de investigación: Desarrollo personal, Cohesión de grupo, Apoyo institucional y Contexto externo. De estos factores se destacan algunos que influyen y van directamente relacionadas con los integrantes, como lo son: la actitud de asumir retos, el querer explorar, como el estudiante desea investigar y hacerse cargo del cao de estudio, los gustos y las preferencias de estos. Estos factores ayudan a la construcción de un semillero firme y sólido, en donde sea primordial el papel del estudiante para potenciar su espíritu investigativo.

A partir de la información obtenida, se encontró también que el Colegio cuenta con fortalezas importantes, como la actitud crítico-reflexiva por partes de los docentes, así como una destacada participación de los estudiantes, un espíritu investigativo, creativo, curioso y sobre todo la conciencia social de los estudiantes, buscando brindar, por medio de la investigación, soluciones a su entorno. Así mismo se resalta la disposición de escucha y comunicación asertiva por parte de docentes y estudiantes, se evidencia que cada estudiante escucha y respeta las ideas de los demás integrantes, las cuales pueden llegar a generar una gran ventaja a la hora de implementar la investigación formativa como parte esencial para apoyar el modelo pedagógico establecido como institución.

En cuanto a los aspectos por fortalecer están el liderazgo, ya que tanto en estudiantes como docentes se evidenció temor por asumir este rol. También se puede mencionar el conocimiento, acceso y uso bases de datos de publicaciones científicas, así como deficiencias en la formación de los docentes en metodología de la investigación.

Con base en este trabajo, se pudo conocer la situación actual del manejo de las actividades extracurriculares de carácter investigativo que realizan los estudiantes de básica y media en el Colegio Reina de la Paz para hacer una caracterización del proceso en la institución.



Posteriormente se realizó un análisis estratégico para abordar los factores que afectan el desarrollo de actividades de investigación a nivel formativo en el Colegio Reina de la Paz en donde se contó con la participación de directivos y docentes. Finalmente se formularon estrategias para orientar la creación y gestión de semilleros de investigación de básica y media en el Colegio Reina de la Paz, orientados a mejorar la formación investigativa de los estudiantes

Los docentes del ColReina contarán una guía metodológica, así como formatos y rúbricas que ayudarán a la gestión de los semilleros. Para los directivos del Colegio Reina de la Paz se proporciona un Excel de semáforos, en el cual se puede ir llevando un seguimiento de los proyectos investigativos y los avances que van obteniendo a través del tiempo.

Adicionalmente se propone al Colegio Reina de la Paz, que considere :

1. Seguir apoyando y fortaleciendo el semillero de investigación con las herramientas necesarias, integrándolo a su modelo de pentacidad, con el objetivo promordial de desarrollar capacidades distintivas en los jóvenes.
2. Fortalecer las competencias en metodología de la investigación en los docentes y gestionar acceso a bases de datos académicas y científicas
3. Generar alianzas estratégicas con universidades y con entidades que fomenten y apoyen la formación investigación en la institución.

## **5. Conclusiones**

Los semilleros de investigación son una estrategia que se articula muy bien con el modelo pedagógico y ofrece la posibilidad al colegio, de fortalecer los ámbitos del modelo de pentacidad. El semillero de investigación como estrategia de formación investigativa funciona en la medida en que los procesos de aprendizaje cuenten con un maestro como asesor u orientador de cambio y transformador de conocimiento, el cual se orienta en diversas dinámicas y acciones que ayudan a entender el contexto y sobre todo a los estudiantes a comprender la investigación como una actividad dinámica y divertida.

Se pudieron analizar los factores identificados en la teoría, encontrando que se cuenta con el Desarrollo personal, Cohesión de grupo y Apoyo institucional y se deben fortalecer las relaciones con el Contexto externo, así como fortalecen la formación de los docentes en metodología de la investigación, y continuar con el apoyo del colegio en la asignación de recursos.

## **Agradecimientos**

Se agradece al Colegio Reina de la Paz de Floridablanca, Colombia, así como a los docentes, estudiantes y directivos que participaron en el proyecto.

## Referencias

- ColReina. (2020). Colegio Reina de la Paz. Obtenido de <https://www.colegioreinadelapazflorida.com/>
- Díaz N., El proceso de una experiencia formativa, Cartagena: Congreso mundial de convergencia en conocimiento espacio y tiempo , 1997
- García, P. A. (9 de Abril de 2019). Generalidades Colegio Reina de la Paz. (A. S. Aguilar Jimenez, Entrevistador)
- Mineducación. (2019). El Plan Estratégico Institucional 2019-2022. Colombia: Ministerio de Educación.
- Molineros Gallón, L. F. (2008). ORÍGENES Y DINÁMICA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN COLOMBIA. Popayán: Universidad del Cauca.
- Navarro, E., & Jiménez, E. (2017). Investigación e innovación. En Fundamentos de la investigación y la innovación educativa (pág. 15). España: Unir.
- Quintero Corzo, J., Munevar Molina, R., & Munevar Quintero , F. I. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. Investigación pedagógica, 11(1), 31-42.
- Sampieri, R. H., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). Metodología de la investigación. Mc Graw Hill Education.
- Pentacidad. (2020). Pentacidad alta calidad en educación. Recuperado el 04 de 08 de 2020, de Modelo asp: <http://www.pentacidad.com/modelo.asp>
- Quintero Corzo J, R. Munevar Molina y F. I. Munevar Quintero , «Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores,» Investigación pedagógica, vol. 11, nº 1, pp. 31-42, 2008
- Restrepo Gómez, B. (2004). Formación Investigativa e investigación Formativa: Acepciones y Operacionalización de esta última. . Universidad Distrital.
- Rodríguez, A., López, A., & Carrillo , C. (2012). Desarrollo del pensamiento científico: Proyecto de investigación formación científica. Bogotá: Instituto para la investigación Educación y el Desarrollo pedagógico, IDEP.
- Roncancio Parra, N. M., & Espinosa, H. (2010). Un breve acercamiento a la formación de los semilleros de investigación. Precisiones acerca de algunas diferencias entre la formación investigativa y la investigación formativa. Logos Ciencia & Tecnología, 2(1).
- Rodríguez Martínez, C. L. (24 de 09 de 2020). Presentación de Modelo "Nuestro Modo Propio de Educar" y estructura organizacional . (M. T. Mantilla Niño, M. F. Silva Rojas, & A. S. Aguilar Jiménez, Entrevistadores)
- Silva Rojas, M. F., Mantilla Niño, M. T., Aguilar Jiménez, A. S., Suárez Cordero, L. A., & Suárez Cordero, L. A. (2020). La incidencia de la construcción de semilleros de investigación en los Colegios. II Encuentro interno de semilleros de investigación multicampus EISIM. Medellín, Colombia.

Villalba Cuéllar, J. C., & González Serrano, A. (2017). LA IMPORTANCIA DE LOS SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN. *Revista Prolegómenos - Derechos y Valores*, I, 9-10.





## Estrategia educativa para el diseño sostenible, una perspectiva post-pandémica

Omar Eduardo Sánchez Estrada<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universidad Autónoma del Estado Mexico, Estado de México, México, [omarseuam@yahoo.com.mx](mailto:omarseuam@yahoo.com.mx),

---

### Resumen

*Tras un año de que la Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró como pandemia al COVID-19, se sabe que su final depende de la inexistencia del virus, esta situación ha promovido cambios relevantes en el planteamiento, adaptación y desarrollo de la educación para el diseño. Por consiguiente, la generación de innovadores proyectos, no solo debe considerar las bases teóricas existentes, sino también un renovado contexto global. Por un lado, la aplicación de nuevos métodos como: a) diseño de sistema de servicio de producto; b) diseño de modelo de negocio sostenible; c) diseño colaborativo de ecosistemas; d) diseño ecológico; y e) prospectiva entre otros, en segundo una atención especial hacia el cambio climático, así lo expuso la presidenta de la Comisión Europea (CE) Úrsula von der Leyen, al advertir que el “cambio climático es la gran crisis después del COVID-19, enfatizando que no es posible regresar a la actividad económica basada en los combustibles fósiles con una afectación permanente al clima y el medio ambiente en un deterioro perene.*

*Por lo anterior, el presente capítulo tiene como objetivo, dar a conocer los criterios y estrategias para el diseño sostenible, a partir del estudio detallado de las relaciones entre los recursos materiales, energéticos y humanos, así como de la transformación progresiva, la cual se puede interpretar con métodos de prospectiva aplicados al diseño sostenible, conforme al sistema económico prevaleciente. Se propone un análisis contextual, conceptual y metodológico para el inicio, desarrollo y conclusión del proyecto, con la finalidad de restablecer la relación entre los procesos naturales y la actividad humana, asimismo los procesos estratégicos creativos en la definición de requerimientos de diseño con valor seguro y a largo plazo, a través de flujos de energía natural y la comprensión de las limitaciones y efectos del diseño.*

**Palabras clave:** *Estrategia educativa, diseño sostenible y postpandemia*

## **Introducción**

Actualmente existe una interdependencia entre los factores que promueven la contaminación en la presente contingencia sanitaria, la sociedad y el medio ambiente. Debido a los múltiples contaminantes derivados de la pandemia, esta puede ser considerada como un problema de salud ambiental global, dicha situación prevaleciente se ha convertido en un desafío para garantizar la sostenibilidad en la era posterior al COVID-19 (Chakraborty y Maity, 2020). Por ejemplo, las micro y pequeñas empresas de los países en desarrollo, han padecido un decremento en su rentabilidad y utilidades por el uso limitado de tecnologías digitales, las cuales han sido imprescindibles en la dinámica educativa y comercial, se estima que estas organizaciones deben tener como prioridad métodos de transformación acelerados para la aplicación de sistemas de compra y venta ligados al dinero móvil (Kimuli, Sendawula y Nagujja, 2021).

Bajo este contexto, uno de los sectores más afectados y que tiene una relación directa con el diseño sostenible es la movilidad, la cual se alteró con el rompimiento de la conducta de traslados cotidianos y el comportamiento, con el objetivo de parar la propagación masiva del virus. Según investigaciones de Schmidt et al. (2021) existe evidencia empírica de que la pandemia representa una oportunidad hacia la movilidad sostenible, así mismo, es vital revisar y actualizar las normas de movilidad personales para fortalecer un comportamiento que lleve hacia el mismo propósito. La distancia promedio recorrida por un habitante de Alemania, disminuyó casi un 50% derivado de las primeras prohibiciones de movilidad en marzo de 2020.

En las últimas décadas el aumento de vehículos automotores privados, la contaminación del aire y la escasez de recursos del suelo en las ciudades, ha promovido que los gobernantes consideren el transporte público y privado sostenible. El uso de la bicicleta se ha convertido en uno de los transportes ecológicos más populares, debido a la reducción de tráfico, la conservación y generación de energía limpia y la disminución de la contaminación ambiental (Fishman, Washington y Haworth, 2014). El uso compartido de la bicicleta en ciudades como Beijing ha permitido su utilización como medio de transporte público en periodos cortos de tiempo, esta forma de movilidad resuelve problemas de conexión entre otros trasportes. Los beneficios del uso compartido de bicicletas sin muelle incluyen las emisiones por el consumo de combustible y un menor congestionamiento, en comparación las bicicletas compartidas sin base facilitan la movilidad flexible (Ma et al., 2018).

En la educación la perspectiva es similar, la dinámica actual de las sesiones académicas vía internet han acelerado el planteamiento de proyectos, con base en una nueva construcción cultural sostenible. Los estudiantes en las universidades cursan talleres y seminarios, que no cumplen con las expectativas para aplicar los conocimientos de diseño, hacia el desarrollo de

productos sostenibles. Las empresas que están vinculadas a estos centros universitarios, trabajan constantemente para desarrollar estrategias industriales, con el objetivo de generar innovadores criterios ambientales, económicos y sociales para mantenerse en el mercado. De ahí que, buscan egresados con las habilidades necesarias para el desarrollo de alternativas sostenibles. Es por esto que, los docentes y directivos buscan fortalecer los contenidos de los programas de estudios, a través de diferentes criterios y estrategias para la educación asertiva y aplicable, por ejemplo, la utilización de matrices de combinación de habilidades disciplinares y transversales. Algunos investigadores han escrito sobre la necesidad de desarrollar competencias interdisciplinarias clave para resolver los problemas que subyacen al problema global de sostenibilidad, los autores coinciden con la metodología basada en el pensamiento sistémico, la comunicación y una visión global (Perpignan et al., 2020).

Por lo anterior, se puede afirmar que no solo existe una fuerte preocupación por la educación, sino también por alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) planteados por las Naciones Unidas (UN) para atender la pobreza y erradicarla en 2030, aunque este escenario delimitado por indicadores negativos, puede facilitar el planteamiento, desarrollo y consolidación de acciones educativas que neutralicen esos resultados que afectan el equilibrio del medio ambiente (Tonne, 2021).

### **Educación y diseño sostenible**

El diseño y la sostenibilidad como binomio en la educación, se ha convertido en la alternativa más viable para modificar los índices progresivos de contaminación ambiental. En el sector productivo la cadena de fabricantes requieren urgentemente de un replanteamiento de las líneas de producción, los factores técnicos, humanos y ambientales, con el objetivo de aplicar nuevos enfoques y procedimientos. Los estudiantes del área deben trabajar hacia los desafíos sociales por medio de la interdisciplinabilidad (Sakao y Brambila-Macias, 2018). Así mismo, el cumplimiento de la ISO14006, implantación de métodos ecológicos de diseño e innovación de nuevos productos, con atención en el ciclo total de vida del producto. Además los docentes tienen un compromiso e insistir en la enseñanza de lo que es correcto e incorrecto y dejar de lado el aumento de herramientas como un ejercicio tradicional (Boks y Stevels, 2007), al mismo tiempo identificar aspectos que integren favorablemente costo, calidad y legalidad, anteponiendo la seguridad y el equilibrio medioambiental (Poulkididou et al. 2014), de igual manera dar atención del lanzamiento al mercado o la integración de múltiples sistemas (Albers et al. 2017).

Ahora bien, el objetivo es llegar al desarrollo equilibrado entre los productos fabricados y los servicios intangibles para abrir nuevos mercados, aumentar la sinergia y fortalecer la relación con diferentes actores para la promoción de cadenas ecológicas con otros productores. Además de trabajar hacia la reducción del consumo de recursos y el uso de materiales, por medio de una mayor eficiencia en la inercia y longevidad de lo diseñado ecológicamente,

más aún, buscar por diferentes medios la implementación de redes (coproducción de valor) entre los diferentes actores internos y externos para dar soluciones a las demandas de equilibrio medioambiental (Vezzoli et al. 2015). También se debe considerar una perspectiva comercial que incluya proveedores que cambien su misión y visión con un enfoque hacia la implicación total de sus clientes (Baines et al. 2007). Los enfoques más actuales sobre diseño sostenible buscan la interconexión entre los productos, servicios y estrategias corporativas para proponer nuevos modelos de negocio, por medio de sus resultados financieros, ambientales y sociales. Por esto, el diseñador como instrumento de innovación puede hacer conexiones entre los clientes las necesidades y sus aspiraciones para definir nuevas oportunidades. Cabe destacar que la economía circular funciona como modelo de negocio, se basa en tres principios reducir, reciclar y reutilizar material (Pearce y Turner, 1990) en donde los materiales se reciclan, las energías aplicadas son renovables las actividades son de apoyo y reconstrucción de las necesidades humanas y los recursos se usan para generar valor (Zhu y Qiu, 2007).

La construcción de una estructura global sostenible es posible, si se remodelan los mercados y las colaboraciones entre las empresas, así como el trabajo sistémico en todos los niveles: a) económico; b) tecnológico; c) institucional; d) organizativo; y e) sociocultural (Gaziulusoy et al. 2013). De igual modo, la interdependencia y colaboración grupal entre organizaciones exitosas, las redes de colaboración incluidas en los nuevos modelos de negocios para cualquier empresa consolidada o con problemas críticos. Así que las teorías de diseño sostenible conecta conceptos de modelos de negocio, por medio del historial económico de las empresas y los modelos descontextualizados (Konietzko et al. 2020).

Cabe señalar, que los macro modelos de negocios han sido puestos a prueba para demostrar que son viables y no afectan el medio ambiente, así mismo se han generado principios para la innovación de ecosistemas circulares que resaltan problemas de atemporalidad cuando se hace un proceso de prueba y error. Dicho lo anterior es posible algunos puntos relevantes para el diseño sostenible de nuevos productos.

- La fabricación de productos debe iniciar con amplio conocimiento del ciclo de vida del producto y de eco-diseño, la eficiencia energética y la selección de materiales.
- Cualquier diseño producible para ser usado debe abordarse inicialmente desde la sostenibilidad medioambiental, económica, social y cultural durante todo el ciclo de vida de producto.
- El objetivo funcional del producto debe implementarse desde la fabricación sostenible, en todas las fases principales del ciclo de vida, a través de las múltiples decisiones que deben tomarse durante el proceso de diseño y desarrollo del producto.
- Desde los requerimientos de diseño se debe incluir a los proveedores, clientes y consumidores ecológicos.
- Aplicar técnicas de eco-diseño y análisis del ciclo de vida para predecir patrones de evolución en la etapa de conceptualización de los productos utilitarios.



## Modelos estratégicos

### Prospectiva

La prospectiva instituida por el filósofo Gaston Berger a mediados de los cincuentas, pretendía argumentar como sistematizar las decisiones de los hombres para encontrarse con un futuro más controlable, los primeros esbozos recaían en un método que alineaba el conocimiento con las acciones, los fines y los medios. El resultado de las decisiones de aquellos que dirigen diferentes ámbitos de las sociedades, se materializa en un mundo totalmente diferente de aquel en que se hayan determinado (Berger, 1957). De manera que, la actual pandemia debería facilitar cambiar los estados permanentes de deterioro ambiental, igualdad y equidad, necesarios y útiles para diagnosticar y forjar supuestos y reglas de operatividad futuras. Sin embargo, tomar consideraciones del pasado para el devenir, actualmente no aplica ni en su expresión científica (extrapolación) ya que se estaría estudiando un problema si considerar su relación con el tiempo (Godet y Durance, 2011). Lo anterior, permite trabajar a partir del diagnóstico estratégico, el cual tiene como objetivo determinar fases estratégicas apoyándose en las competencias para la sostenibilidad en relación con los escenarios del entorno general, se basa en dos frentes: interno y externo. La figura 1 hace una descripción de como aplicarlo a la educación para el diseño sostenible.

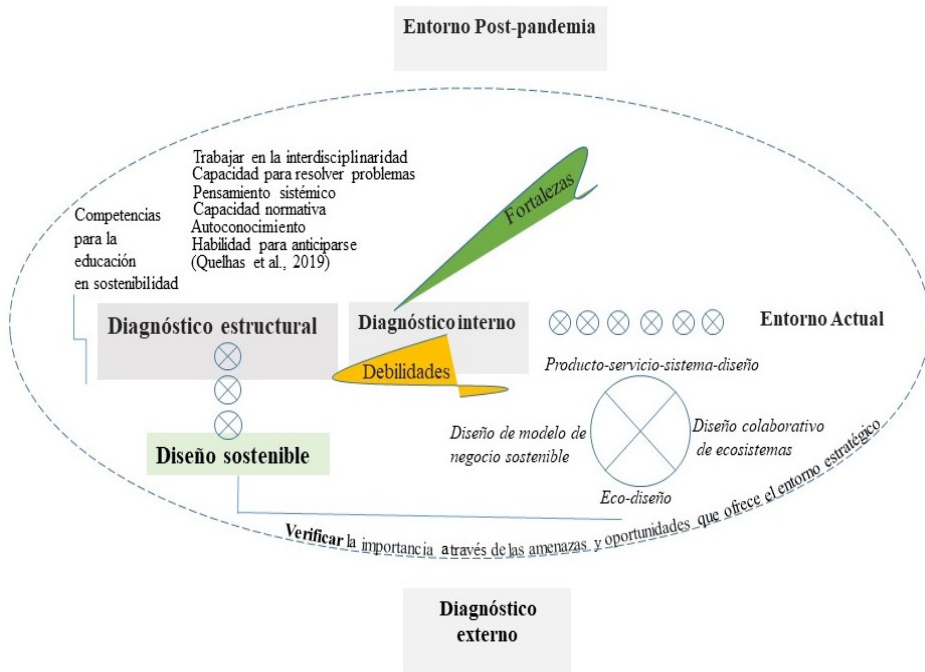


Fig. 1 Diagnóstico estructural para el diseño sostenible  
Fuente: adaptado de Godet y Durance (2011).

### *Método de escenarios*

Con en el enfoque integrador de la prospectiva se propone que la educación para el diseño sostenible, sea el instrumento para determinar el entorno y sus particularidades, por medio de la definición de variables y las competencias requeridas para trabajarlas (Durand et al., 1975). El objetivo será construir representaciones futuras de un problema en específico, así como la ruta que llevará hacia ellos, con esto, es posible ubicar las grandes tendencias y el origen de los cambios inesperados del entorno general y de las competencias desarrolladas en la práctica del diseño sostenible. Por tanto, el progreso de un escenario exploratorio para describir la situación presente y las tendencias dominantes como: a) empresas en quiebra; b) empresas en repunte; c) sector farmacéutico; y d) productos necesarios para atender la contingencia en sus diferentes momentos, son importantes para realizar un bosquejo con el mayor número de futuros posibles.

*Fase 1.* Elaboración de representaciones del estado actual del sistema (variables de la sostenibilidad ante la pandemia relacionadas entre si)

Su construcción dependerá de la delimitación del estudio o problemática, se requiere identificar las variables claves y la estrategia de los actores. Para delimitar el sistema el análisis estructural es una herramienta valiosa, posteriormente a la identificación de variables se importante el desarrollo de un estudio retrospectivo aplicando cifras y detalles. Las tendencias pasadas revelan la secuencia evolutiva o patrones de comportamiento del sistema, así mismo, es posible saber los roles que han jugado los diferentes actores, además de facilitar la definición de los objetivos, problemas, medios de acción e interconexiones de los mismos. Para analizar el juego de actores se puede utilizar el método Mactor.

*Fase 2.* Desarrollar la lista de supuestos de las variables clave a través de algún método de expertos (Delphi, Smic-Prob-Expert o ábaco de Régnier)

En este punto se señalan los futuros posibles considerando la construcción de diferentes hipótesis que atiendan cada sector que se pretenda trabajar en el diseño sostenible. También el análisis morfológico se puede desarrollar, tomando como base la delimitación estructurada previamente y con ello ubicar las combinaciones que permitan conformar la cantidad de imágenes posibles del futuro.

*Fase 3.* Descripción de la ruta que lleva desde el estado actual hasta las imágenes finales, el progreso de esta fase puede incluir modelos parciales y estadística inferencial. Además de estructurar las hipótesis, la estrategia y la prospectiva de forma coherente, importante y verosímil al mismo tiempo (Godet, 2011). La figura 2 muestra una aproximación al método de escenarios.

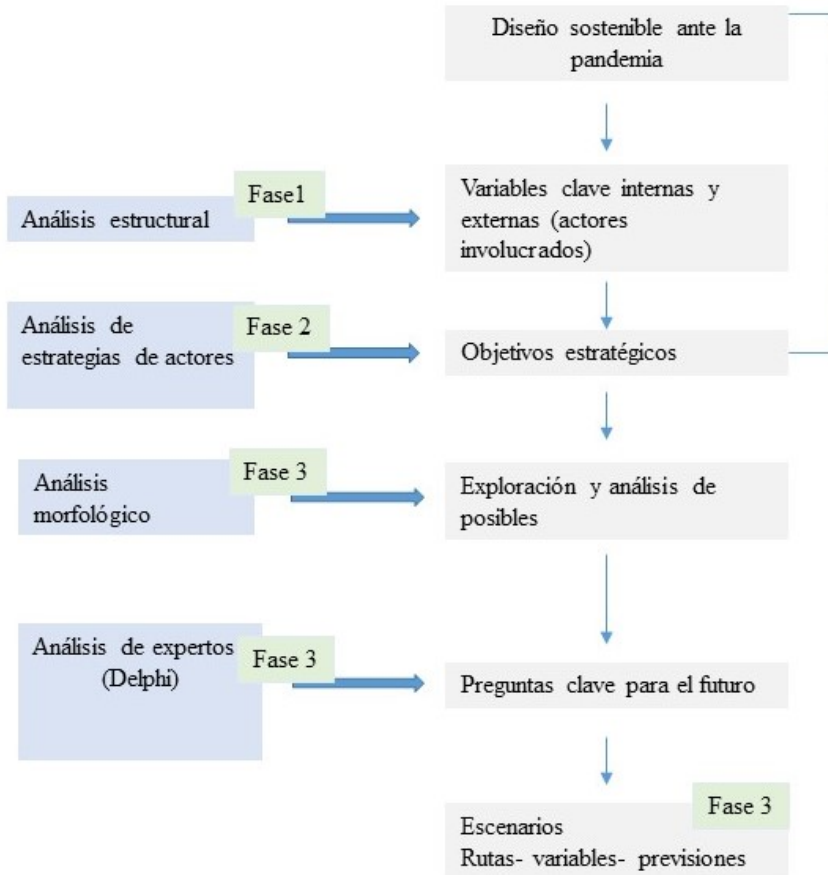


Fig. 2. Diagnóstico estructural para el diseño sostenible  
Fuente: Godet (1977).

## Conclusiones

La pandemia ha dejado lesiones importantes, estas deben ser aprovechadas para interconectar nuevas y replanteadas visiones, en donde cada vez halla más participantes. La generación de conocimiento a través de la investigación, no debe ser exclusiva de la comunidad científica, es necesario incluir nuevos mecanismos de difusión de los resultados, el impacto de la ciencia será exponencial en la medida que se involucre a un mayor número de actores, el diseño sostenible está dejando evidencia de esto, los más novedosos enfoques demuestran que se requiere incluir a los directivos, diseñadores, administradores, legisladores, proveedores, etc. La generación de redes de colaboración debe extenderse en las diferentes fases del diseño sostenible, el usuario, cliente o transportista desde su acción más básica debe considerarse.

## Referencias

- Albers, A., Behrendt, M., Klingler, S., Reiß, N., & Bursac, N. (2017). Agile product engineering through continuous validation in PGE–Product Generation Engineering. *Design science*, 3.
- Baines, T. S., Lightfoot, H. W., Evans, S., Neely, A., Greenough, R., Peppard, J., ... & Wilson, H. (2007). State-of-the-art in product-service systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: journal of engineering manufacture*, 221(10), 1543-1552.
- Berger, G. (1957). L'accélération de l'histoire et ses conséquences. *de Bourbon Busset et al.(eds) De la prospective. Textes fondamentaux de la prospective française*, 1966, 63-72.
- Boks, C., & Stevels, A. (2007). Essential perspectives for design for environment. Experiences from the electronics industry. *International Journal of Production Research*, 45(18-19), 4021-4039.
- Chakraborty, I., & Maity, P. (2020). COVID-19 outbreak: Migration, effects on society, global environment and prevention. *Science of the Total Environment*, 728, 138882.
- Durand, J. E. S., Julien, P. A. E. S., Lamonde, P. E. S., & Latouche, D. E. S. (1975). *La Méthode des scénarios: une réflexion sur la démarche et la théorie de la prospective*.
- Fishman, E., Washington, S., & Haworth, N. (2014). Bike share's impact on car use: Evidence from the United States, Great Britain, and Australia. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 31, 13-20.
- Gaston, B. E. R. G. E. R. (1957). L'accélération de l'histoire et ses conséquences.
- Gaziulusoy, A. I., Boyle, C., & McDowall, R. (2013). System innovation for sustainability: a systemic double-flow scenario method for companies. *Journal of Cleaner Production*, 45, 104-116.
- Godet, M., & Durance, P. (2011). La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios.
- Godet, M., & LESOURNE, J. P. (1977). *Crise de la prévision, essor de la prospective: exemples et méthodes*. Presses universitaires de France.
- Kimuli, S. N. L., Sendawula, K., & Nagujja, S. (2021). Digital technologies in micro and small enterprise: evidence from Uganda's informal sector during the COVID-19 pandemic. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*.
- Konietzko, J., Bocken, N., & Hultink, E. J. (2020). Circular ecosystem innovation: An initial set of principles. *Journal of Cleaner Production*, 253, 119942.
- Ma, Y., Lan, J., Thornton, T., Mangalagiu, D., & Zhu, D. (2018). Challenges of collaborative governance in the sharing economy: The case of free-floating bike sharing in Shanghai. *Journal of cleaner production*, 197, 356-365.
- Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of natural resources and the environment*. JHU press.
- Perpignan, C., Baouch, Y., Robin, V., & Eynard, B. (2020). Engineering education perspective for sustainable development: A maturity assessment of cross-disciplinary and advanced technical skills in eco-design. *Procedia CIRP*, 90, 748-753

- Poulíkidou, S., Björklund, A., & Tyskeng, S. (2014). Empirical study on integration of environmental aspects into product development: processes, requirements and the use of tools in vehicle manufacturing companies in Sweden. *Journal of Cleaner Production*, 81, 34-45.
- Quelhas, O. L. G., Lima, G. B. A., Ludolf, N. V. E., Meiriño, M. J., Abreu, C., Anholon, R., ... & Rodrigues, L. S. G. (2019). Engineering education and the development of competencies for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Sakao, T., & Brambila-Macias, S. A. (2018). Do we share an understanding of transdisciplinarity in environmental sustainability research?. *Journal of Cleaner Production*, 170, 1399-1403.
- Schmidt, K., Sieverding, T., Wallis, H., & Matthies, E. (2021). COVID-19—A window of opportunity for the transition toward sustainable mobility?. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 100374.
- Tonne, C. (2021). Lessons from the COVID-19 pandemic for accelerating sustainable development. *Environmental Research*, 193, 110482.
- Vezzoli, C., Ceschin, F., Diehl, J. C., & Kohtala, C. (2015). New design challenges to widely implement ‘Sustainable Product–Service Systems’. *Journal of Cleaner Production*, 97, 1-12.
- Zhu, D. J., & Qiu, S. F. (2007). Analytical tool for urban circular economy planning and its preliminary application: a case of Shanghai. *City Planning Review*, 31(3), 64-69.



## Habilidades directivas en función del liderazgo organizacional

González Marin, Yesid<sup>a</sup>, Canós-Darós, Lourdes<sup>b</sup>, Hernández, Diego Fernando<sup>c</sup>,

Facultad de Ciencias Económicas Administrativas y Contables, Corporación Universitaria U DE COLOMBIA, Medellín, (Colombia), yesidadmon@gmail.com, b Departamento de Organización de Empresas, Escuela Politécnica Superior de Gandia, Universitat Politècnica de Valencia, Valencia (España), loucada@omp.upv.es, c Facultad de Ciencias Económicas Administrativas Instituto Tecnológico Metropolitano ITM, Medellín, (Colombia), diegofernandez@itm.edu.co

---

### Resumen

*Las habilidades directivas son un conjunto de conocimientos y capacidades que un individuo posee para realizar determinadas actividades dentro de una organización, donde buscan líderes polifacéticos que cuenten con conocimientos y una amplia gama de habilidades directivas para el buen desempeño de la organización. En particular, exigen profesionales capaces de liderar grupos altamente capacitados y que cuenten con un alto nivel de eficacia y eficiencia, aunado a todo ello que el líder posea habilidades directivas que lo forjen como un buen líder, dentro de las cuales destacan las habilidades sociales y comunicativas. Precisamente estas habilidades encaminan a la organización a un ambiente laboral agradable para las personas que trabajan dentro de la misma, para que se sientan cómodas en cada una de las actividades que se le delegan a realizar; la importancia de conceptualizar las habilidades directivas como un cúmulo de capacidades que dan respuesta a necesidades tanto internas como externas González y Canos (2020). Así mismo, en este trabajo se aborda el tema de regulación emocional que juega un papel de suma importancia para el desarrollo de diversas actividades; con ella se establecen ciertas conductas para un buen desarrollo dentro de la organización. En esta línea, este trabajo se establece parámetros para la obtención de resultados mediante la aplicación de una encuesta que ayudó a recabar datos sobre las habilidades directivas que hoy en día poseen los líderes, en conclusión, las habilidades directivas actualmente juegan un rol de gran importancia para el buen funcionamiento de las organizaciones en conjunto con factores internos de las personas.*

**Palabras clave:** Capacidad, Eficacia, Eficiencia, Habilidades directivas, Habilidades sociales.



## **Introducción**

Las habilidades directivas actuales son un aspecto que debe ser considerado en todas las organizaciones. La mayoría de los gerentes de hoy son jóvenes y la sociedad rechaza la idea de que la experiencia lo es todo. Sin embargo, todavía hay organizaciones que hacen cumplir estos derechos. Teniendo como referente las habilidades directivas que posee cada persona al ejecutar sus actividades dentro de una organización, el líder actualmente debe convertirse en un alto gerente, que posea conocimientos sobre los “tres puntos neurálgicos de la empresa: el producto y/o servicio, la empresa y el sector en que se mueve la empresa, no puede pro”. (Arango, 2015, p. 123). Precisamente por ello, se hace esta reflexión, debido a las deficiencias que existen dentro de las organizaciones, si bien es cierto que para el desarrollo pleno se requieren de varios factores que coadyuven al desarrollo y crecimiento de la misma. Hoy en día hablar sobre habilidades directivas conlleva más que solo información, es más bien hacer un análisis sobre las capacidades que debe tener un líder, para que así el grupo u organización al que está dirigiendo sobresalga. La globalización juega un papel muy importante en la transformación empresarial. Más allá de conocimientos técnicos, necesitamos profesionales que puedan liderar equipos altamente capacitados. La gestión es un conjunto complejo de comportamientos interpersonales con diferentes habilidades, conocimientos y estrategias que los líderes deben poseer.

El propósito de este trabajo es explorar las habilidades directivas en función de la, Regulación de Emociones en el ciclo de vida de un directivo. Con respecto a la metodología, se utilizó un enfoque mixto. Desde lo cualitativo se realizó una revisión bibliográfica de tipo descriptiva y argumentativa, realizada en fuentes como libros, artículos y trabajos de expertos en el tema. Desde lo cuantitativo se realizó una encuesta a una población de 55 personas entre directivos, estudiantes y empleados, los cuales presentan las siguientes características: el rango de edad oscila entre los 20 a 40 años o más, para la selección de la muestra se realizó una técnica de muestreo aleatorio simple a partir de la población y caracterización de los sujetos, ya que se encuentran dentro de un ámbito laboral, que cuentan con ciertas habilidades directivas, obteniendo con ello resultados que nos amplían el panorama para hacer énfasis en ciertas habilidades que debe poseer un buen líder. Se tomaron las respuestas para llevar a cabo el análisis de cada una de las preguntas donde se pudo percibir que en la actualidad existe una falta de habilidades directivas para el buen desarrollo de las actividades dentro de la organización. Posteriormente, se realiza un análisis correlacional multivariable, para determinar el nivel de asociación de las variables objeto de estudio. La concentración de datos permite concluir que las habilidades directivas son la base fundamental de la dirección de una organización con ellas se enmarcan los resultados a donde se quiere llegar, considerando que la actitud del líder representa una parte esencial para desarrollar cada una de las habilidades que se exigen actualmente a los líderes.

## **Definición de habilidades directivas**

Las habilidades directivas son aquellas que permiten un desempeño excepcional y potencian las condiciones del gerente, el cual, contará con la capacidad de tomar decisiones asertivas que convengan a la organización (Tomastika, Strohmandlb y Cechc 2015). De acuerdo con Ali, Zwetsloot y Nada (2019), las habilidades directivas permiten que el gerente asimile y reconfigure tanto los recursos como las competencias de las organizaciones, y a este respecto, enuncian tres dimensiones. La primera es el estilo de gestión donde se dimensiona la



influencia que se debe realizar en los colaboradores con el propósito de alcanzar los objetivos organizacionales; el estilo de gestión positiva motiva a los colaboradores a ir más allá de los intereses personales, les permite visibilizar un panorama más amplio (Puchol et al., 2010) La segunda, hace referencia a la toma de decisiones y al proceso mediante el cual las empresas pueden lograr ventajas competitivas en tanto se analicen los indicadores de desempeño, las tendencias del mercado y los aspectos administrativos. Por último, encontramos el desarrollo de las personas, que consiste en proveer de herramientas al equipo de trabajo para la obtención de mayores rendimientos y, por ende, mejores resultados. En el entorno empresarial actual, las organizaciones se enfrentan al desafío de adaptarse a los beneficios a largo plazo que les permiten sobrevivir en dicho entorno. Se requieren habilidades para identificar, implementar y almacenar recursos que lo diferencian de su competencia. Por esta razón, es necesario enfocar las habilidades de gestión en la capacidad de comprender el entorno organizacional y el entorno cultural (Varela, Burke y Michel, 2011). Por lo tanto, es importante conceptualizar las habilidades de gestión como una acumulación de capacidad para satisfacer las necesidades tanto internas como externas. Asimismo, establecer definiciones estandarizadas es complejo. A pesar del escenario global actual, todavía existe un diálogo intercultural en curso. En este sentido, las habilidades varían según las características y requerimientos de cada organización y su cultura. Hoffman, Shipper, Davy y Rotondo (2014) reconocen en la dimensión cultural situaciones que inciden en los comportamientos, ya que configuran en los lugares de trabajo valores y creencias que repercuten en el direccionamiento estratégico organizacional. La alta gerencia habrá de dimensionar este tipo de situaciones y potenciar las habilidades directivas para convertirlas en ventajas competitivas.

### **La clasificación de las habilidades directivas: consensos y divergencias**

Los estudios académicos a nivel global han intentado clasificar de forma objetiva la variedad de habilidades con las que debe contar la alta gerencia o los directivos de las organizaciones; sin embargo, se han encontrado con dificultades que estriban en la conceptualización delimitada de las habilidades puesto que, no sólo se trata de los conocimientos técnicos, también incorporan otros elementos sociales, políticos, éticos, entre otros que impactan directamente en las organizaciones a nivel interno y externo (Castellanos et al., 2019). Por otro lado, se establece que las condiciones y los contextos particulares de las organizaciones y donde ellas se circunscriben revelan la necesidad de establecer algunas habilidades y desestimar otras para evitar un detrimento en la organización. Es por esto que, a pesar de que se han creado grandes grupos conceptuales, cada uno integra una gran variedad de habilidades que se van constituyendo empíricamente (Cetina, Ortega y Aguilar, 2010).

En un primer momento se establece una clasificación general aceptada desde la década de 1980 en donde se estipulan tres grandes conjuntos de habilidades directivas: las habilidades técnicas u operativas, las habilidades conceptuales o administrativas y las habilidades sociales e interpersonales (Aburto y Bonales, 2011; Beenen y Pichler, 2016).

La capacidad operativa pide que los líderes directivos racionalicen las tecnologías, los recursos y los instrumentos primordiales para consumir con los logros organizaciones de forma eficiente, incrementando la productividad y los beneficios competitivos; se destacan valores como la unidad, la unión y practicas efectivas en la administyracion de procesos y rendimiento (Chen, Podolski, Veeraraghavan, 2015). Requiere la implementación y alineación de procesos clave, servicios de calidad y optimización en entornos empresariales

que se prevean como turbulentos. Se contemplan como inherentes a la formación de los administradores de empresas; entre las más comunes en la literatura se observan: la comprensión de las áreas funcionales de un sistema, intercambio de información, operacionalización de las actividades, capacidad de optimización, conocimientos profundos del sector donde se desenvuelve, capacidad de gestión de procesos industriales, planificación, control de detalles y coordinación (Hoffman et al., 2012).

Las habilidades conceptuales se vislumbran en los conocimientos que tienen los gerentes y directivos en el momento de establecer una organización efectiva de las actividades colectivas. De acuerdo con Khan (2019) se destaca la capacidad de gestionar el conocimiento en las prácticas interactivas al interior de las organizaciones, se trata entonces, de implementar elementos pedagógicos continuos para la transmisión de las ideas, planes, objetivos, procesos y sistematización de todo lo que concierne a estas. Traen como resultado que los gerentes divulguen y transfieran otras habilidades pertinentes que posibiliten la coordinación, la optimización y el aumento de la capacidad organizacional con un colectivo cualificado. Adicionalmente, se establece que son todos aquellos conocimientos propios de la disciplina administrativa que el directivo puede poner en práctica de manera asertiva, demostrando su capacidad de resolución de problemáticas y de toma de decisiones racionales; además de cualidades analíticas, capacidad diagnóstica e integradora. Algunas de las más destacadas en la literatura son: conocimiento del mercado, resolución de problemas administrativos, superación de las amenazas del entorno, desarrollo de las fortalezas organizativas, gestión de la adversidad y establecer interrelaciones complejas entre lo económico y lo político asociado al funcionamiento de la organización. En cuanto a las habilidades sociales e interpersonales, se pueden clasificar en: cognitivas, emocionales y sociales; en general se establece en la literatura que estas habilidades están direccionadas a mejorar el ambiente laboral, el clima organizacional y a resaltar valores éticos que contribuyen a la imagen que proyecta en el entorno (Cetina, Ortega y Aguilar, 2010; Codina, 2016).

Las habilidades interpersonales más importantes consisten en la comunicación, control de conflictos, comprensión amplia de los comportamientos humanos, cohesión, entre otras. De acuerdo con Parente, Stephan y Brown (2012) son las más diversas y difíciles de identificar puesto que se remiten a elementos intangibles que no se pueden medir objetivamente. Sin embargo, revisten una gran importancia ya que sin estas, no sería posible gestionar el equipo de trabajo para lograr resultados en los intereses comunes. Las habilidades sociales trascurren en la vida cultural y social en la que está inmersa la organización. Se remiten al campo de la subjetividad, de la particularidad y de la utilidad que se prevea para la organización. Si bien se trata de valores y capacidades en el campo de las relaciones, también se asocian a temas como la creatividad y las capacidades artísticas y estéticas, por tanto, existen claras diferenciaciones que debe establecer cada gerente con respecto a las habilidades que debe construir en el marco de su propia experiencia. Es el campo más flexible de las habilidades y sólo pueden evidenciarse su valor en las situaciones colectivas cotidianas. Según Codina (2016), Tomastika, Strohmandler y Cechc (2015), y Whetten y Cameron (2011) se requiere de un profesional capacitado que pueda liderar estrategias de afrontamiento asertivas para evitar consecuencias a mediano y largo plazo. Tonidandel, Braddy y Fleenor (2012) adicionan otra dimensión, que se remite también a la particularidad en el desempeño gerencial, y que defiende el comportamiento ciudadano como un elemento clave de

socialización con el entorno. Algunas de las habilidades requeridas para ello son la cooperación, lealtad, persistencia (Beenen y Pichler, 2016).

En la actualidad, las habilidades directivas no se delimitan a grupos definidos puesto que son necesarias en todos los ámbitos de la actividad gerencial. Para lograr cambios e innovaciones exitosas se requiere que los gerentes implementen habilidades técnicas, conceptuales e interpersonales simultáneamente (Whetten y Cameron, 2011). Asimismo, se ha vislumbrado en estudios sobre liderazgo que existen habilidades específicas desarrolladas y sofisticadas que determinan el éxito de la gerencia como la inteligencia, capacidad estratégica, creatividad, diplomacia, fluidez, cohesión, capacidad administrativa, y fortalecimiento de las relaciones y valores sociales (Cetina, Ortega y Aguilar, 2010).

### **Liderazgo, clave para el desarrollo organizacional**

El liderazgo es, por muchos autores, la habilidad más importante que interfiere en la toma de decisiones, en la consolidación de las relaciones interpersonales, y transversaliza todas las habilidades, puesto que depende de la capacidad de interacción con el medio, la efectividad y el éxito de las estrategias para las organizaciones (Cetina, Ortega y Aguilar, 2010; Codina, 2016; Villar y Araya, 2019). De acuerdo con Taucan, Tamasila y Negru-Strauti (2016) a este concepto se le han atribuido una serie de conceptualizaciones orientadas al poder y a los medios de relacionamiento; se establecen dos tipos de liderazgos: el autocrático y el democrático, y ambos se desarrollan dependiendo de las interacciones interpersonales. Si las habilidades están direccionadas a la apertura en la participación y en el diálogo continuo, es un liderazgo democrático, mientras que si se trata de un liderazgo en donde el director toma las decisiones unilateralmente, es autocrático (Villar, y Araya, 2019). Este se considera el liderazgo ideal puesto que la gestión tiene dos preocupaciones: por las personas que conforman la organización y por la producción (Whetten y Cameron, 2011). Por otra parte, la comunicación es el eje de las habilidades interpersonales (Whetten y Cameron, 2011; Codina, 2016). Giudici y Filimonau (2019) exponen que es un determinante en el liderazgo gerencial para las relaciones comunitarias dentro y fuera de las organizaciones. Es una de las habilidades que se pueden considerar escasas (Zařková y Poláček, 2015) teniendo en cuenta que la investigación empírica internacional ha definido que dentro de las organizaciones existen habilitadores e inhibidores que influyen en la interacción. Es una competencia interpersonal esencial que proyecta un efecto definitivo en la eficacia de las actuaciones de cada uno de los empleados (colaboradores) y en los stakeholders (Matemilola, Bany-Ariffin, Azman-Saini, 2013). Una comunicación ideal es la de tipo dinámica que se basa en la transmisión de mensajes verbales y no verbales decodificados concretos y efectivos para las labores rutinarias y extraordinarias de las organizaciones (Peña, 2005). Finalmente, la toma de decisiones es una habilidad que se basa en la coordinación, delegación y centralización de las actividades que se desarrollan en las organizaciones. (Whetten y Cameron, 2011), en concordancia (Codina, 2016) incrementa el valor social de los empleados y evita los conflictos en los procesos de cambio llevando al éxito organizacional

## Resultados y análisis

La encuesta fue aplicada a una muestra de 55 personas dedicadas a laborar dentro de las pymes; el eje principal de la encuesta son las Habilidades Directivas teniendo como resultados los siguientes resultados:

La matriz de correlación (ver tabla 1) es una matriz cuadrada que indica la relación de cada variable con las demás, y en sí misma en la diagonal. Muestra el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) como: medida de la fuerza de la relación lineal entre dos variables, varía de -1 a 1, cercana a 0 indica poca asociación, cercano a 1 indica una asociación directa y cercana a -1 indica una asociación inversa, entre las variables. Lind, Marchal & Wathen (2008)

Por tanto el liderazgo esta directamente relacionado con las habilidades de comunicacion que desarrolla un directivo para el funcionamiento de la organización por otra parte el liderazgo con respecto al trabajo en equipo, presenta una asociacion inversa, en la medida que se puede desarrollar un trabajo en equipo sin necesidad de desarrollar habilidades de liderazgo; por ultimo el liderazgo frente a las emociones, tiene una asociación inversa en la medida se puede dirigir un equipo de trabajo sin involucrase emocionalmente.

Tabla 1. Correlaciones

Variable	Estadístico	Habilidades	Comunicación	Liderazgo	Trabajo en equipo
Comunicación	Correlación de Pearson	0,382			
	Sig. (bilateral)	0,004			
Liderazgo	Correlación de Pearson	0,207	0,065		
	Sig. (bilateral)	0,125	0,635		
Trabajo en equipo	Correlación de Pearson	0,058	0,095	-0,3	
	Sig. (bilateral)	0,673	0,485	0,025	
Emociones	Correlación de Pearson	0,32	-0,164	-0,327	0,077
	Sig. (bilateral)	0,016	0,228	0,014	0,571

Fuente: elaboración propia a partir de los datos del instrumento

La matriz de dispersión Figura 1, muestra la relación de agrupación de las variables objeto de estudio, mostrando una relación positiva: Mientras los valores de x aumenta, los valores de y aumentan. Quizás algunos puntos no siguen un patrón exacto, pero la *tendencia*, global, la tendencia general o movimiento, es clara desde la izquierda inferior a la derecha superior del gráfico; una relación negativa: En este caso, mientras los valores de x aumenta, los valores de y disminuyen. Podrías argumentar que la pendiente no es tan inclinada, lo que es verdad. Sin embargo, la tendencia general es evidente. Este gráfico se mueve desde la izquierda superior a la derecha inferior y sin relación: Algunas veces, la no relación entre las variables. no mostrarán una tendencia, en otras palabras, parece que no hay un patrón definido con los puntos. No se puede ver que se tome ninguna dirección en particular.

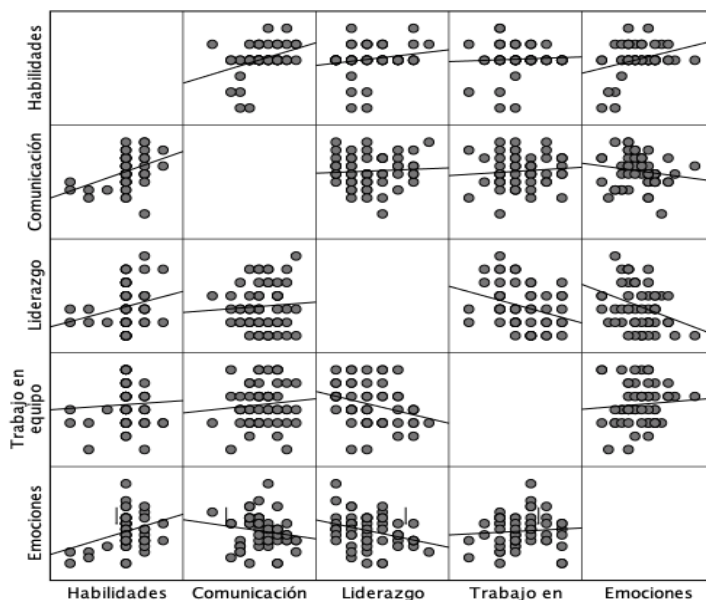


Figura 1 Matriz de dispersión y correlación  
Fuente: elaboración propia a partir del instrumento

Graficamente se puede observar que el liderazgo frente a las emociones y el trabajo en equipo no se relacionan de manera directa para la ejecución de sus funciones directivas. Como si se evidencia frente a la comunicación.

## Conclusiones

Es claro que en una organización un líder debe tener habilidades para disolver los conflictos, tener capacidad para negociar y poder delegar responsabilidades generando así buenas relaciones, dentro de la organización para un desarrollo óptimo dentro del ámbito donde se desempeña. Así mismo el liderazgo es pieza fundamental de la organización, con ayudada del instrumento se interpreta que es una de las características primordiales que debe poseer un buen dirigente para que con ello la organización crezca de manera eficiente.

A partir de los resultados obtenidos se puede percibir que se han desarrollado varios estilos de dirección, sin embargo, es importante precisar que cada estilo de dirección tiene características específicas, así como una manera diferente de percibir las habilidades directivas, es por ello que el director de una organización debe saber seleccionar el tipo de dirección que desea implementar considerando las necesidades y objetivos de la empresa.

Avanzando en nuestro razonamiento las habilidades directivas, necesitan de la comunicación tanto como del liderazgo ya que ella juega un papel de suma importancia dentro de las organizaciones, estableciendo una comunicación efectiva el rumbo de la misma se dirige hacia un mismo objetivo lo cual ayuda al cumplimiento de las metas establecidas, además se

puede decir que la delegación de actividades por parte del líder es mucho más fácil cuando se llega a una buena comunicación.

Para concluir otro aspecto importante es la regulación de emociones considerando que en la actualidad el estar bien consigo mismo, es una parte esencial para actuar de manera coherente dentro de un espacio y con ello desarrollar las capacidades y habilidades que la organización requiere sin lugar a duda es un variable de las más importantes que debe poseer un líder.

## Referencias

- Aburto, H., Bonales, J. (2011). Habilidades directivas: Determinantes en el clima organizacional. *Investigación y Ciencia*, 19 (51), 41-49.
- Ali, Z., Zwetsloot, I., Nada, N. (2019). Operational capabilities to infuse organizational innovation in SMEs. *Procedia Computer Science*, 158, 260–269.
- Arango, R. (2015). Habilidades gerenciales en los líderes de las medianas empresas de Colombia. *Pensamiento & Gestión*, 38, 119-146. <https://doi.org/10.14482/pege.37.7020>
- Beenen, G., Pichler, S. (2016). A discussion forum on managerial interpersonal skills. *Journal of Management Development*, 35 (5), 706-716.
- Castellanos, J., Valle, F., Machado, A., García, N. (2019). Consideraciones metodológicas sobre la determinación de competencias directivas . *Centro Azúcar*, 46 (4), 1-9.
- Cetina, T., Ortega, I., Aguilar., C. (2010). Habilidades directivas desde la percepción de los subordinados: Un enfoque relacional para el estudio del liderazgo. *Psicoperspectivas*, 9 (1), 124
- Chen, Y., Podolski, E., Veeraraghavan, M. (2015). Does managerial ability facilitate corporate innovative success? *Journal of Empirical Finance*, 34, 313–326.
- Codina, A. (2016). Habilidades directivas. España: CITMATEL (IBD).ISBN: 978-9592375741
- Giudici, M., Filimonau, V. (2019). Exploring the linkages between managerial leadership, communication and teamwork in successful event delivery. *Tourism Management Perspectives*, 32
- Hoffman, R., Shipper, F., Davy, J., Rotondo, D. (2014). A cross-cultural study of managerial skills *International Journal of Organizational Analysis*, 22 (3), 372-398.
- Khan, M. (2019). Knowledge, skills and organizational capabilities for structural transformation. *Structural Change and Economic Dynamics*, 48, 42–52.
- Matemilola, B., Bany-Arifin, A., Azman-Saini, W. (2013). Impact of Leverage and Managerial Skills on Shareholders' Return. *Procedia Economics and Finance*, 7, 103 – 115.
- Parente, D., Stephan, J., Brown, R. (2012). Facilitating the acquisition of strategic skills. The role of traditional and soft managerial skills. *Management Research Review*, 35 (11), 1004-1028.
- Peña, B.(2005). La dirección de comunicación y las habilidades directivas. *Revista de Comunicación de la SEECI*, (12), 36-54.
- Puchol, L., Martín, M., Nuñez, A., Ongallo, C., Puchol, I., Sánchez, G. (2010). El libro de las habilidades directivas. México: Ediciones Díaz de Santos
- Taucean, I., Tamasilaa, M., Negru-Strautia, G. (2016). Study on Management Styles and Managerial Power Types for a Large Organization. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 66 – 75.
- Tomastika, M., Strohmändlb, J., Cehec, P. (2015). Managerial competency of crisis managers. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 174, 3964 – 3969.
- Tonidandel, S., Braddy, P., Fleenor, J. (2012). Relative importance of managerial skills for predicting effectiveness. *Journal of Managerial Psychology*, 27 (6), 636-655.

- Varela, O., Burke, M., Michel, N. (2013). The development of managerial skills in MBA programs. A reconsideration of learning goals and assessment procedures. *Journal of Management Development*, 32 (4), 435-452.
- Villar, M., Araya, L. (2019). Consistencia entre el enfoque de liderazgo y los estilos de liderar: clave para la transformación y el cambio. *Pensamiento & gestión*, 46, 187-221.
- Whetten, D., Cameron, K. (2011). *Desarrollo de habilidades directivas*. México: Pearson Educación.
- Zat'ková, T., Poláček, M. (2015). Social Skills as an Important Pillar of Managerial Success. *Procedia*, 587-593





## Propuesta de creación del Centro de Innovación en Salud (CIS-UIS) en la Universidad Industrial de Santander, Colombia

Luis Becerra-Ardila <sup>a</sup>, Lizeth Cáceres-Gómez<sup>b</sup>, Gessica Rueda-Carreño <sup>c</sup>

<sup>a</sup>Magister en Administración, Ingeniero Industrial. Docente titular e investigador, Universidad Industrial de Santander, Colombia. [lbecerra@uis.edu.co](mailto:lbecerra@uis.edu.co), <sup>b</sup> Grupo de investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento, Universidad Industrial de Santander, Colombia. [lizeth.caceres2@correo.uis.edu.co](mailto:lizeth.caceres2@correo.uis.edu.co), <sup>c</sup> Grupo de investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento, Universidad Industrial de Santander, Colombia. [Gessica.rueda@correo.uis.edu.co](mailto:Gessica.rueda@correo.uis.edu.co)

---

### Resumen

*En los últimos años se habla de investigación en asociación con innovación, y aunque en el área médica se aprecian resultados, es claro que el trabajo en innovación marca una de las metas a las cuales se debe comenzar a apuntar. Por esto, desde la Decanatura de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander (UIS), Colombia, nace la idea de crear un Centro de Innovación en Salud, al percibir las grandes necesidades existentes en el sector que podrían transformarse en oportunidades mediante innovaciones tecnológicas y sociales, identificándose la pertinencia de aprovechar y poner al servicio del departamento todas las capacidades tecnológicas, científicas y humanas con las que cuenta la universidad.*

*Esta iniciativa comienza a desarrollarse a partir del presente proyecto, el cual tiene por objetivo formular una propuesta que estructure la creación del CIS y permita tomar decisiones estratégicas respecto a su formalización y funcionamiento. En razón de que la figura de Centro de Innovación es un concepto relativamente nuevo, se realizó una revisión de literatura para identificar referentes globales y locales así como sus factores y prácticas determinantes, insumos que sirvieron de guía para la elaboración del plan de negocios, en donde se llevó a cabo un análisis del sector salud para conocer los factores del macro y micro entorno en los que el centro debe desenvolverse; un estudio de mercados a través de grupos focales y entrevistas a expertos para conocer desde su perspectiva la pertinencia que tiene la creación del centro y las necesidades que debería abordar. Luego se elaboró un modelo de funcionamiento técnico, una estructura organizativa, un estudio de impacto potencial que sustenta el desarrollo de la propuesta, finalizando con un*

*direccionamiento estratégico que justifica como la nueva unidad pretende crear, entregar y capturar valor.*

**Palabras Clave:** *Centro de innovación, investigación, desarrollo tecnológico, innovación en salud, tecnologías en salud.*

## **Introducción**

La salud y su atención en la sociedad, representa actualmente una de las actividades económicas de mayor importancia. Alrededor de 145.000 ciudadanos de todo el mundo sugieren que la salud es la prioridad número uno para vivir una buena vida (OPS, 2017), por lo que, la repercusión que este sector ejerce sobre las diferentes variables de desarrollo de los países demuestra el gran desafío que día a día tienen las instituciones de gobierno en demostrar el éxito de sus esfuerzos; convirtiéndola en una temática en constante estudio, avance y presente en todos los asuntos que tengan relación con el bienestar y la calidad de vida de una población. De este modo, se han conformado múltiples organizaciones que han intentado aportar en dicho desarrollo a lo largo del tiempo, liderando los asuntos sanitarios y fomentando las actividades de investigación en el sector salud.

En la actualidad, el enfoque de estas organizaciones así como de todos los gobiernos, ha estado encaminado a solucionar y contrarrestar los efectos de la COVID-19, enfermedad que está suponiendo una dura prueba para todos los sistemas de salud de los países (Wallace, 2020). El aumento progresivo de demanda al que se enfrentan los establecimientos sanitarios y los profesionales de la salud está sobrecargando algunos de sus sistemas e impidiendo su funcionamiento eficaz (OMS, 2020d) y aunque ninguno de los sistemas de salud del mundo estaba preparado para este tipo de emergencia, las respuestas de algunos estados han sido mejores y más contundentes para frenar la propagación del coronavirus (Velez, 2020).

Colombia ha tenido que realizar grandes esfuerzos para aumentar la capacidad de su sistema de salud: la Asociación Colombiana de Sociedades Científicas a principios de la coyuntura, estimó que, de aproximadamente 5.300 camas de Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) existentes en el país, solo 750 disponían del aislamiento necesario para atender a pacientes de COVID-19 sin poner en riesgo a otros enfermos, además de la escasez de elementos de protección para el personal de la salud, lo que ha cobrado la vida de profesionales con riesgo directo de contagio (Landínez, 2020).

Una de las soluciones más viables a todos estos problemas, es poner las tecnologías al servicio de la salud. La automatización de procesos y servicios ha beneficiado la vida de las personas y ha transformado los sistemas de salud de todo el mundo; hoy son numerosos los procedimientos a los que ha sido aplicada la tecnología médica mejorando la calidad de vida de la población. Un ejemplo de ello son China y Corea del Sur, dos grandes potencias tecnológicas que han hecho uso de su industria para ganarle a la COVID-19, siendo los principales promotores del

uso de la tecnología para controlar la expansión de la pandemia: implantando el uso de robots, para medir la temperatura; creando sistemas de inteligencia artificial (IA), capaces de detectar casos de coronavirus mediante tomografías escaneadas a través de ordenador; implementando drones cuya función es vigilar y llamar la atención de los ciudadanos que incumplen con el uso de las mascarillas y pulverizar desinfectante en zonas potencialmente afectadas, entre otros. Estos desarrollos tecnológicos les ha permitido ser un ejemplo a seguir para el resto de países que intentan combatir la pandemia (Branco, 2020). El gran potencial e impacto que ha demostrado el uso de tecnologías de la salud en la actualidad, ha evidenciado que el desarrollo e incorporación de la tecnología en las clínicas, hospitales y laboratorios que hoy son ajenos a ella y con la que se salvarían un número importante de vidas a diario; sea un reto para el futuro de Colombia (Portafolio, 2016).

Es así como desde la UIS, nace la idea de crear un Centro de Innovación en Salud, que permita fomentar procesos de innovación y contribuir a la solución de problemas de salud en la región y en el país. Para estructurar la propuesta se empleará una metodología de etapas sucesivas, iniciando con una revisión de literatura para identificar iniciativas globales y locales similares que permitan tener los insumos necesarios, y así después, mediante un plan de negocios, realizar los análisis y estudios pertinentes relacionados con la definición de la oferta, servicios, identificación de actores clave, estudio técnico, organizacional y de impacto, los cuales, constituirán la base y la conceptualización del centro.

### **Revisión de literatura: Conceptualización de Centros de Innovación**

A partir de la literatura y del aporte de varios autores, se ha podido evidenciar que el modelo de Centro para la Innovación es un fenómeno emergente y que ha ido tomando fuerza a lo largo de los años. El estudio realizado por Kahn & Dempsey (2012), en el cual se consultaron 111 Centros de Innovación con el fin de revisar declaraciones de misión, prácticas, factores de éxito, desafíos y otros descriptores para comprender los parámetros asociados, afirmó que, 2/3 de los CI consultados se fundaron en la década de los 2000, con una moda de año de fundación en el 2006

El término “Centro de innovación (CI)” es abordado de forma particular por los diferentes autores revisados. Algunos se refieren a ellos como incubadoras, aceleradoras, hubs, centros de tecnología, entre otras; definiendo su idea y enfoque de manera un poco diferente (ver Tabla 1).

Términos	Autor	Conceptualización
<b>Incubadora</b>	(Hickman & Raia, 2002)	Espacio subsidiado donde las empresas incipientes obtienen apoyo (una combinación de tutoría, financiación, alquiler bajo, oportunidades de creación de redes y capacitación) con el objetivo de impulsar a las empresas iniciales a éxito.
<b>Aceleradora</b>	(Hickman & Raia, 2002)	Derivado del modelo de incubadora y bajo su mismo ideal, pero con una línea de tiempo mucho más agresiva. Las empresas de aceleradoras a menudo pasan por el programa en aproximadamente tres meses (por lo general, no más de seis).
<b>Hub</b>	(Vakirayi & Belle, 2020)	Los Hubs se fundan con el objetivo de difundir conocimientos a los miembros, estimular ideas y apoyar proyectos y negocios. En algunos países, estos centros se establecen para crear comunidades con el mandato de promover a los empresarios y las PYME.
<b>Centros de Tecnología</b>	(Jimenez & Zheng, 2016)	Es un espacio donde tecnólogos, informáticos, desarrolladores web y programadores se reúnen para establecer contactos, compartir programas y diseñar para hacer realidad sus ideas

Tabla 1. Diferentes terminologías asociadas a los Centro de Innovación.

## 2.1. Factores y prácticas de los Centros de Innovación en el sector salud

Para la construcción de la propuesta de creación del nuevo centro, se identificó la necesidad de tener presentes diferentes factores que caracterizan a los CI que se destacan en el ámbito científico, para integrar los puntos de vista médicos con los de otras ciencias. Asimismo, profundizar en la comprensión de la identificación de prácticas y herramientas que ayudan al sector salud a implementar innovaciones desde una perspectiva teórica y empírica, para transformarlo en un sector vibrante, rentable y humano. A continuación, se puede observar la forma como fueron abordados los factores y practicas, así como sus respectivas divisiones:

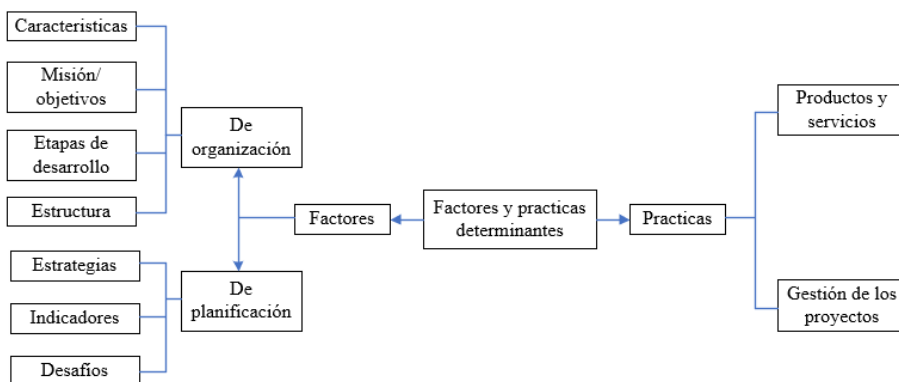


Figura 1. Agrupación factores y prácticas determinantes de los Centros de Innovación

**2.2.1. Factores.** A partir de lo evidenciado en la literatura, se seleccionaron los CI referentes (Ver Apéndice 1) y se observaron las múltiples actividades que cada uno desempeña en su actuar como organización, a partir de ellas, se identificaron los factores determinantes que establecen su desenvolvimiento como unidad y la forma de llevar a cabo sus prácticas. Para analizar estos factores, como se puede observar en la Figura 1, se agruparon en dos categorías;

aquellas que están netamente asociadas con la organización: características, misión/objetivos, etapas de desarrollo, estructura organizacional, y aquellas que constituyen la planificación de la organización: estrategias, indicadores de éxito y desafíos.

A manera de resumen, de los referentes en salud se resalta que, están enfocados en la mejora y la atención médica, así como en fortalecer la capacidad del sistema de salud a partir de la investigación y la traducción de esta en tecnología; su equipo de trabajo debe ser multidisciplinario, su estructura organizativa debe propiciar una vigilancia proactiva del sistema y debe responder rápidamente a las variaciones de este, al igual que permita realizar implementaciones de manera ágil. Dentro de las estrategias que los llevaron al éxito, destacan la importancia de tener asociaciones con centros médicos para identificar necesidades clínicas y tener dentro de sus instalaciones personas con experiencia clínica, técnica y comercial que unifiquen sus capacidades y esfuerzos para brindar soluciones. Como retos, la mayoría concuerda que el desafío está en pertenecer a una industria que no puede tener tolerancia a los errores. Por esto, sus desarrollos tienen altas regulaciones, utilizan equipos costosos y se demoran mucho más tiempo en estar listos para ser comercializados. Para los CI de tipología universitaria se realizó una búsqueda adicional en las páginas web de cada uno, teniendo en cuenta que, debido a la similitud en la tipología, son los referentes principales para el CIS-UIS. A partir de ello, se identificaron los siguientes factores de referencia (Ver Tabla 2), clasificados en las características que fueron comunes para todos y en aquellas que tenían la mayoría. Estos sirven de guía e insumo para la construcción de la propuesta del nuevo CIS-UIS.

		Factores de referencia
Centros de Innovación de salud de tipología universitaria.	Características generales	Poseen equipos de trabajo multidisciplinarios, los CI en salud permiten interacciones entre personas de diferentes disciplinas académicas, reuniendo personas con experiencia clínica, técnica, operacional y comercial.
		Los CI en salud están asociados principalmente a la Escuela/Facultad de Medicina y se apalancan de los recursos estratégicos de las universidades a la que pertenecen. Cada uno particularmente según sus capacidades establecidas: hospital asociado, programas ofrecidos, oficina de licencias de tecnología, oficina de investigación cooperativa, Centro de Investigación Clínica, infraestructura física especializada (laboratorios), etc.
		Cuentan con programas de investigación en sus áreas estratégicas (aliados a grupos de investigación o a estudios propios) que constituyen la base para innovar.
		Han establecido alianzas de trabajo colaborativo con empresas de gran trayectoria y reconocimiento en el sector salud.
		Establecen alianzas con instituciones de financiación regionales que apoyen el desarrollo de proyectos y programas de innovación.
		Utilizan estrategias como los programas de becarios para vincular y mantener un recurso humano del más alto nivel.
		Poseen una plataforma de difusión para compartir las soluciones y modelos de creación exitosos.
		Actúan como enlace para realizar colaboraciones entre la industria, la comunidad académica, organizaciones profesionales y el gobierno.
		Los docentes, investigadores y personal asociado al centro poseen una calidad científica alta.

<b>Específicas</b>	Su infraestructura incluye una vigilancia proactiva y continua de los desafíos que enfrenta el sector salud y la implementación rápida de soluciones efectivas.
	Poseen un equipo de asesoramiento (junta/facultad asesora) conformada por personas con experiencia en diferentes áreas de la salud y de ingeniería (principalmente con estudios doctorales, investigadores de alto reconocimiento).
	Ofertan (cursos/programas) de educación para la innovación en salud en diferentes temáticas (estos son en ocasiones articulados con programas ofrecidos por la universidad y pueden ser tomados por estudiantes de pregrado, posgrado y posdoctorado, o cursos propios del centro mediante extensión).
	Poseen mecanismos propios (Personal especializado/oficinas de P.I) o establecen asociaciones con abogados de propiedad intelectual para proteger sus descubrimientos.
	Trabajan articulados a un Clúster de Innovación, lo que permite identificar e influir en estrategias tecnológicas que se pueden escalar y compartir con mayor rapidez para mejorar la salud global.

Tabla 2. Factores de referencia Centros de Innovación de tipología universitaria

**2.2.2. Prácticas de referencia.** De los centros seleccionados como referentes, se destacaron algunos de los proyectos enfocados en el sector salud que permiten identificar las prácticas que actualmente están desarrollando y que pueden servir como insumo para el establecimiento de productos y servicios que podría ofrecer el nuevo CIS-UIS (ver Apéndice 2). En la mayoría de los casos, se observa que el énfasis recae en la creación de una comunidad de personas con ideas afines, ofreciendo los recursos necesarios para que trabajen, aprendan y colaboren potencialmente en proyectos. Así mismo, se evidencia que no en todos los casos ofrecen servicios de incubación o desarrollo de Start-Ups. Aunque estos centros sirven como infraestructura para respaldar el desarrollo de la tecnología, el espíritu empresarial y la innovación, no todos son fábricas de nueva creación y productores de empresas de alto crecimiento (Jimenez & Zheng, 2016). En algunos casos, estos brindan servicios que fortalecen las capacidades previas para el desarrollo empresarial y promueven actividades de extensionismo tecnológico, que permiten implementar planes de mejora a través de la adopción de prácticas de gestión en productos o procesos, así como *actividades de entrenamiento* en gestión de la innovación y un fuerte componente de *formulación de proyectos* de investigación; además de otras prácticas.

## Resultados de los estudios

La caracterización del CIS fue alineada a las necesidades del departamento de Santander, Colombia, teniendo en cuenta los resultados del análisis del sector, en donde se estudió la demografía de la población y las prioridades locales en materia de salud, así mismo se identificó como el objetivo misional del CIS es congruente con los esfuerzos consignados en las políticas que direccionan el país, la región y las instituciones que respalda la iniciativa, lo cual es un factor determinante para que la presente propuesta sea apoyada y materializada; por otra parte, el entorno en el que se desenvuelve el CIS es prometedor, en la actualidad la búsqueda

por mejorar la salud y el bienestar de las personas es una prioridad, aún más debido a la coyuntura de la Covid-19 que demostró que los esfuerzo por mejorar el sistema y la prestación de los servicios de salud son una necesidad.

El CIS, como resultado del análisis para determinar los bienes y servicios que podría ofertar, espera contar con dos líneas de servicios: el desarrollo de proyectos de innovación siendo la actividad *core* del centro y la línea de formación que le brindará soporte y permitirá crear una cultura de innovación que fomente en el sector la generación de proyectos, además que fortalece y contribuye a desplegar la función de extensión de la Facultad de Salud. Ambos servicios están acordes con la intención del CIS de contribuir al desarrollo científico y crear un beneficio social.

La prestación de los servicios del CIS se apalancará de las capacidades y recursos que poseen la UIS y el HUS<sup>1</sup>, se pretende que tanto para el servicio de formación como para el de proyectos, el centro haga uso de las aulas, laboratorios, tecnologías, capital humano, etc. que poseen sus instituciones gestoras, esto teniendo en cuenta que una de las razones por las cuales surgió esta iniciativa, fue para aprovechar dichas capacidades, complementarlas y potenciarlas con las del departamento, para ponerlas al servicio de la sociedad. A partir de esta premisa, el factor decisivo para determinar la localización óptima del centro fue la proximidad a los posibles socios estratégicos y a la infraestructura física, tecnológica y científica, determinando que lo más factible para la fase de fundación era ubicarse dentro de a Facultad de Salud mientras que se fortalecía y podía trasladarse al PTG<sup>2</sup>, polo de innovación natural del departamento.

Teniendo en cuenta las características del CIS, se propuso una estructura organizativa flexible (Ver Apéndice 3), que tiene la posibilidad de adaptarse a las diferentes fases que constituyen la consolidación del centro, en un primer momento respondiendo al marco legal e institucional de la UIS y posteriormente, a la necesidad de adoptar un mecanismo de administración independiente, esperando que migre progresivamente de la primera estructura a la segunda, manteniendo el componente matricial temporal para el nivel operativo, que surgió del modelo de la prestación de los servicios por su facilidad de ajustarse a las necesidades y requerimientos de los proyectos, respondiendo al entorno dinámico en el que se desenvuelve el CIS.

El impacto potencial del CIS se reflejará en sus instituciones gestoras, al aumentar su reconocimiento nacional e internacional y al aportar como recurso para la renovación de la acreditación institucional de la UIS y la acreditación como Hospital Universitario para el HUS, así mismo, impactaría al sector salud, mejorando la productividad, calidad, acceso y

---

<sup>1</sup> HUS: Institución Pública de orden Departamental, prestadora de servicios de salud de mediana y alta complejidad con estándares de Calidad, dedicada a contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad del nororiente colombiano.

<sup>2</sup> PTG: El parque Tecnológico de Guatiguará tiene como propósito generar, apropiar y transferir conocimiento, mediante procesos de I+D+I, emprendimiento, incubación, aceleración, para favorecer la transformación productiva de la región y del país colombiano.

herramientas para la prestación de los servicios de salud; por otro lado, su creación traerá beneficios para la sociedad, pues todos los esfuerzos que se realicen en torno a mejorar la salud de las personas, tienen un impacto en el bienestar de la población.

## **Conclusiones**

La propuesta de valor que define al CIS, es ser un centro que reúne diferentes disciplinas y campos del conocimiento promoviendo la interacción entre el ambiente académico y científico con el productivo, para fomentar proyectos de gran alcance que cumplan con los requerimientos y necesidades del sector salud y que contribuyan a mejorar la calidad vida de la población. Esta es una iniciativa que ha demostrado tener mucho potencial para ser llevada a cabo, pues en esta etapa, donde apenas se comienzan a construir sus cimientos, el recibimiento y apoyo por parte de los actores del sector ha sido muy favorable, además, las capacidades que posee la UIS, el HUS, el PTG y en general el departamento, hacen que sea un proyecto sostenible, en el cual se podrán compartir diferentes perspectivas y propósitos en torno a una iniciativa con tanto impacto social que definitivamente, se debe apoyar y sacar adelante.

## **Referencias**

- Branco, A. (2020). Las tecnologías que ha usado China para detener al coronavirus. El Español. [https://www.elespanol.com/omicrono/tecnologia/20200318/tecnologias-usado-china-detener-coronavirus/475453864\\_0.html](https://www.elespanol.com/omicrono/tecnologia/20200318/tecnologias-usado-china-detener-coronavirus/475453864_0.html)
- Jimenez, A., & Zheng, Y. (2016). A capabilities approach to innovation: A case study of a technology and innovation hub in Zambia. 24th European Conference on Information Systems, ECIS 2016.
- Kahn, K., & Dempsey, J. L. (2012). An investigation of centers for innovation. *International Journal of Innovation Science*, 4(2), 89–99. <https://doi.org/10.1260/1757-2223.4.2.89>
- Landínez, D. (2020). Jalón de orejas de Contraloría por falta de suministros de protección a sector salud. <https://www.bluradio.com/salud/jalon-de-orejas-de-contraloria-por-falta-de-suministros-de-proteccion-sector-salud-247686-ie174/>
- Molina, D., & Rivera, C. (2019). Research and innovation for health: Perspectives and commitments. *Revista Colombiana de Cardiología*, 26(4), 177–180. <https://doi.org/10.1016/j.rccar.2019.06.003>
- OMS. (2020d). La OMS publica directrices para ayudar a los países a mantener los servicios sanitarios esenciales durante la pandemia de COVID-19. Comunicado de Prensa OMS. <https://www.who.int/es/news-room/detail/30-03-2020-who-releases-guidelines-to-help-countries-maintain-essential-health-services-during-the-covid-19-pandemic>
- OPS. (2017). AGENDA DE SALUD SOSTENIBLE PARA LAS AMÉRICAS 2018-2030.



- Portafolio. (2016). Tecnología al servicio de la salud. <https://www.portafolio.co/innovacion/tecnologia-al-servicio-de-la-salud-502059>
- The Yale University. (2020). Center for Biomedical Innovation and Technology (CBIT). <https://medicine.yale.edu/cbit/>
- Velez, J. (2020). COVID-19, el virus que dejó en evidencia las desigualdades en el servicio de salud en Colombia. Anadolu Agency Presentation. <https://www.aa.com.tr/es/mundo/covid-19-el-virus-que-dejó-en-evidencia-las-desigualdades-en-el-servicio-de-salud-en-colombia/1816497#>
- Wallace, A. (2020). Qué capacidad tienen realmente los diferentes países de América Latina para hacer frente a la epidemia de coronavirus. BBC News Mundo. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51916767>



## Desarrollo metodológico para la aplicación de las Competencias Comportamentales Comunes

Lino Herminsul Tobar Otero<sup>a</sup>, Lourdes Canos Darós<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad del Valle, Colombia, [liheto@gmail.com](mailto:liheto@gmail.com);

<sup>b</sup>Univeritat Politècnica de València, España, [loucada@omp.upv.es](mailto:loucada@omp.upv.es)

---

### Resumen

*El objetivo de este trabajo es realizar una revisión teórica que nos permita esclarecer la importancia de las competencias conductuales en diferentes espacios de trabajo. Por tanto, podemos empezar reconociendo que la competencia está asociada con la habilidad, destreza o habilidad que tiene un individuo para realizar alguna actividad. De la misma forma, se relacionan con algunas actitudes como el deseo de hacer las cosas, los valores, el compromiso, la perseverancia, entre otras.*

*Si bien es importante para las empresas de hoy en día contar con personas con habilidades que generen el adecuado desarrollo de las mismas. El mundo está en constante movimiento, en ciencia y tecnología se ha producido un desarrollo progresivo que influye significativamente en todos los aspectos de la sociedad. Hoy la competitividad se basa en la preparación de los recursos humanos. La globalización en el mundo ha traído una mayor relación entre las economías y la movilidad laboral, lo que requiere que el cambio llegue de manera ágil, que se genere la adecuación de los sistemas de educación, comunicación y formación de las provisiones tecnológicas e innovaciones organizativas. de la producción, por tanto, la globalización incluye, además de los procesos de producción y comercialización, los sistemas de educación y formación de los recursos humanos, con el fin de mejorar su calidad y activar su adaptación a las nuevas condiciones de la tecnología, la economía y la sociedad.*

*Dado que las competencias se pueden puntuar en diversas actividades, por tanto, las competencias laborales juegan un papel fundamental en el desarrollo de cualquier área de actuación.*

**Palabras clave:** *Competencias conductuales, competencias laborales, habilidad, destreza, educación, sistemas, comunicación, formación.*

## **Introducción**

Durante mucho tiempo la humanidad ha observado cómo ha evolucionado el estudio de las competencias laborales en el mundo. Entendiendo las competencias laborales como aquellas que hacen parte de las competencias humanas que permiten el aumento en el desempeño y eficiencia de las actividades que realiza una persona en cualquier área del desempeño, el presente artículo pretende abordar un marco teórico donde fundamentalmente se hace un tránsito por las posiciones de autores contemporáneos de la década de los 80 a la fecha y así continuar construyendo el acervo documental requerido para la propuesta de tesis de grado doctoral denominada “Desarrollo metodológico para la aplicación de las competencias comportamentales comunes en las entidades nacionales en Colombia”.

Finalmente pensamos que, el desarrollo de las competencias en los seres humanos, tiene una estrecha relación con dos situaciones, una las habilidades innatas que posee el individuo y las va perfeccionando con el tiempo, a través de algún escenario de su vida laboral, familiar, sentimental, social, etc. Y la otra tiene que ver con aquellas competencias que el individuo perfecciona específicamente en actividades puntuales, ya sea alguna técnica o metodología específica de algún arte oficio o actividad, que lo van catalogando como experto o competente para aquellas actividades.

Esta mirada contemporánea partiendo desde las bases principales, nos permitirá examinar los conceptos sobre el particular y así obtener un sustento apropiado de las competencias laborales, que nos puedan ayudar a construir herramientas e instrumentos de medición de las mismas aplicables a cualquier grupo poblacional laboral según su categoría, de tal suerte que se acerquen a satisfacer las necesidades y expectativas que esperan las entidades públicas de los trabajadores modernos y la adaptación al cambio de los trabajadores contemporáneos en las empresas.

## **Las Competencias Comportamentales Comunes como Elementos Fundamentales en el Desarrollo de la vida laboral y Social**

En este sentido, Perilla (1998) Plantea que el psicólogo McClelland muestra su interés por la importancia de la motivación para desarrollar las competencias laborales y propone tres hipótesis. Primero, que la medida de la motivación debía utilizar un método «parcialmente independiente» de los métodos utilizados para medir la percepción y el aprendizaje. Segundo, que los motivos podían ser medidos a través de la fantasía, y tercero, postulaba que el estudio experimental de la motivación debería poder manipular las situaciones motivacionales mediante la creación de condiciones externas adecuadas y favorables. Por otro lado, Álvarez, Gómez y Ratto (2004) sostienen que McClelland logró confeccionar un marco de características que diferenciaban los distintos niveles de rendimiento de los trabajadores a partir de una serie de entrevistas y observaciones. La forma en que describió tales factores se centró más en las características y comportamientos de las personas que desempeñaban los empleos, que en las tradicionales descripciones de tareas y atributos de los puestos de trabajos

Reconociendo la importancia e ir de la mano con el avance que se va dando en los entornos laborales es importante mencionar a Canós de Juana y Valdés (2004), los cuales plantean que se hace obligatoria la búsqueda de elementos, por una parte, diferenciadores, con los que se pueda crear ventajas competitivas y añadir valor a la empresa, y por otra flexible, para que se puedan ir ajustando a los numerosos y rápidos cambios que se producen en el entorno. Asimismo, Sánchez, Marrero y Martínez (2005) dicen que en 1973 se toma en consideración este término, impulsado por Mc Clelland, con la publicación de un artículo titulado “Testing for Competence rather than Intelligence”, donde define la competencia como la característica esencial de la persona que es la causa de su rendimiento eficiente en el trabajo. Desde entonces el interés del mundo organizacional por el tema de las competencias ha crecido incesantemente y se ha ampliado su campo de aplicaciones, inicialmente restringido a la selección de personal, a otros muchos campos. Así mismo, Ospina, y Lago (2005). Dicen que el mejoramiento de los atributos del profesional vinculado al trabajo, depende en gran medida, del ámbito de su desempeño: rendimiento global de la empresa, rendimiento del grupo, eficiencia de los procesos, de la capacidad financiera y económica de la compañía y otros. En síntesis, el desempeño individual está altamente determinado por las condiciones de respuesta de la organización a la cual sirve el profesional. Cuando el ámbito no es favorable, posiblemente el nivel de desempeño efectivo del trabajador disminuya ostensiblemente Al respecto, Ruiz, Jaraba, y Romero (2005) plantean que el concepto de competencia laboral se acuñó primero en los países industrializados, a partir de la necesidad de formar personas para responder a los cambios tecnológicos, organizacionales y a la demanda de un nuevo mercado laboral. En los países en desarrollo, su aplicación ha estado asociada al mejoramiento de los sistemas de formación para lograr mayor equilibrio entre las necesidades de las personas, empresas y la sociedad en general. En este sentido, Castaño y Macías (2005) afirman que para hablar de competencias se debe remontar a la antigüedad, en especial a la cultura griega, cuya filosofía se caracterizó por crear redes entre diferentes temáticas, para explicar los conceptos que desarrollaron la ciencia, el arte y la política, entre otro, como consecuencia de diversos factores como: la expansión de la globalización y la economía y el surgimiento de la sociedad del conocimiento. Por otra parte, Díaz y Márquez (2005) plantean que existen diversos enfoques para abordar el proceso de adiestramiento, sin embargo, en los últimos años ha tenido un gran auge el enfoque de competencias, no sólo para el adiestramiento sino para el resto de los procesos del recurso humanos, como son el reclutamiento de personal, y la evaluación del desempeño. Por su parte, Restrepo (2006) sostiene que las expresiones, ser competente, competencias culturales, académicas, cívicas, profesionales capaces, capacidad ciudadana, resultados idóneos, abren la reflexión con el concepto competencia con tres asuntos esenciales; el primero, determinado por el mundo productivo: lo laboral; el segundo, defendido por las instituciones educativas: el académico; y, el tercero, el que aparece como un flujo incesante en la configuración de identidades y diferencias: el cultural. Por su parte, Rodríguez (2007) afirma que el trabajo, anteriormente era con la fuerza física, hoy está en relación a los resultados. Por tanto, las competencias son una necesidad objetiva y su principal característica consiste en partir de los resultados, los objetivos y las funciones de la actividad a desarrollar. Por tanto, Gil (2007) considera que el valor del buen desempeño laboral radica en la competencia que se ha definido como una característica subyacente en una persona, que está causalmente relacionada con una actuación exitosa en un puesto de trabajo. Por su parte, Pereira, Gutiérrez, Sardi y Villamil (2008) afirman que la nueva realidad también ha modificado el contrato entre las organizaciones y sus miembros, basándose ahora en el desarrollo profesional de los primeros y en la búsqueda,

por parte de los segundos, de nuevas formas para potenciar al máximo las competencias de su personal. Para dar respuesta a este gran reto, muchas empresas han optado por la aplicación de un sistema de competencias laborales, como una alternativa para impulsar la formación y la educación, en una dirección que logre un mejor equilibrio entre las necesidades de las organizaciones y sus miembros. Asimismo, Pereira et al (2008) afirman que los cambios que hoy se producen en el entorno empresarial, caracterizados por la globalización de la economía, y la continua introducción de las nuevas tecnologías en los procesos de producción y administración en las organizaciones, han provocado, a su vez, cambios en las estructuras al interior de las mismas, existiendo la tendencia al aplanamiento de estructuras y a la constante evolución de los puestos de trabajo, lo cual hace difícil mantener la estabilidad de los mismos. Además, Batista, León y Alburguez (2009) plantean que, desde sus orígenes en la historia de la humanidad, la educación se ha caracterizado por introducir innovaciones pedagógicas que han tenido sus repercusiones en todos los niveles de la enseñanza. En el nivel de la educación superior, dichas innovaciones se han orientado a la formación de profesionales capaces de desempeñarse con idoneidad en los diferentes roles que la sociedad les asigne, adecuando su labor a los desafíos que el desarrollo les impone para que puedan ser partícipes y gestores del permanente proceso de cambio social. Al respecto, Quintero (2010) sostiene que se concibe como competencia laboral la construcción social de aprendizajes, útiles para el desempeño productivo en una situación real de trabajo, no sólo a través de la instrucción, sino también en gran medida el aprendizaje por experiencia en situaciones concretas de trabajo. No obstante, Ojeda y Hernández (2012) sostienen que las competencias están asociadas con las capacidades, conductas, habilidades, atributos y características que posee el individuo para efectuar un trabajo de manera eficiente, y se aplica una herramienta como indicador indispensable en el desarrollo del individuo dentro de la organización. Esta herramienta indica las competencias requeridas por el puesto y de los individuos y es útil a las empresas que aspiren a conocer la competitividad de sus candidatos, independientemente del puesto o área donde se desempeñe. Así mismo, Sandoval y Pernalet (2014) plantean que las organizaciones requieren impulsar el manejo del conocimiento y la aplicación de las competencias laborales, en donde el empleado pueda conocer su propio perfil y el perfil requerido por el puesto que ocupa o aspira, con el fin de identificar y ejecutar las acciones necesarias para alcanzar el perfil basado en la competencia esperada por la organización. Por tanto, Trujillo (2014) plantea que según Frade (2007) la utilización del término competencia se utilizó desde el siglo XVI y en 1960 fue utilizado por el Gobierno de los Estados Unidos al hacer una investigación para determinar qué características tenían los buenos trabajadores de algunas de sus dependencias y de la Agencia Central de Inteligencia. se concluyó que los empleados exitosos no sólo poseían conocimientos sino que manejaban habilidades y destrezas que se plasmaban en actitudes propias que se desprendían de sus creencias, valores, percepciones e intuiciones; y todo esto caracterizaba a una persona competente, esto permitió caracterizar y definir un perfil para puntualizar criterios para determinados trabajos con una serie de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes propias para llevar a cabo desempeños específicos. Asimismo, Sánchez, Martínez y Marrero (2015) sostienen que el término competencia surge como una necesidad objetiva de acercarse al estudio, análisis y control de la actividad laboral. Por tanto, su principal característica consiste en partir de los resultados, los objetivos y las funciones de la actividad a desarrollar. Morán y Menezes (2016) plantean que McClelland investigó también la capacidad de innovar, en situación de laboratorio, entendida como el hecho de hacer algo de un modo distinto al de antes, de manera que esta nueva vía suponga una forma más corta o más eficaz

de conseguir el objetivo. Los sujetos con una alta necesidad de logro se mostraron más inquietos a la hora de buscar información para encontrar nuevos modos de hacer mejor las cosas, así como para evitar la rutina. Al respecto, Cachutt y Ortiz (2016) definen otro elemento indispensable en la definición de competencias lo cual es el contexto. Si se dice que la competencia es aquella que se pone en acción, ésta no puede separarse del contexto particular donde se pone en juego. Es decir, no puede apartarse de las condiciones específicas en las que se evidencia. Pero ello no quiere decir necesariamente que cada contexto exija una competencia particular, sino que la propia situación demanda una respuesta contextualizada. Es decir, la persona combina sus capacidades, gracias a la flexibilidad y adaptabilidad, pudiendo así obtener la solución o respuesta idónea para dicha situación. En este sentido, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico plantea las Estrategia De Competencias de la OCDE 2019 lo cual llamo Competencias para Construir un Futuro Mejor. Afirman que las competencias son fundamentales para permitir el progreso de las personas y de los países en un mundo cada vez más complejo, interconectado y cambiante. Los países en los que las personas desarrollan competencias sólidas, aprenden a lo largo de su vida y usan las competencias de manera plena y eficaz en el trabajo y en la sociedad son más productivos e innovadores y disfrutan de un mayor nivel de confianza, de mejores resultados sanitarios y de más calidad de vida. En concordancia, Coste, Lugo, Zambrano y García (2017) plantean que la Organización Internacional del Trabajo (OIT) (2001), asume el concepto de competencia laboral como el ejercicio eficaz de las capacidades para el desempeño en una ocupación. Son algo más que el conocimiento técnico referido al mero saber hacer. Desde esta perspectiva, el concepto de competencia abarca no sólo las capacidades necesarias para el pleno ejercicio de una ocupación o profesión, sino también un conjunto de comportamientos, facultades para el análisis, toma de decisiones, transmisión de información, entre otros. Ramírez-Díaz (2020) indica que el concepto de competencias en el contexto laboral fue planteado por McClelland, en 1969, quien propuso la teoría de las necesidades y los tipos de motivación inspirados en las conductas, que sintetizó en: 1) el logro, traducido en el éxito y la búsqueda de sobresalir; 2) el poder, entendido como la influencia, el control y el reconocimiento de terceros; y 3) la afiliación o pertenencia, que se interpreta a partir de las relaciones interpersonales cercanas y de amistad.

## Conclusión

La cambiante sociedad actual, llamada sociedad del conocimiento o sociedad de la información, caracterizada por los continuos avances científicos y por la tendencia a la globalización de los mercados, cuenta con una información masiva a través del florecimiento tecnológico, generándose cambios continuos en las condiciones sociales y económicas a nivel mundial. En este panorama, el mercado impone nuevas pautas de competitividad y desempeño, tanto individual como empresarial. El desarrollo del conocimiento favorece la creación de nuevas empresas y formas de trabajo, que a su vez involucran formas diferentes de enseñanza-aprendizaje en el campo educativo.

En consecuencia, se puede plantear que la competencia hace referencia a tener una destreza o habilidad para hacer o realizar algo con conocimiento, las habilidades están relacionadas con elementos como las ganas de hacer las cosas, además de los valores, y por el lado del conocimiento están ligadas las actitudes. Por tanto, las competencias representan capacidades

y habilidades de las personas, estas están en ellas y se desarrollan con ellas, de acuerdo con las necesidades e influencias del contexto, sus aspiraciones y motivaciones individuales entre otros factores. Hoy que estamos viviendo la era del conocimiento se debe reconocer que lo más importante es el capital humano.

Es importante que no basta con saber o saber hacer, es necesario integrar estos saberes con las actitudes favorables para realizar la actividad que se esté desarrollando. Además, se puede entender que las competencias son entendidas como la capacidad potencial que posee el individuo para ejecutar eficientemente un grupo de acciones similares. Asimismo, las competencias pueden ser construcciones sociales que se puede hacer de los aprendizajes significativos y que se pueden utilizar para el desempeño productivo en un entorno real de trabajo, que se obtiene, no sólo a través del conocimiento, sino también mediante el aprendizaje por experiencia en circunstancias concretas de trabajo. Por otro lado, la competencia laboral es un conjunto de propiedades en permanente modificación que deben ser sometidas a la prueba de la resolución de problemas concretos en situaciones de trabajo que entrañan ciertos márgenes de incertidumbre y complejidad técnica, las cuales no provienen de la aplicación de un currículum sino de un ejercicio de aplicación de conocimientos en circunstancias críticas.

## **Referencias**

- Álvarez I, Ernesto A; Gómez O, Jean P; Ratto C. Paula A. (2004) Competencias requeridas por el mercado laboral Chileno y competencias actuales de estudiantes de Psicología con orientación laboral / organizacional, en una universidad privada Pharos, vol. 11, núm. 1, mayo-junio, pp. 113-133 Universidad de Las Américas Santiago, Chile
- Batista, Judith T. & León, María T. & Alburguez, Milagros (2009). De los objetivos educativos a un enfoque por competencias en la enseñanza de lenguas extranjeras. *Omnia*, 15(1),95-115.
- Cachutt Alvarado Crisdalith, Ortiz Zavala. Florángel (2016) Las competencias como facilitadoras de la integración trabajo familia. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 21, núm. (73), 86-101.
- Canós Darós, L. de Juana Espinosa, S. y Valdés Conca, J. (2004). Sinergias entre las nuevas tecnologías de información y comunicación y la gestión por competencias: características de una intranet organizativa. The 3<sup>rd</sup> International Business Information Management Conference. E-Business and Organizations in the 21st Century: Issues and Trends, Cozumel (Mexico).
- Castaño Duque, Germán Albeiro y Macías Ramírez, Víctor Hernando (2005). Una mirada a las competencias. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (54), 5-25.



- Casallas Osorio, Walter Smith (2009). Identificación de competencias laborales de asesores comerciales en una compañía de aseguramiento y prestación en servicios de salud. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 27(1),207-230
- Coste, Haidee y Lugo, Zolange y Zambrano, Egilde y García, Carlos (2017). Competencias Laborales en el Banco Occidental De Descuento Orbis. *Revista Científica Ciencias Humanas*, 12 (36), 45-64
- Díaz, Judith y Márquez, Jeannette (2005). Formación del recurso humano: visión tradicional y visión por competencias. *Omnia*, 11 (2), 75-91.
- Gil Flores, Javier (2007). La evaluación de competencias laborales. *Educación XX1*, 10,83-106.
- Ojeda García, Angélica y Hernández Pérez, José Carlos (2012). Las Competencias Laborales: una Construcción Recíproca entre lo Individual y lo grupal. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 17 (1), 171-187
- Morán Astorga, Consuelo, & Menezes Dos Anjos, Esther (2016). La Motivación De Logro Como Impulso Creador De Bienestar: Su Relación con los Cinco Grandes Factores De La Personalidad. *International Journal Of Developmental And Educational Psychology*, 2(1),31-40
- Ospina Duque, Rodrigo, & Lago Carazo, Diana (2005). Las Competencias Nuevo Paradigma en la Educación Superior Para el siglo XXI. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, 1(1),63-73
- Pereira M., Francisco, & Gutiérrez G., Sandra P., & Sardi H., Lily, & Villamil P., Mónica (2008). Las Competencias Laborales y su Evaluación Mediante el Modelo de 360 Grados. *Cuadernos Latinoamericanos de Administración*, IV(6),69-105.
- Perilla Toro, Lyria Esperanza (1998). David C. McClelland (1917 -1998). *Revista Latinoamericana de Psicología*, 30(3),529-532.
- Quintero Teller, Johana (2010). Competencias Laborales. Aproximación al Estado del Arte Y su Concepto. *Duazary*, 7 (2), 274-281.
- Ramírez-Díaz, Jose Laurian (2020). El enfoque por competencias y su relevancia en la actualidad: Consideraciones desde la orientación ocupacional Las Competencias Comportamentales Comunes como Elementos Fundamentales en el Desarrollo de la vida laboral y Social
- contextos educativos *Revista Electrónica Educare*, vol. 24, núm. 2, 2020 Universidad Nacional. CIDE
- Restrepo R, Juan Cristóbal de J (2006). Estándares Básicos en Competencias Ciudadanas: Una Aproximación al Problema de la Formación Ciudadana En Colombia. *Papel Político*, 11 (1), 137-175.

Rodríguez Zambrano, Hernando (2007). El paradigma de las competencias hacia la educación superior. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, XV (1), 145-165.].

Ruiz de Vargas, Maritza, y Jaraba Barrios, Bruno, y Romero Santiago, Lidia (2005). Competencias laborales y la formación universitaria. *Psicología desde el Caribe*, (16), 64-91

Sandoval Sucre, Franklin, & Pernaletе Chirinos, Doris (2014). Marco de trabajo para gestionar las competencias laborales. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 11(3),11-32

Sánchez Rodríguez, Alexander, & Marrero Fornaris, Clara Elena, & Martínez Martínez, Carlos Cristóbal (2005). Una Mirada a los Orígenes de las Competencias Laborales. *Ciencias Holguín*, XI (2),1-14.

Trujillo Segoviano, Jorge (2014). El enfoque en competencias y la mejora de la educación. *Ra Ximhai*, 10(5),307-322

## Introducción a la industria 4.0: guía docente y aplicación práctica de encoders en la enseñanza

Boronat-Moll, Carles<sup>a</sup>, Hervas-Oliver, Jose Luis<sup>b</sup>, Dahoi-Obon, Jose Mariano<sup>c</sup>, Santolaria-Orrios, Emiliano<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universitat de València, [carles.boronat@uv.es](mailto:carles.boronat@uv.es), <sup>b</sup>Universitat Politècnica de València, [jose.hervas@omp.upv.es](mailto:jose.hervas@omp.upv.es), <sup>c</sup>Itaca, [jodaob@itaca.upv.es](mailto:jodaob@itaca.upv.es), <sup>d</sup>IES Eduardo Merello, [esantolaria@iesemerello.com](mailto:esantolaria@iesemerello.com)

---

### Resumen

*El posicionamiento preciso en la industria requiere de soluciones de situación de objetos y elementos precisas y flexibles que vayan más allá de la sensorica binaria. La falta de material didáctico adecuado es una barrera para la utilización de soluciones más avanzadas como los encoders que permiten la colocación en un punto con una gran sensibilidad. Un encoder no es más que un sensor digital de alta precisión que acoplado a un eje rotatorio es capaz de transmitir su posición angular a dígitos.*

*El uso del encoder constituye una buena herramienta de entrada para los alumnos a este campo de conocimiento por su versatilidad y facilidad de utilización. Además en este artículo se ilustra su utilización en un proyecto mecatrónico, aplicando la filosofía de aprender haciendo y trabajar en equipo, lo cual ayuda a producir un aprendizaje significativo, dado que los conocimientos se aplican a un entorno "real".*

**Palabras clave:** *encoder, guía, calidad, aprender haciendo, aprendizaje significativo, mecatrónica.*

### Introducción

El posicionamiento de diferentes elementos móviles en los proyectos mecatrónicos se realiza habitualmente mediante entradas binarias: finales de carrera, sensores inductivos, capacitivos, reed, etc. La utilización de encoders genera un posicionamiento más preciso, a la par que disminuye el número de sensores, reduciendo el cableado y generando menos de problemas de mantenimiento.

Para producir con calidad se necesita precisión de otra forma, es imposible producir piezas con tolerancias acotadas y/o respetar las especificaciones. Así los encoders se encuentran en

multitud de aplicaciones industriales (Control numérico por ejemplo) (Holzknecht, 2012). De hecho, son la base de los servomotores (un servomotor básicamente es el encapsulado de un encóder y un motor paso a paso) y los servomotores son indispensables en la robótica y la robótica necesaria para la industria 4.0 (Martinova & Martinov, 2018).

Los ciclos formativos de grado superior según el Marco de enseñanzas de la Unión Europea se encuentran comprendidos dentro de la educación superior (Ministerio de Educación, 2021). Este módulo formativo se desarrolla a lo largo de dos años (Conselleria Educació, 2021). En el segundo curso, en el IES Eduardo Merello, se realiza entre diversos módulos (Configuración de Sistemas Mecatrónicos, Integración de Sistemas Mecatrónicos, Simulación de Sistemas mecatrónicos y Procesos y gestión del mantenimiento y calidad) un proyecto grupal mecatrónico. Principalmente se utiliza el módulo de Configuración de Sistemas mecatrónicos para realizar el proyecto. En el segundo trimestre los otros módulos, además de continuar terminando su contenido teórico suelen colaborar en la finalización del proyecto, ya sea en la maqueta o en la memoria.

Dicho proyecto ya ha sido objeto de estudio en otro artículo (Boronat-Moll and Dahoui Obon, 2020). Aquí nos centramos en añadir un nuevo elemento a este proyecto grupal, siguiendo la misma metodología de trabajo en proyectos (aprendizaje grupal y por descubrimiento teniendo al profesor como guía (Blumenfeld et al., 1991)) y de aprender haciendo (*learning by doing*), teniendo en cuenta que la puesta en práctica de un conocimiento por parte del alumno mejora el aprendizaje significativo (Caine and Caine, 2006).

## **Objetivos**

Los objetivos del siguiente artículo son:

- 1.- Describir el funcionamiento de un encóder, su programación y cableado, desarrollando una guía en detalle que facilite su utilización.
- 2.- Integrarlo en un proyecto real de los alumnos: los alumnos a lo largo del segundo curso desarrollan un proyecto grupal, se espera que los alumnos elijan cuando proceda este dispositivo de posicionamiento frente a otros, cuando sea conveniente.

## **Desarrollo de la innovación**

### **3.1.- Descripción de la programación del encóder en el autómatas Siemens S7-1200.**

El autómatas utilizado en el proyecto mecatrónico grupal es el Siemens S7-1200, un autómatas relativamente barato, pero suficientemente flexible y potente para el propósito deseado. Se va a utilizar el entorno de programación TIA-Portal, este software se utiliza para programar tanto la serie 1200, como la 1500, 300 y 400, cubriendo un extenso número de aplicaciones.

TIA-Portal no hace referencia a los encóders, sino que hay que habilitar los contadores rápidos. Con un contador rápido, el autómeta S7-1200 será capaz de contar los eventos que ocurren con una frecuencia mayor que la del ciclo de programa. Antes de poder utilizar en el proyecto un contador rápido, es necesario configurar el autómeta para indicar su utilización. A continuación veremos **cómo configurar un contador rápido** en TIA Portal. Hay que seguir estos pasos (se supone que previamente se ha creado un proyecto y se ha añadido un autómeta al mismo): en **propiedades del autómeta** (para que aparezca hay que hacer click con el botón derecho del ratón sobre el autómeta), hay que hacer click en “**Contadores rápidos (HSC)**”, como se observa en la figura siguiente. El autómeta S7-1214 v2.1 dispone de un total de 6 contadores rápidos (de HSC1 a HSC6).

A continuación seleccionamos el contador **HSC1** y lo activamos (“**Activar este contador rápido**”), ya que para utilizar un contador rápido se tiene que activar previamente.

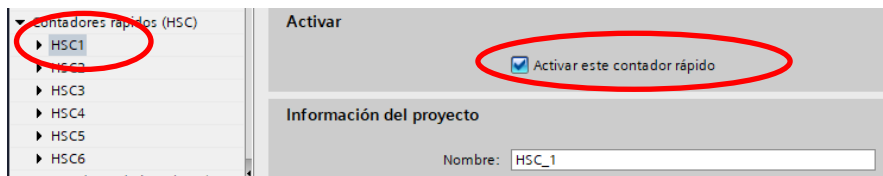


Fig. 1: Contador rápido HSC1

En la opción "**Modo de contaje**" seleccionamos "**Contaje**", ya que vamos a contar los pulsos generados por el encóder para saber la posición angular del eje de un motor.

En la opción "**Fase servicio**" seleccionaremos el **tipo de contador**, en función del tipo de encóder del que se dispone. Como disponemos de un encóder incremental de 2 canales (A y B), seleccionaremos "Contador A/B", tal y como se muestra en la figura siguiente.

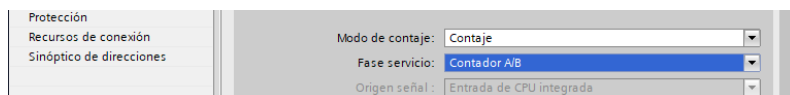


Fig. 2. Fase de servicio del contador

Para el resto de opciones **dejaremos los valores que aparecen por defecto**. A continuación se describen algunas de estas opciones y el su significado:

- Como se puede observar en la opción "**Entradas de hardware**", si se ha seleccionado como fase de servicio "Contador A/B", las entradas de contaje para el contador HSC1 serán I0.0 y I0.1 para los canales A y B, respectivamente. Eso quiere decir que tenemos que conectar la salida del canal A del encóder a la entrada I0.0 del autómeta, y la salida del canal B a la entrada I0.1, de tal forma que estas dos entradas del autómeta (I0.0 e I0.1) no podrán utilizarse para otras funciones.

- En la opción "**Direcciones de entrada**", se definen las direcciones de memoria ID1000, que es donde el contador rápido almacena su valor de conteo. Este valor ocupa 4 bytes (desde la dirección ID1000 hasta la ID1003).

Para que la configuración del contador rápido tenga efecto en el autómatas, la cargaremos utilizando la opción de cargar hardware y software.

### 3.2.- Elección, cableado y programación del encóder.

Vamos a utilizar dos encóders Telemecanique XCC-1406PR03K, uno para el eje X y otro para el eje Y. La elección de este encóder se basa en su disponibilidad, calidad y precio relativamente ajustado (187 euros IVA incluido, año 2021). El único inconveniente podría ser que no tiene entrada Z para contar vueltas, pero creemos que es no es necesario para las aplicaciones deseadas.



Fig. 3. Foto del encóder XCC-1406PR03K

El resumen de los cables a conectar es el siguiente:

Tabla1: cableado del encóder.

BN	RD	VT	BU	YE	OG	GN	BK
$\bar{A}$	+V	0	$\bar{0}$	B	$\bar{B}$	A	0V
BROWN	RED	VIOLET	BLUE	YELLOW	ORANGE	GREEN	BLACK

Fuente: Elaboración propia a partir de la figura 3.

Dado que las entradas de los contadores rápidos 1 y 2 coinciden, seleccionamos los contadores rápidos 1 y 3 del TIA-Portal.

Tabla 2. Entradas del autómatas de los contadores rápidos utilizados.

<b>Encóder Eje X</b>	XA	I0.0	HSC 1
	XB	I0.1	
	XReset	I.03	
<b>Encóder Eje Y</b>	YA	I0.4	HSC 3
	YB	I0.5	
	YReset	I0.7	

Fuente: Elaboración propia.

Solo necesitaremos cablear para el primer encóder: GREEN que se conectará en I0.0, YELLOW en I0.1, la entrada del final de carrera que queramos que haga el reset (puesta a cero) se cableará en I0.3.

También tenemos que alimentar el encóder, así BLACK irá conectado a neutro (0V) y RED a 24V. El resto de cables tienen que estar aislados entre ellos y no hace falta cablearlos. Para seleccionar el **reset** tenemos que activar la función: “**Utilizar entrada de reset externa**”

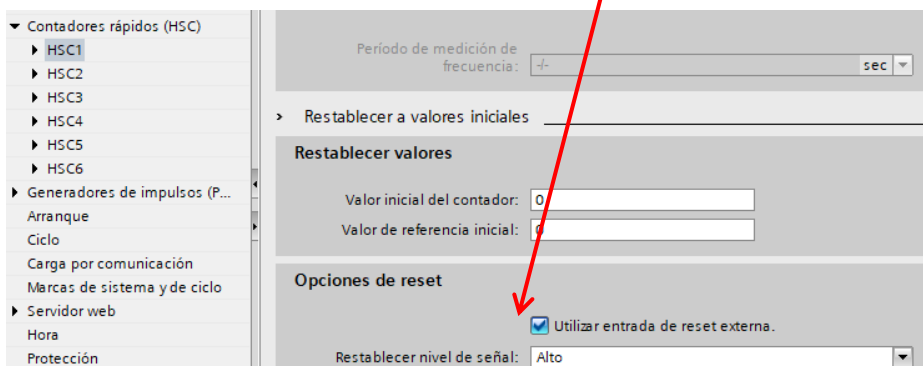


Fig. 4. Entada de reset externo del Contador rápido.

A continuación veremos a que entradas hace referencia:

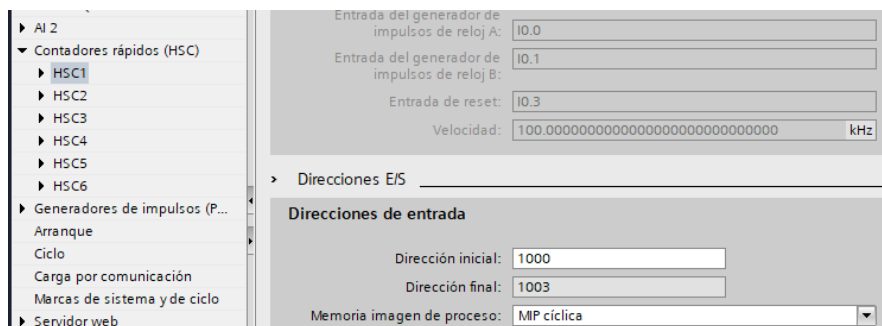


Fig. 5. Direcciones de memoria del HSC1..

Entradas I0.0, I0.1 e I0.3 son asignadas al primer contador rápido HSC1. Este contador (HSC1) utiliza las direcciones de memoria ID1000 hasta la ID1003. Las entradas para el HSC 3 (eje Y) son: I0.4, I0.5 y I0.7 para realizar el reset. Las direcciones de memoria son ID1008, ID1009, ID10010 y ID1011.

Las direcciones de entrada a utilizar ahora son: I0.4, I0.5 y I0.7 para realizar el reset. Las direcciones de memoria son ID1008, ID1009, ID10010 y ID1011.

Vamos a realizar un grafcet de ejemplo para a un eje, por ejemple el eje X:

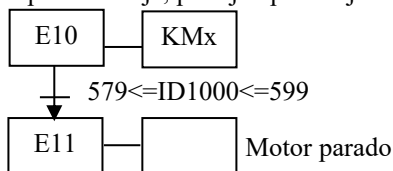


Fig 6. Graficet de ejemplo.

En la etapa 10 ponemos en marcha el motor KM en la dirección X y sentido positivo, a través de la salida del autómeta que acciona su contactor, una vez se valide la condición de transición, pasaría a la etapa 11 y se pararía el motor. La precisión que nos permite la comparación es suficiente; si se optara por una precisión absoluta habría que saltarse el ciclo de scan del autómeta, lo cual se puede hacer con alarmas pero complica la programación y no es necesario para la aplicación a los proyectos del ciclo.

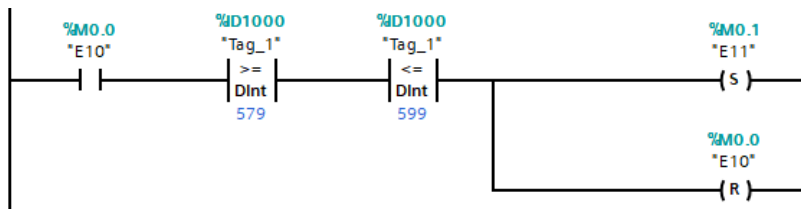


Fig. 7. Programa de ejemplo.

## Resultados

Los encóders se integraron en tres de los cuatro proyectos grupales, vamos a describir como funcionaron (en las imagenes se destaca con un círculo rojo el encóder):

- Lavadero: los coches descendían por un ascensor, la bajada era controlada por el encóder. Aunque en la parte final se hubiera podido optar por un sensor de algún tipo, la falta de espacio para su colocación, hizo que el encóder fuera la solución propuesta.



Fig. 8. Proyecto grupal Lavadero de coches.

- Planta de reciclaje de materiales: separa tres tipos de materiales (hierro, aluminio o madera). Cuando uno de los contenedores se llena se para la cinta y viene el puente



a recoger la caja (controlado por el encóder). Una vez recogida la caja, a través del otro encóder, se sitúa en la posición deseada.

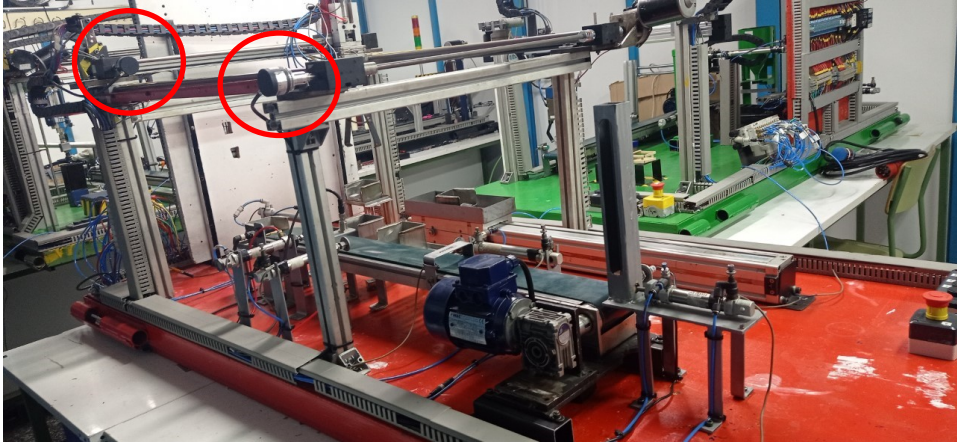


Fig. 9. Planta de reciclaje de materiales.

- Planta de envasado: se llenan unos botes con dos líquidos, después se tapan, al llegar al final de una cinta transportadora un puente los recoge y los sitúa a través del encóder en un punto de descarga.

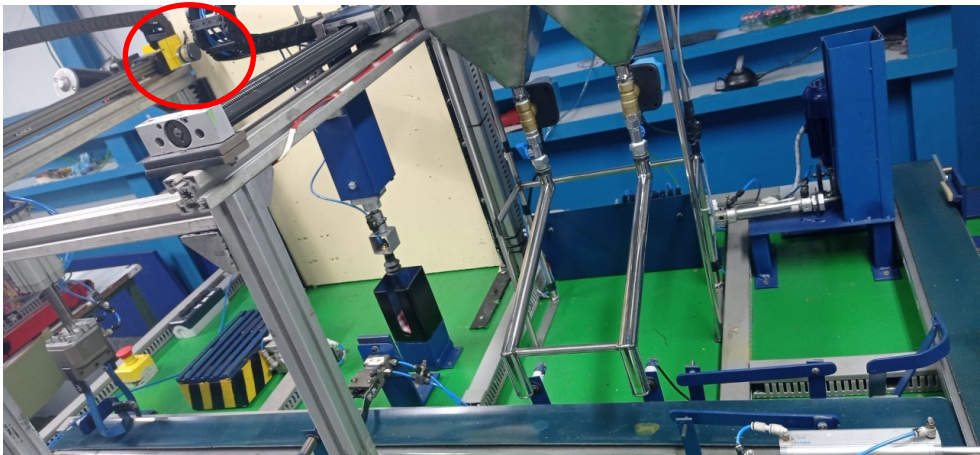


Fig. 10. Planta de envasado.

Los resultados de aprendizaje son múltiples y derivados tanto del trabajo en equipo como de la aplicación de conocimientos en un proyecto complejo, a destacar:

- Coordinación y planificación de tareas
- Redacción de documentación técnica compleja
- Empleo de elementos mecatrónicos adecuados para una función dada.

- Ajuste y sincronización tanto de elementos como a nivel de funcionamiento.

## **Conclusiones**

La elaboración de material didáctico efectivo para poder configurar y utilizar elementos a priori complejos, hace que los alumnos opten por incluir dichos elementos en sus proyectos grupales. La experiencia positiva nos lleva a plantearnos la introducción de otros elementos de posicionamiento preciso (por ejemplo servomotores).

La posibilidad del trabajo en proyectos y de poner en práctica lo aprendido, pudiendo aplicar los conocimientos adquiridos y viendo como funcionan en la realidad estos conceptos, resulta altamente motivadora para los alumnos que son capaces de venir incluso fuera de las horas que les correspondería para terminar sus proyectos.

## **Referencias**

- Blumenfeld, P.C., Soloway, E., Marx, R.W., Krajcik, J.S., Guzdial, M., Palincsar, A., (1991). Motivating Project-Based Learning: Sustaining the Doing, Supporting the Learning. *Educational Psychologist*. Vol. 26, 369–398. <https://doi.org/10.1080/00461520.1991.9653139>
- Boronat-Moll, C., Dahoui-Obon, J.M., (2020). Proyecto integrador grupal como herramienta de docencia y aprendizaje en Mecatrónica”, in: Libro de Actas *IN-RED 2020: VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia En Red*. Universitat Politècnica de València, Valencia, pp. 1118–1131. <https://doi.org/10.4995/INRED2020.2020.11985>
- Caine, G., Caine, R.N. (2006). Meaningful Learning and the Executive Functions of the Brain en Ross-Gordon, J.M y Coryell, J.E. *New Directions for Adults and Continuous Education*, Wiley Online Library, vol. 2006, Issue 110, 53–61. <https://doi.org/10.1002/acc.219> Wiley Online Library
- Conselleria d'Educació (2021). Familia professional : instal·lació i manteniment, cicle formatiu: mecatrònica industrial. [http://www.ceice.gva.es/documents/161863064/162743989/mspmecloe3h\\_val.pdf/88eec96b-b85c-45ff-9796-51f329c4d9d7](http://www.ceice.gva.es/documents/161863064/162743989/mspmecloe3h_val.pdf/88eec96b-b85c-45ff-9796-51f329c4d9d7) [Consulta: 18 de marzo de 2021]
- Holzknicht, A. (2012). ENCODERS, DECODED. *Quality*, 51(4), 26-28. Retrieved from <https://www.proquest.com/scholarly-journals/encoders-decoded/docview/1009905139/se-2?accountid=14777>
- Martinova, L. I., & Martinov, G. M. (2018, August). Automation of machine-building production according to industry 4.0. In 2018 3rd Russian-Pacific Conference on Computer Technology and Applications (RPC) (pp. 1-4). IEEE.
- Ministerio de Educación (2021). Sistema educativo en España - Marco Español de Cualificaciones | Ministerio de Educación y Formación Profesional <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/mecu/aprendizaje/cualificaciones/obtenidas-en-el-sistema-educativo/sistema-educativo-espanol.html> [Consulta: 18 de marzo de 2021]

## Teletrabajo y Comportamiento Innovador: Revisión de Literatura e Identificación de Antecedentes

Yesica X. Corzo Morales<sup>a</sup>, Orlando E. Contreras Pacheco<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Profesional en Administración de Empresas, Candidata a Magíster en Ingeniería Industrial Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia); Miembro del grupo de Investigación F&M, [yesica2208427@correo.uis.edu.co](mailto:yesica2208427@correo.uis.edu.co) <sup>b</sup>Ingeniero Industrial, MBA y Ph.D. in Management. Profesor Titular adscrito a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga, Colombia); Director del Grupo de Investigación F&M. [concontrer@uis.edu.co](mailto:concontrer@uis.edu.co).

---

### Resumen

*El teletrabajo puede ser considerado una innovación organizacional, que en la actualidad ha adquirido una gran notoriedad debido al crecimiento exponencial en su ritmo de implementación. Aunque estudios previos se han centrado en diferentes resultados del teletrabajo, su impacto sobre el comportamiento innovador es un tópico de reciente investigación. En este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo presentar una revisión de literatura sobre el tópico del comportamiento innovador y el entorno del teletrabajo. Asimismo, se plantea la exploración y clasificación de los antecedentes del comportamiento innovador. Sus resultados dan cuenta de la pertinencia del tópico en mención, así como de las claras oportunidades que futuras investigaciones podrían aprovechar para ampliar el conocimiento existente.*

**Palabras Claves:** *Teletrabajo, comportamiento innovador, antecedentes del comportamiento innovador, innovación.*

### Introducción

La era actual marcada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha generado sistemas económicos globales interconectados y altamente competentes, que a su vez están rediseñando los esquemas laborales con la implementación de prácticas como el teletrabajo (en adelante, TW) (Greenfield, 2020). Esto ha originado la preocupación de líderes empresariales y políticos en el mundo, que debaten los impactos y repercusiones de los nuevos estilos de trabajo, en aspectos como la alteración del comportamiento y rendimiento laboral de los empleados y escenarios de baja productividad organizacional (Eurofound, 2020). De esta forma los cambios de un entorno

empresarial dinámico, instan a las organizaciones a ser más creativas e innovadoras; para lidiar con la competencia global en un mundo digitalizado (Nöhammer & Stichlberger, 2019).

En ese sentido facilitar la innovación en el trabajo, es un factor clave para el éxito y la supervivencia organizacional (Shah et al., 2020), ya que la innovación permite que las organizaciones se adapten y respondan proactivamente para mantener su ventaja competitiva e incrementar su eficiencia operacional (Battistelli et al., 2019). No obstante, para poder obtener estos beneficios es necesario centrarse en utilizar el potencial innovador de sus empleados a través de la gestión de la innovación (Moll & De Leede, 2016). Esto bajo el argumento probado de “es el capital humano el que desarrolla la experiencia organizacional para crear nuevos productos” (Chen & Huang, 2009, p. 104). Ante esto los gerentes buscan propiciar el comportamiento innovador (en adelante, CI) en los empleados como una estrategia (Afsar et al., 2020).

Por otra parte, en la literatura científica, se encuentra explícitamente la existencia de una brecha significativa para explorar el CI en el contexto del TW (Moll & De Leede, 2016). Dado que las nuevas y flexibles formas de trabajar conducen a la exploración de oportunidades, generación de ideas y solución de problemas que benefician a las empresas; no obstante, existen conflictos para comprender cómo una organización que implementa el TW puede ser igual de innovadora que en ambientes de trabajo tradicional (Kotera & Vione, 2020).

Por consiguiente, el artículo se plantea de la siguiente manera: en la sección 2 se presenta la metodología y se describe la selección y análisis documental definiendo el horizonte de tiempo, las principales áreas de investigación y la distribución geográfica de la muestra documental seleccionada. En la sección 3 se sintetiza el análisis de la revisión de literatura, que tiene como propósito identificar antecedentes literarios que aborden las siguientes preguntas: ¿Cuál es la relación entre el entorno del TW y el CI? y ¿Cuáles son los antecedentes de estudio del CI?. Por último, en la sección 4, se discuten las conclusiones y campos futuros de investigación.

## **Metodología**

La muestra documental se obtiene según la metodología propuesta por Tranfield et al. (2003), mediante un proceso de búsqueda sistemática, que utiliza un algoritmo explícito para producir conocimientos fiables y sensibles al contexto de interés. El objetivo de la revisión fue identificar artículos que incluyeran el contexto del TW y el CI. Para ello se probaron varios términos iterando ecuaciones alternativas obteniendo la expresión consignada en la ecuación (1) que más relación contenía respecto al foco investigativo: *TITLE-ABS ((telework\* OR "telecommuting" OR "work from home" OR "remote work" OR "work\*") AND ("Innovative work behavior" OR ("Innovative behavior" AND workplace)))*. Esta ecuación fue probada en la base de datos Scopus.

Se identificaron 539 documentos científicos que fueron consultados por título, resumen y palabras claves; así mismo se desarrolló el ejercicio bibliométrico procesando los documentos con el paquete Bibliometrix del software Rstudio obteniendo los siguientes datos.

En la Fig. 1 se registra un horizonte de tiempo con un periodo de producción científica de 22 años, desde el año 2000 al 2021<sup>1</sup>, con poca investigación inicialmente, pero se denota una evolución continúa desde el año 2016, el mayor número de publicaciones se registra en el 2020 con 140 publicaciones, por lo cual, se deduce que existe un fuerte interés en este campo investigativo.



Fig. 1 Producción anual científica del tema investigativo\*

Fuente: Adaptación propia de los datos generados por Bibliometrix

Se identificó que el 80% de la documentación tienen su origen en las áreas de negocios, gestión y contabilidad, ciencias sociales, psicología y ciencias de la computación. En cuanto a la producción científica por país, se denota una alta concentración en Pakistán con 113 publicaciones, China con 105 y Países Bajos con 80. En relación a países latinoamericanos, la investigación científica sobre este tópico es poco explorada.

En consecuencia, y conforme a la identificación de características asociadas a los 539 documentos, se establecieron criterios técnicos limitados a: 1) inclusión por tipo de documento artículo, 2) que la revista, el documento o el autor contaran con un grado mínimo de citas o *h-index* en su campo, y 3) que el análisis de contenido de su título, resumen y palabras clave, se vinculara al objetivo de la revisión. El resultado del proceso arrojó 36 artículos científicos y se añadieron 2 informes gerenciales, para un total de 39 documentos. Posteriormente se realizó un análisis de contenido con el flujo documental final, extrayendo información referente al estudio del TW y el CI.

<sup>1</sup> \*Datos consultados con fecha de corte 31 de marzo del 2021

## **Resultado y síntesis revisión de literatura**

### **3.1 La relación entre el entorno de teletrabajo y el comportamiento innovador**

Aunque no existe un concepto universalmente aceptado debido a las a las diferentes variantes del término, Gajendran & Harrison (2007) lo definen como un tipo de trabajo y/o prestación de servicios realizados de forma remota, a distancia y en línea que involucra medios tecnológicos, al menos durante alguna parte del horario laboral o en su totalidad. Al respecto (Siha & Monroe, 2006) mencionan que el TW engloba aquellas oportunidades que tienen los empleados, para trabajar desde casa en lugar de una oficina centralizada. Es así, como en el presente estudio, el termino de TW se utilizará de manera global en relación a las demás definiciones, tipos y modalidades: trabajo remoto, trabajo en casa, trabajo móvil, etc.

El TW permite la conectividad de los empleados independientemente del momento y el lugar, siempre y cuando exista una conexión a internet (Nöhhammer & Stichlberger, 2019). Esto aumenta la flexibilidad laboral al desligarse del trabajo tradicional que requiere una ubicación específica, cambia las expectativas sobre la disponibilidad de los empleados y altera el comportamiento laboral (Kelliher & Menezes, 2019). Las organizaciones que implementan modalidades de trabajo flexible buscan incrementar el uso eficiente de la mano de obra y mantener una alta tasa de productividad en un entorno dinámico, por lo cual adaptan estrategias para promover el CI en sus empleados (Kotera & Vione, 2020).

Existe evidencia sobre el TW como una herramienta valiosa que mejora el equilibrio entre la vida laboral y familiar (De Macêdo et al., 2020); esto se genera por el aumento de la libertad individual y el acceso a la información mediado por TIC, promoviendo así un comportamiento proactivo y creativo (Nöhhammer & Stichlberger, 2019). Al respecto la creatividad es un proceso de creación de ideas innovadoras, y en consecuencia, es un componente del CI (Mutonyi et al., 2020). Naotunna & Priyankara (2020) probaron, en su estudio aplicado a profesionales de la industria del software, que el entorno de TW fomenta el pensamiento creativo y promueve el CI, ya que implica formas alternativas de aprendizaje. Sin embargo, mencionan que es importante explorar dicho comportamiento en otras industrias, profesiones y culturas.

### **3.2. Comportamiento innovador de los empleados**

A nivel organizacional la innovación es definida como “el desarrollo e implementación de nuevas ideas generadas por personas, que con el tiempo se involucran en transacciones dentro de un contexto empresarial y que implican innovaciones de producto, servicio, proceso o administrativas” (Van de Ven, 1986, p. 3). A nivel individual la innovación está representada por un CI a través del reconocimiento de problemas y la generación de ideas o soluciones, ya sean novedosas o adoptadas (Scott & Bruce, 1994, p. 3).

A su vez el CI se da mediante la intención que tiene un empleado de introducir o aplicar nuevas ideas, productos, procesos y procedimientos en su rol de trabajo, unidad de trabajo u organización



(Yuan & Woodman, 2010). Por ejemplo, las sugerencias sobre nuevas formas de lograr objetivos, o la aplicación de ideas novedosas para la creación de métodos de trabajo, procesos y tecnologías. En esa misma línea, el CI de los empleados se evidencia en las acciones con potencial para resultados innovadores; y se describe como una competencia clave para la solución de problemas complejos de la organización (Aldabbas et al., 2021).

### 3.3 Antecedentes del comportamiento innovador

Los antecedentes del CI se han estudiado en la literatura alrededor de tres tipos de factores: factores individuales que incluyen actitudes y capacidades cognitivas; factores laborales que enmarcan las características del trabajo como la autonomía, la complejidad laboral y la presión del tiempo; y factores contextuales como el clima laboral, el estilo de liderazgo y el soporte de supervisión (Hammond et al., 2011). En la tabla 1 se presenta la clasificación por factores de la muestra documental seleccionada.

**Tabla 1. Clasificación de antecedentes del comportamiento innovador por factores**

Tipo	Constructo relacionado	Aporte	Autor y año
Individuales	Inteligencia Emocional (IE)	Las competencias de IE de los líderes afectan positiva y significativamente el desempeño creativo y el CI de los empleados.	(Khalili, 2016)
		Existe una correlación moderada entre la IE y la creatividad.	(Xu et al., 2019)
	Rasgos de Personalidad (RP)	La adaptabilidad profesional medió significativamente la relación entre RP como curiosidad, enfoque en la oportunidad y resiliencia en el CI.	(Abukhait et al., 2020)
	Intercambio de Conocimiento (IC)	El IC juega un papel vital en la innovación en el lugar de trabajo y la teoría del intercambio social como referencia principal para desarrollar los intereses personales de los empleados.	(Arsawan et al., 2020)
El CI puede surgir del IC entre personas y colegas.		(Nguyen et al., 2020)	
	Motivación	La motivación de los empleados, mediada por la justicia salarial distributiva y el apoyo organizativo para la creatividad, están asociados con el CI en el trabajo.	(Saether, 2019)
Laborales	Sobrecarga Laboral (SL)	La SL moderada se relaciona con el CI a través del compromiso laboral, que es mediado por la atención plena que influye en la capacidad de las personas para controlar el estrés.	(Montani et al., 2020)
		La SL moderada tiene un efecto positivo en la implementación de la innovación, mientras que los factores estresantes basados en roles (es decir, conflicto de roles, ambigüedad de roles y compromiso profesional) tienen un efecto negativo.	(Fay et al., 2019)
	Clima de Aprendizaje	La facilitación del aprendizaje individual en el trabajo tiene una relación directa con el CI.	(Cangialosi et al., 2020)
	Gestión del Conocimiento (GC)	Las capacidades de la infraestructura de GC tiene una relación positiva con el CI.	(Anser et al., 2020)
		La GC tiene una relación positiva con el CI a través del compromiso organizacional y las tareas desafiantes.	(Battistelli et al., 2019)
Gestión de Recursos Humanos (GRH)	El sistema de GRH adecuado, se relaciona con el CI.	(Waheed et al., 2018)	
	La confianza organizacional modera el efecto indirecto del compromiso de los empleados en el CI laboral en condiciones de trabajo flexibles.	(Jena & Memon, 2018)	
Contextuales	Clima Organizacional (CO)	El CO desempeña un papel mediador parcial positivo entre el IC y el CI	(Derin et al., 2021)
		La supervisión de apoyo está relacionada positivamente con el CI.	(Bos-Nehles & Veenendaal, 2019)
		El CO afecta el CI de los empleados tanto directa como indirectamente a través de la apertura de la organización a la innovación.	(Carlucci et al., 2020)
	Clima Creativo (CC)	El CC influye significativamente en el CI laboral.	(Munir & Beh, 2019)

Holgura Organizacional (HO)	La HO en forma de talento gerencial muestra un vínculo positivo con el CI de los empleados. Esto subraya el importante papel facilitador de una gran gestión y las habilidades de liderazgo necesarias para estimular el CI	(Hügel & Kreutzer, 2020)
Gestión del Liderazgo (GL)	La GL relacionada con la capacidad de liderazgo creativo, la reacción emocional al cambio, el clima de innovación y el intercambio de conocimientos tienen un impacto positivo en el CI	(Ye et al., 2021)

Fuente: Elaborada por los autores

## Discusión y conclusión

De acuerdo a los resultados obtenidos en la revisión de la literatura, se evidencia que el TW presenta oportunidades de investigación, dado el auge actual de este fenómeno y su influencia prometedora en la vida laboral. Además, es pertinente integrar el CI de los empleados, pues a pesar de que algunos autores ya han indagado sobre la interacción de estos dos tópicos, los estudios sobre el CI se han enfocado más precisamente en el lugar de trabajo presencial. Se menciona que el TW es un predictor significativo de la creatividad de los empleados, y por ende fomenta el CI. Es propicio desde los antecedentes del CI explorar las concepciones desde el estudio de las actitudes cognitivas, las características laborales y organizacionales, sobre como emerge el CI en el contexto del TW en diferentes sectores empresariales.

## Referencias

- Abukhait, R., Bani-Melhem, S., & Mohd Shamsudin, F. (2020). Do employee resilience, focus on opportunity, and work-related curiosity predict innovative work behaviour? the mediating role of career adaptability. *International Journal of Innovation Management*, 24(7), 1–30. <https://doi.org/10.1142/S136391962050070X>
- Afsar, B., Al-Ghazali, B. M., Cheema, S., & Javed, F. (2020). Cultural intelligence and innovative work behavior: the role of work engagement and interpersonal trust. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/EJIM-01-2020-0008>
- Aldabbas, H., Pinnington, A., & Lahrech, A. (2021). The mediating role of psychological empowerment in the relationship between knowledge sharing and innovative work behaviour. *International Journal of Innovation Management*, 25(2), 1–31. <https://doi.org/10.1142/S1363919621500146>
- Anser, M. K., Yousaf, Z., Khan, A., & Usman, M. (2020). Towards innovative work behavior through knowledge management infrastructure capabilities: Mediating role of functional flexibility and knowledge sharing. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/EJIM-09-2019-0250>
- Arsawan, I. W. E., Rajiani, I., Wirga, I. W., & Suryantini, N. P. S. (2020). Harnessing knowledge sharing practice to enhance innovative work behavior: The paradox of social exchange theory. *Polish Journal of Management Studies*, 21(2), 60–73. <https://doi.org/10.17512/pjms.2020.21.2.05>
- Battistelli, A., Odoardi, C., Vandenberghe, C., Di Napoli, G., & Piccione, L. (2019). Information sharing and innovative work behavior: The role of work-based learning, challenging tasks, and organizational commitment. *Human Resource Development Quarterly*, 30(3), 361–381. <https://doi.org/10.1002/hrdq.21344>



- Bos-Nehles, A. C., & Veenendaal, A. A. R. (2019). Perceptions of HR practices and innovative work behavior: the moderating effect of an innovative climate. *International Journal of Human Resource Management*, 30(18), 2661–2683. <https://doi.org/10.1080/09585192.2017.1380680>
- Cangialosi, N., Odoardi, C., & Battistelli, A. (2020). Learning Climate and Innovative Work Behavior, the Mediating Role of the Learning Potential of the Workplace. *Vocations and Learning*, 13(2), 263–280. <https://doi.org/10.1007/s12186-019-09235-y>
- Carlucci, D., Mura, M., & Schiuma, G. (2020). Fostering Employees' Innovative Work Behaviour in Healthcare Organisations. *International Journal of Innovation Management*, 24(2). <https://doi.org/10.1142/S1363919620500140>
- Chen, C. J., & Huang, J. W. (2009). Strategic human resource practices and innovation performance - The mediating role of knowledge management capacity. *Journal of Business Research*, 62(1), 104–114. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2007.11.016>
- De Macêdo., Cabral., Silva Castro., De Souza Junior., Da Costa Junior., Pedrosa., Da Silva., De Medeiros., De Souza., Cabra., & Másculo. (2020). Ergonomics and telework: A systematic review. *Work*, 66(4), 777–788. <https://doi.org/10.3233/WOR-203224>
- Derin, O. B., Toker, K., & Gorener, A. (2021). The Relationship between Knowledge Sharing and Innovative Work Behaviour. *Knowledge Management Research and Practice*, 00(00), 1–14. <https://doi.org/10.1080/14778238.2020.1860666>
- Eurofound. (2020). Regulations to address work–life balance in digital flexible working arrangements. <http://eurofound.link/efs009>
- Fay, D., Bagotyrriute, R., Urbach, T., West, M. A., & Dawson, J. (2019). Differential effects of workplace stressors on innovation: An integrated perspective of cybernetics and coping. *International Journal of Stress Management*, 26(1), 11–24. <https://doi.org/10.1037/str0000081>
- Gajendran, R. S., & Harrison, D. A. (2007). The Good, the Bad, and the Unknown About Telecommuting: Meta-Analysis of Psychological Mediators and Individual Consequences. *Journal of Applied Psychology*, 92(6), 1524–1541. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.92.6.1524>
- Greenfield, D. (2020). El futuro del trabajo que queremos: un diálogo global. <http://www.ilo.org/futurewewant>.
- Hammond., Neff., Farr., Schwall., & Zhao. (2011). Predictors of Individual-Level Innovation at Work: A Meta-Analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 5(1), 90–105. <https://doi.org/10.1037/a0018556>
- Hügel, S., & Kreutzer, M. (2020). The impact of organisational slack on innovative work behaviour: how do top managers and employees differ? *International Journal of Innovation Management*, 24(3), 1–44. <https://doi.org/10.1142/S136391962050022X>
- Jena, L. K., & Memon, N. Z. (2018). Does Workplace Flexibility Usher Innovation? A Moderated Mediation Model on the Enablers of Innovative Workplace Behavior. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 19(1), 5–17. <https://doi.org/10.1007/s40171-017-0170-8>
- Kelliher, C., & Menezes, L. M. (2019). Flexible Working in Organisations. *Flexible Working in*

- Organisations. <https://doi.org/10.4324/9781351128346>
- Khalili, A. (2016). Linking leaders' emotional intelligence competencies and employees' creative performance and innovative behaviour: evidence from different nations. *International Journal of Innovation Management*, 20(7). <https://doi.org/10.1142/S1363919616500699>
- Kotera, Y., & Vione, K. C. (2020). Psychological impacts of the new ways of working (NWW): A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–13. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145080>
- Moll, F., & De Leede, J. (2016). Fostering innovation: The influence of new ways of working on innovative work behavior. *Advanced Series in Management*, 16, 95–143. <https://doi.org/10.1108/S1877-636120160000016006>
- Montani, F., Vandenberghe, C., Khedhaouria, A., & Courcy, F. (2020). Examining the inverted U-shaped relationship between workload and innovative work behavior: The role of work engagement and mindfulness. In *Human Relations* (Vol. 73, Issue 1). <https://doi.org/10.1177/0018726718819055>
- Munir, R., & Beh, L. S. (2019). Measuring and enhancing organisational creative climate, knowledge sharing, and innovative work behavior in startups development. *Bottom Line*, 32(4), 269–289. <https://doi.org/10.1108/BL-03-2019-0076>
- Mutunyi, B. R., Slåtten, T., & Lien, G. (2020). Organizational climate and creative performance in the public sector. *European Business Review*, 32(4), 615–631. <https://doi.org/10.1108/EBR-02-2019-0021>
- Naotunna & Priyankara. (2020). The impact of telework on creativity of professional employees in Sri Lanka: Componential and social cognitive theoretical views. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, 14(3), 357–369. <https://doi.org/10.1504/IJMLO.2020.108228>
- Nguyen., Tran., Doan., & Van Nguyen. (2020). The impact of knowledge sharing on innovative work behavior of Vietnam telecommunications enterprises employees. *Management Science Letters*, 10(1), 53–62. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.8.016>
- Nöhammer, E., & Stichberger, S. (2019). Digitalization, innovative work behavior and extended availability. *Journal of Business Economics*, 89(8–9), 1191–1214. <https://doi.org/10.1007/s11573-019-00953-2>
- Saether, E. A. (2019). Motivational antecedents to high-tech R&D employees' innovative work behavior: Self-determined motivation, person-organization fit, organization support of creativity, and pay justice. *Journal of High Technology Management Research*, 30(2), 100350. <https://doi.org/10.1016/j.hitech.2019.100350>
- Scott, S. G., & Bruce, R. A. (1994). Determinants of innovative behavior: a path model of individual innovation in the workplace. *The Academy of Management Journal*, 37(03), 580–607. <https://doi.org/10.5860/choice.32-1325>
- Shah, S. I., Afsar, B., & Shahjehan, A. (2020). Unique contextual conditions affecting coworker knowledge sharing and employee innovative work behaviors. *Revista de Psicología Del Trabajo y de Las Organizaciones*, 36(2), 125–134. <https://doi.org/10.5093/jwop2020a12>
- Siha, S. M., & Monroe, R. W. (2006). Telecommuting's past and future: A literature review and research agenda. *Business Process Management Journal*, 12(4), 455–482.

<https://doi.org/10.1108/14637150610678078>

- Tranfield, D., Denyer, D., & Smart, P. (2003). Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review. *British Journal of Management* \*. 14, 207–222. <https://doi.org/10.5267/j.msl.2019.8.016>
- Van de Ven, A. (1986). Central Problems in the Management of Innovation. *Management Science*, 32(5), 590–607. <https://doi.org/20-06-2016>
- Waheed, A., Abbas, Q., & Malik, O. F. (2018). ‘Perceptions of performance appraisal quality’ and employee innovative behavior: Do psychological empowerment and ‘perceptions of HRM system strength’ matter? *Behavioral Sciences*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/bs8120114>
- Xu, X., Liu, W., & Pang, W. (2019). Are emotionally intelligent people more creative? A meta-analysis of the emotional intelligence-creativity link. *Sustainability (Switzerland)*, 11(21). <https://doi.org/10.3390/su11216123>
- Ye, P., Liu, L., & Tan, J. (2021). Creative leadership, innovation climate and innovation behaviour: the moderating role of knowledge sharing in management. *European Journal of Innovation Management*. <https://doi.org/10.1108/EJIM-05-2020-0199>
- Yuan, F., & Woodman, R. W. (2010). Innovative behavior in the workplace: The role of performance and image outcome expectations. *Academy of Management Journal*. 53(2), 323–342. <https://doi.org/10.5465/amj.2010.49388995>



## Análisis inicial de enfoque alternativo para presentación de trabajos en equipo en formación online síncrona

Juan Pedro Arbáizcar Gómez <sup>ab</sup>, Karen Reina Sánchez <sup>ac</sup>, Alfonso Durán Heras <sup>ad</sup>

<sup>a</sup> Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Carlos III de Madrid, España.

<sup>b</sup> jarbaiza@ing.uc3m.es, <sup>c</sup> kreina@ing.uc3m.es, <sup>d</sup> duran@ing.uc3m.es.

---

### Resumen

*Exponer trabajos en equipo es una práctica habitual en todos los niveles de enseñanza y, en la Educación Superior, se usa con frecuencia para adquirir habilidades de comunicación oral y de trabajo en equipo, muy valoradas en el ejercicio de la profesión. Por otra parte, los nuevos entornos educativos plantean nuevos retos a las dinámicas educativas tradicionales. Este artículo analiza una manera diferente de realizar la exposición de trabajos en equipo en un entorno educativo online síncrono. El estudio, desarrollado en el ámbito de la Educación Superior, aunque extensible a otros ámbitos, sigue un enfoque cíclico característico de la investigación-acción interna (Insider Action Research, IAR), lo cual posibilita la observación directa del proceso docente educativo, la experimentación en un entorno real y la reflexión sobre los resultados de una forma muy dinámica.*

**Palabras clave:** *trabajo en equipo, presentación de trabajos, formación online síncrona, investigación-acción, enseñanza en Educación Superior.*

### 1. Introducción

En la actualidad, poseer habilidades de comunicación y de trabajo en equipo es una necesidad para los profesionales (Barrimi et al., 1993), de los cuales no quedan excluidos los ingenieros. En el ejercicio de la profesión, transmitir y convencer a la audiencia y ser capaces de colaborar en pro de un proyecto, pueden llegar a ser tan importantes como los conocimientos de ingeniería que se posean. Por esta razón, las universidades tienen el reto no solo de proporcionar a los graduados de ingeniería una base técnica sólida, sino también de prepararlos para el entorno empresarial y su demanda de habilidades avanzadas (Rehman et al., 2009). En la Educación Superior el uso de actividades de exposición de trabajos en equipo es frecuente dado el impacto que tiene en la formación de habilidades de comunicación oral y de trabajo en equipo (Gomez et al., 2009) (Fredrick, 2008) (Parsons & Poppen, 1999), esenciales para los graduados (Gudmundsson, A; Southey, n.d.).

Por otra parte, la transformación digital de la Educación Superior y los cambios sobrevenidos por la actual pandemia han puesto en primer plano la relevancia de ser capaces de adaptarse y centrarse en continuar la actividad formativa y han obligado a las universidades presenciales a transitar del entorno tradicional a entornos educativos *online* e híbridos. Esto, sumado a las nuevas tendencias educativas, donde los estudiantes pasan a ser sujeto activo de su aprendizaje (Johnson & Johnson, 2008), ha impulsado la búsqueda de alternativas que incrementen la eficacia del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En el entorno presencial, el trabajo en equipo, la preparación de un tema y su posterior presentación en clase frente al resto de los compañeros es una actividad muy empleada por docentes para implicar a los estudiantes y desarrollar las llamadas *soft-skills* o habilidades *blandas* (comunicación, trabajo en equipo, gestión de problemas, etc.). Sin embargo, aun cuando esta práctica puede ser replicada en un entorno online, no debe descartarse la posibilidad de incursionar en nuevas formas de implementarla.

Este artículo hace un análisis inicial de un enfoque alternativo para la realización de las exposiciones de trabajos en equipo en clases online síncronas. Ha sido puesto en práctica en una clase de grado, y se muestran resultados obtenidos en la primera aplicación.

## 2. Metodología

Para el desarrollo de esta investigación se adopta un enfoque de “Investigación-Acción” (AR), cuyo origen se le atribuye al profesor Kurt Lewin en los años 1940. La metodología seguida en este trabajo se basa en una combinación de los modelos propuestos por Susman & Evered (Susman & Evered, 1978) y Kemmis & McTaggart (Altrichter et al., 1988) muy citados dentro de la bibliografía consultada y que reflejan el ciclo o espiral de pasos (Lewin, 1946) que caracteriza al AR (ver figura 1).

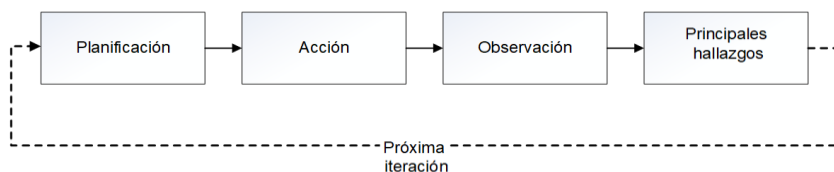


Figura 1: Ciclo de AR

Fuente: Elaboración propia basada en (Susman & Evered, 1978) y (Altrichter et al., 1988)

El estudio abarca una primera iteración del ciclo, completando las etapas del AR: Planificación, Acción, Observación y Principales hallazgos. Se utiliza el término IAR, para

resaltar que los investigadores son internos: pertenecen a la propia institución donde se lleva a cabo el estudio (Jrad et al., 2014).

### 3. Descripción de la alternativa analizada.

De manera general, la exposición de trabajos en equipo se compone de tres etapas: 1) el estudio del tema orientado, que se realiza de manera individual, 2) la preparación, que consiste en el análisis en equipo de lo estudiado por cada miembro y el consenso sobre lo que se va a exponer, que incluye la confección del material de soporte, y 3) la exposición, que puede ser realizada por un miembro del equipo, por varios o por todos, dependiendo de cómo haya sido indicado por el instructor. Las primeras dos etapas, por lo general, se realizan fuera del horario de clase, a diferencia de la última etapa, cuyo objetivo principal es evaluar el trabajo realizado por el equipo.

De esta práctica se espera que todos los miembros del equipo dominen, de manera general, el tema abordado, que haya debate interno orientado a analizar, sintetizar y sacar conclusiones y, además, que los resultados se expongan a la audiencia (el resto de la clase) de forma clara y comprensible. La evaluación de la actividad comprende aspectos como: el dominio del tema por los miembros del equipo, la capacidad de síntesis y la transmisión de la información a la audiencia objetivo. Puede realizarse por pares (los oyentes evalúan a los ponentes), puede dejarse íntegramente a cargo del docente o una combinación de ambas.

La experiencia acumulada de los autores con este tipo de actividades en clase durante años pone de manifiesto que una mala práctica, y frecuente, en las exposiciones de trabajos en equipo es que los miembros se reparten la temática de manera individual, y se presenta como una suma de partes, carente de un análisis global del tema y de un dominio general por parte de cada componente del equipo, que se limita a aprender exclusivamente un fragmento, el que tiene que presentar. Por otra parte, dado el limitado tiempo de exposición, junto con el reparto del trabajo y exposición o no, dentro del equipo, puede llegar a ser complicado evaluar a cada miembro del equipo de trabajo. Además, gran parte del beneficio de desarrollar una *soft-skill*, como es hablar en público, se adquiere durante el tiempo en que el alumno está exponiendo, que, para cada individuo, suele ser muy corto. Por último, lograr implicar al resto de la clase (audiencia también objetivo del aprendizaje) es también un reto en este tipo de prácticas, ya que cada oyente puede individualmente adoptar una actitud pasiva no favorable para el proceso de aprendizaje.

El nuevo enfoque se centra en los mencionados inconvenientes que pueden producirse en la exposición de trabajos en equipo. Aunque el mayor aporte se enmarca en el momento de la exposición, tiene también repercusión en la preparación individual, y en equipo, del trabajo.

Consiste en aprovechar las posibilidades que abre el entorno de enseñanza online, para dividir la clase en varios grupos, compuestos por parte del equipo ponente y por parte de la audiencia, y realizar exposiciones simultáneas, en paralelo, del mismo contenido en cada uno de los grupos. En esencia, aunque permite variantes, un único integrante del equipo ponente realiza la exposición íntegra del trabajo en equipo a solo una parte del resto de la clase. El rol del instructor cambia: debe moverse por los distintos grupos, para asegurar que la actividad se está realizando correctamente. Cuando el tiempo de exposición finaliza, se disuelven los grupos y, para evaluar lo aprendido, se realiza una encuesta individual sobre el tema expuesto que deberán contestar todos los estudiantes, ponentes y oyentes.

Cada integrante tiene que prepararse y dominar la totalidad del trabajo y su desempeño es más fácilmente evaluable, dado su mayor tiempo de exposición individual. En esta primera iteración, no se profundiza en los métodos de evaluación de ponentes sino en el desarrollo de la actividad y posibles inconvenientes que pueden surgir durante el mismo.

Como se ha señalado anteriormente, hay variantes de cómo organizar la cantidad de grupos y a los ponentes en cada uno. El máximo de grupos está limitado al número de componentes del equipo ponente, o de los equipos ponentes si hay más de uno. El número de grupos recomendable depende de varios factores; se sugiere aquél que el instructor o instructores puedan manejar con cierta comodidad y permita cumplir los objetivos específicos de dinamización y evaluación.

#### **4. Planificación y puesta en acción**

La actividad, en la variante descrita, se realiza en una clase del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales de la Universidad Carlos III de Madrid. Para desarrollar y exponer ambos el mismo tema orientado, se seleccionan previamente los equipos, que deben dar respuesta a las mismas preguntas preestablecidas. La cantidad de equipos seleccionados en cada sesión queda a juicio del instructor, en función de su planificación docente. El día de la exposición, el instructor divide la clase en grupos, teniendo en cuenta la cantidad de asistentes, y asigna a cada ponente qué parte debe exponer, buscando un equilibrio entre la cantidad de ponentes por equipo y los no-ponentes. En el reparto se mezcla en cada grupo, ponentes de ambos equipos, asignando aleatoriamente la exposición de una o varias preguntas a cada ponente en cada grupo, y cada uno utiliza el material preparado por su equipo. La tabla 1 muestra el resultado de la división aplicada.

La información facilitada a los equipos para preparar la exposición es: a) el tema del trabajo de investigación para presentar, en este caso, de una empresa real previamente introducida en clase, y cuatro preguntas concretas; b) tiempo total para presentar (20 minutos); c) todos



los miembros del equipo deben tener una versión íntegra de la presentación y ser capaces de exponer todo el trabajo del equipo o solo de las preguntas asignadas.

**Tabla 1. División en grupos y composición**

Rol	# personas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Ponentes	4 (Equipo 1) →	1	2	1
	5 (Equipo 2) →	2	1	2
No-ponentes	15	5	5	5
Total (alumnos)	24	8	8	8

Fuente: Elaboración propia

La sesión se imparte en la plataforma habitual que se utiliza en la universidad: Blackboard Collaborate (BBC), la cual permite dividir la clase en grupos separados en aulas virtuales (*breakout groups*) entre los que el instructor puede moverse de forma ágil y sencilla. Además, pueden hacerse sondeos a los alumnos y registrar los resultados individuales obtenidos sin necesidad de usar otra plataforma para este fin.

La evaluación de la actividad pretende medir tanto la habilidad de “presentar en público” de cada ponente, como lo aprendido por todos los alumnos. Para la evaluación de cada ponente el profesor evaluador va continuamente cambiando de sala, escuchando cómo se desenvuelve cada ponente y evaluándolo. Debe llevar un buen control del tiempo, ya que en veinte minutos ha de evaluar a todos los ponentes. No se evalúa el contenido, solo cómo se desenvuelve, hablando y manejando los recursos de apoyo. El contenido se evalúa de forma indirecta, a través de las respuestas de todos los alumnos a un cuestionario, también realizado online en BBC, tras las exposiciones. Esta *encuesta de valoración del aprendizaje (EVA)* para esta primera iteración se realiza con un diseño sencillo (en este caso, tres preguntas de opción múltiple) para comprobar si los alumnos han asimilado los conceptos más relevantes de lo expuesto. El tema de la exposición ha sido sugerido por el docente, por lo que puede preparar el cuestionario con antelación a la exposición.

#### 4.1 Requerimientos de la nueva alternativa:

- Con relación al soporte tecnológico: la plataforma para impartir la actividad debe permitir la división de la clase en grupos y la movilidad del instructor por los grupos. Además, es deseable que permita realizar sondeos online y registre las respuestas; de lo contrario sería necesario utilizar una herramienta complementaria.
- Con relación al dominio de la tecnología: el instructor debe haber adquirido las habilidades para ágilmente (el tiempo es crítico para la dinamización de la sesión) manejar la herramienta, crear los grupos y disolverlos, moverse de un grupo a otro, lanzar las

encuestas EVA y configurar la plataforma para que los ponentes tengan permiso de compartir pantalla y proyectar su material de apoyo dentro de los grupos.

- c) Con relación a la preparación de la sesión: el instructor desempeña un rol determinante en la preparación de la encuesta EVA y, como en cualquier actividad de exposición en equipos, las indicaciones del trabajo deben estar claras. Los estudiantes, sean ponentes o no, deben conocer qué y cómo se evaluará, así como el desarrollo de la actividad.

## 5. Principales hallazgos

Las exposiciones se realizan satisfactoriamente, en el tiempo establecido, y al finalizar todos (ponentes y no-ponentes) realizan la encuesta de valoración del aprendizaje (EVA) con tres preguntas de comprobación para medir el nivel de adquisición de los conocimientos. Los porcentajes de acierto del 79%, 88% y 83%, respectivamente, indican que, a juicio del docente, los conceptos fundamentales han sido aprendidos.

Sobre el nuevo enfoque de exposiciones, se diseña una encuesta para obtener información sobre la percepción de los alumnos, es decir, una *valoración del cambio de actividad (VCA)*. Todos, ponentes y no-ponentes, rellenan un breve cuestionario (cuatro preguntas), pero además se identifica el rol en cada respuesta para contrastar las percepciones de ponentes y no-ponentes. Este cuestionario (VCA) no se lanza en la misma sesión de la exposición, sino en la siguiente, también online, y se completa en menos de 5 minutos.

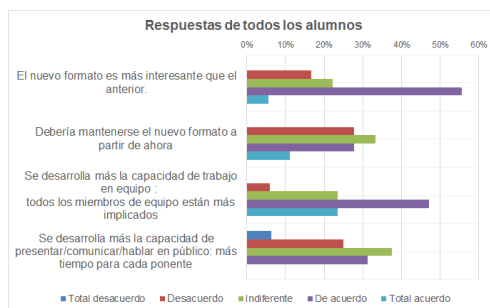


Fig. 2: Respuestas de todos los alumnos

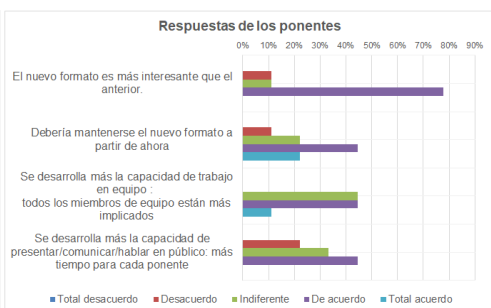


Fig. 3: Respuestas de los ponentes.

Fuente: Elaboración propia

Las respuestas de 18 estudiantes a las preguntas realizadas en la encuesta VCA, y las de solo los ponentes, se muestran en las figuras 2 y 3, respectivamente.

La valoración de los estudiantes no es concluyente, ni siquiera la de los ponentes. Si bien en las preguntas 1 y 3 más de la mitad (61 y 71%, respectivamente) encuentran el nuevo formato

más interesante y que desarrolla más la capacidad de trabajo en equipo, en las otras dos las respuestas están muy parejas, (indiferentes y no-conformes superan a conformes).

## **6. Aspectos a tener en cuenta en próximas iteraciones**

Aunque el nuevo enfoque permite realizar la actividad en tiempo y forma y el objetivo de aprendizaje se cumple, conviene evidenciar con más claridad y medir con más precisión las diferencias con el enfoque tradicional antes de poder concluir si es o no preferible.

Entre los aspectos relacionados con la comunicación de contenidos debe profundizarse en: (a) el hecho de que los alumnos escuchen la presentación de diferentes ponentes (aun cuando sean del mismo equipo y deban presentar lo mismo) represente un problema para el aprendizaje; (b) el riesgo de que lo que se presente no sea del todo correcto, dada la imposibilidad del docente de escuchar íntegramente la exposición de cada ponente.

Además, es preciso profundizar en métodos de evaluación que contribuyan a implicar y motivar cada vez más a los estudiantes, sobre todo a que los no-ponentes estén más activos.

Por último, como ya se ha comentado, el número de equipos no puede ser ilimitado. En próximas iteraciones sería conveniente evaluar la cantidad de grupos que puede manejar el instructor sin que se vea afectada su función dentro de la actividad.

## **7. Conclusiones**

El enfoque alternativo para presentar trabajos en equipo que se analiza cambia la forma de impartir esta actividad, relevante y muy valorada en el mercado laboral. Aunque todavía está en una fase temprana de experimentación, podría proporcionar, al menos, tres mejoras fundamentales sobre la forma tradicional: una mejor preparación integral de los ponentes, una más completa evaluación de cada uno y una mayor implicación de todos, en especial de los no-ponentes. La primera iteración de esta investigación-acción evidencia que es posible realizar las exposiciones de manera simultánea en grupos de una clase y que el instructor es capaz de guiar y seguir la actividad en al menos tres grupos. Sin embargo, la valoración inicial no permite sacar conclusiones definitivas sobre la preferencia o no de la alternativa de exposición. Por tanto, es preciso continuar iterando y profundizar en aspectos que permitan evaluar de forma más completa las ventajas e inconvenientes respecto al enfoque convencional de exposición de trabajos en equipo en clases online síncronas.

## Referencias

- Altrichter, H., Kemmis, S., McTaggart, R., & Zuber-Skerritt, O. (1988). The concept of action research. *The Learning Organization*, 9(3), 125–131. <https://doi.org/10.1108/09696470210428840>
- Barrimi, M., Aalouane, R., Aarab, C., Hafidi, H., Baybay, H., Soughi, M., Tachfouti, N., Nejari, C., Mernissi, F. Z., Rammouz, I., & McKenzie, R. B. (1993). Developing communication skills in engineering classes. *Proceedings Professional Communication Conference The New Face of Technical Communication: People, Processes, Products'*, 53(1), 59–65. <https://doi.org/10.1109/IPCC.1993.593906>
- Fredrick, T. A. (2008). FACILITATING BETTER TEAMWORK: ANALYZING THE CHALLENGES AND STRATEGIES OF CLASSROOM-BASED COLLABORATION. *Business Communication Quarterly*, 71(4), 439–455. <https://doi.org/10.1177/1080569908325860>
- Gomez, E. A., Wu, D., Passerini, K., Gomez, E., Avery, ;, & Wu, D. ; (2009). Traditional, Hybrid and Online Teamwork: Lessons from the Field. *Communications of the Association for Information Systems*, 25, 395–412. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02533>
- Gudmundsson, A; Southey, G. (n.d.). *Self-directed student work groups using Blended Learning - ProQuest*. E-JOURNAL OF BUSINESS EDUCATION & SCHOLARSHIP OF TEACHING. Retrieved April 28, 2021, <https://www.proquest.com/docview/1373412216?accountid=14501>
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (2008). Active Learning: Cooperation in the Classroom. *The Annual Report of Educational Psychology in Japan*, 47(0), 29–30. [https://doi.org/10.5926/arepj1962.47.0\\_29](https://doi.org/10.5926/arepj1962.47.0_29)
- Jrad, R. B. N., Ahmed, M. D., & Sundaram, D. (2014). Insider Action Design Research a multi-methodological Information Systems research approach. *2014 IEEE Eighth International Conference on Research Challenges in Information Science (RCIS)*, 1–12. <https://doi.org/10.1109/RCIS.2014.6861053>
- Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
- Parsons, J. R., & Poppen, W. A. (1999). *Enabling Engineering Performance Skills: A Program to Teach Communication, Leadership, and Teamwork*. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2001.tb00561.x>
- Rehman, H. U., Said, R. A., & Al-Assaf, Y. (2009). An integrated approach for strategic development of engineering curricula: Focus on students' design skills. *IEEE Transactions on Education*, 52(4), 470–481. <https://doi.org/10.1109/TE.2008.930508>
- Susman, G. I., & Evered, R. D. (1978). An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. In *Administrative Science Quarterly* (Vol. 23, Issue 4). <https://www.jstor.org/stable/2392581>

## Aplicaciones del contenido interactivo H5P en la enseñanza de lenguas extranjeras

Dr. Juan-Carlos Casañ-Núñez

Grupo de Investigación TALIS, Dpto. de Didáctica de la Lengua y Literatura, Universitat de València, España, [juan.casan@uv.es](mailto:juan.casan@uv.es)

---

### Resumen

*H5P (abreviatura de paquete HTML5) es software libre y permite crear, compartir y editar de forma relativamente sencilla más de cuarenta objetos desarrollados especialmente para el aprendizaje en línea, entre ellos, imágenes interactivas 360°, videos interactivos, y presentación interactiva. Hasta hace poco tiempo, la única manera de crear este tipo de objetos era con conocimientos avanzados de programación. Además, existían (y existen) barreras relacionadas con el acceso al software, y la compatibilidad de los formatos y las plataformas. H5P está disponible de forma gratuita en las principales plataformas educativas (Moodle, Blackboard, Canvas, Brightspace, etc.). En el caso de la Universitat de València, H5P está integrado en el Aula Virtual (Moodle 3.9.1) desde septiembre de 2020. H5P es una tecnología para el aprendizaje en línea y tiene un elevado potencial pedagógico en la educación virtual y semipresencial. Todavía existen pocos trabajos sobre el uso de H5P en la enseñanza de lenguas extranjeras, pero los resultados son prometedores. Esta presentación se estructura en dos partes. En primer lugar, se explica qué es y para qué sirve el contenido H5P. En segundo lugar, se describen y ejemplifican posibilidades de uso de H5P en la enseñanza de lenguas extranjeras en el contexto universitario.*

**Palabras claves:** *H5P, Moodle, actividades interactivas, aprendizaje asistido por ordenador, enseñanza de lenguas extranjeras*

### Agradecimientos

Este trabajo forma parte del Proyecto de Innovación Docente *Multimedia learning objects in moodle: An interdisciplinary approach to Sustainable Development Goals* (Ref: UV-SFPIE\_PID20-1356092) financiado por el Vicerektorat d'Ocupació i Programes Formatius de la Universitat de València en el curso académico 2020/2021. Más información en el canal de vídeo del proyecto: <https://links.uv.es/mlos/m>



## Bibliografía

- Casañ-Núñez, J. C. (en prensa). Incorporación de los ODS en la docencia de la asignatura Lengua Extranjera para Maestros/as: Inglés. En *Cultura, economía y educación: Nuevos desafíos en la sociedad digital*. Dykinson S. L.
- Casañ-Núñez, J.C., Millán-Scheiding, C., y Díaz-García, I. (2020). *Actividades interactivas H5P en el Aula Virtual*. <https://roderic.uv.es/handle/10550/77466>
- H5P (s.f.). *Create, share and reuse interactive HTML5 content in your browser*. Recuperado el 20 de junio de 2021 de <https://h5p.org/>
- Sartor, V. (2018, Agosto). Using H5P + video to support English language learners. *On CALL. The Newsletter of the Computer Assisted Language Learning Interest Section*. <http://newsmanager.commpartners.com/tesolcallis/issues/2018-07-30/3.html>
- Wicaksono, J. A., Setiarini, R. B., Ikeda, O., y Novawan, A. (2021). The use of H5P in teaching English. En Novawan, A., Iskandar, R., Deharja, A., Sundari, S., y Miqawati, A. H. (Eds.) *Proceedings of the First International Conference on Social Science, Humanity, and Public Health (ICOSHIP 2020)* (pp. 227-230). Atlantis Press. <https://dx.doi.org/10.2991/assehr.k.210101.049>

## Valoración preliminar de una actividad de trabajo en equipo en cursos híbridos

Karen Reina Sánchez <sup>ab</sup>, Juan Pedro Arbáizar Gómez <sup>ac</sup>, Álvaro Pérez Fernández <sup>ad</sup>, Alfonso Durán Heras <sup>ae</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad Carlos III de Madrid, España.

<sup>b</sup>[kreina@ing.uc3m.es](mailto:kreina@ing.uc3m.es), <sup>c</sup>[jarbaiza@ing.uc3m.es](mailto:jarbaiza@ing.uc3m.es), <sup>d</sup>[alperzef@ing.uc3m.es](mailto:alperzef@ing.uc3m.es), <sup>e</sup>[duan@ing.uc3m.es](mailto:duan@ing.uc3m.es).

---

### Resumen

*La modalidad híbrida, sobre todo aquella en la que participan de manera sincrónica estudiantes presenciales y remotos, cobra cada vez más importancia dentro de la educación superior. Esto se debe a la flexibilidad que ofrece en comparación con la instrucción completamente presencial o en línea. Sin embargo, debido a su relativa novedad, no existen muchos estudios sobre metodologías docentes en este entorno. Este artículo expone un estudio preliminar sobre una alternativa de aprendizaje colaborativo en cursos híbridos, donde se mezclan estudiantes de ambos entornos para favorecer su interacción. Se emplea una metodología con enfoque de Investigación-Acción, que permite actuar directamente sobre el objeto del estudio y analizar los resultados de la aplicación en un proceso iterativo. Uno de los principales hallazgos es que los grupos mixtos favorecen la participación de los estudiantes en remoto y proporciona un espacio de intercambio positivo para el aprendizaje. Sin embargo, su aplicación requiere de los instructores un dominio avanzado de la tecnología de soporte a la docencia, y de los alumnos disponer de los medios necesarios para la comunicación.*

**Palabras claves:** Enseñanza híbrida sincrónica, trabajo en equipo, aprendizaje colaborativo, Sistemas de información, Educación superior.

### Introducción

Los cursos híbridos se han convertido en una práctica cada vez más frecuente en la Educación Superior. En estos últimos dos años, debido a la pandemia, han sido en muchos casos la alternativa para no interrumpir el proceso de enseñanza. Al igual que los cursos online, los cursos mixtos o híbridos pueden clasificarse en síncronos o asíncronos (Cary Roseth et al.,

2013). El presente estudio se realiza en cursos híbridos síncronos. A diferencia de los cursos en modalidades puramente presencial o puramente online, en los cursos híbridos síncronos, el docente se enfrenta al reto de interactuar a la vez con estudiantes que siguen la clase desde dos entornos diferentes: remoto y presencial (Gomez et al., 2009) (Raes et al., 2020). Adaptarse a esta nueva modalidad implica también adaptar prácticas tradicionales (Castilla Alcalá et al., 2021) e innovar en la forma de enseñar. Estudios recientes hacen referencia a la postura poco participativa que adoptan la mayoría de los estudiantes cuando hay de por medio un ordenador; esto, unido a la decisión de muchos de no encender la cámara, crea una sensación de lejanía entre el profesor y los estudiantes que no están presenciales en el aula.

Durante el curso 2020-2021, las universidades españolas, en su gran mayoría tuvieron que adoptar la llamada “presencialidad adaptada” en sus clases (*Recomendaciones Del Ministerio de Universidades a La Comunidad Universitaria Para Adaptar El Curso Universitario 2020-2021 a Una Presencialidad Adaptada y Medidas de Actuación de Las Universidades Ante Un Caso Sospechoso o Uno Positivo de COVID-19*, n.d.). Ante esta situación, la dirección del Máster de Ingeniería Industrial impartido en la Universidad Carlos III de Madrid como muchas otras universidades, dentro y fuera de España, apostó por una educación híbrida síncrona en algunos de sus grupos, en los cuales una parte del alumnado asiste presencialmente y la otra parte asiste remotamente a través de una plataforma de enseñanza virtual. La transición hacia la modalidad híbrida requirió de grandes esfuerzos de todas las partes, estudiantes, docentes e instituciones, que no sólo consistió en adquirir y asimilar nuevas tecnologías sino en intentar trasladar los métodos de enseñanza presenciales a la nueva modalidad.

La realización de actividades en equipo en cursos híbridos síncronos puede presentar cierta complejidad, sin embargo, son actividades que permiten seguir una estrategia de aprendizaje colaborativo por el que los estudiantes, conscientes de su responsabilidad dentro del grupo, buscan conseguir sus objetivos individuales, pero también, grupales (Johnson & Johnson, 2008)(Smith et al., 2005). Con su realización, se intenta que los alumnos pasen de un papel pasivo durante la clase a un papel activo, tomando partido en su propio aprendizaje (Johnson & Johnson, 2008).

Por otra parte, la enseñanza en Sistemas de Información, especialmente en Sistemas de Información Integrados (ERPs por las siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*), está incluida desde hace años en los programas formativos de distintas universidades e instituciones de educación superior alrededor del mundo, en una creciente preocupación por la formación del graduado en ingeniería en diferentes competencias profesionales (Moon et al., 2007). Además, la formación de ingenieros en ERPs se ve justificada por el creciente uso de estos sistemas en el mundo empresarial, lo que a su vez ha provocado un aumento de la demanda en estos perfiles (Becerra-Fernandez et al., 2000).



El presente estudio se desarrolla en el Área de Ingeniería de Organización de la Universidad Carlos III de Madrid, en el marco de una investigación más amplia sobre transformación digital en la educación superior. Tiene el objetivo de analizar las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipos formados por estudiantes presenciales y remotos. Para ello se toma como referencia un curso híbrido de Sistemas de Información. La metodología empleada para la investigación es la conocida como Investigación-Acción (IA).

La estructura que sigue el documento es la siguiente: en primer lugar, se realiza una breve descripción de la metodología de investigación que se emplea en este estudio. Posteriormente, se presenta el diseño y desarrollo del estudio siguiendo las fases de una metodología de IA, seguido del análisis de los resultados obtenidos al realizar la actividad en una clase híbrida síncrona. Finalmente, se exponen las conclusiones y las posibles líneas de trabajo futuras.

## Metodología

En términos generales, investigación-acción (más conocida por su término en inglés *Action Research*) es una metodología de investigación de carácter cualitativo, aunque también puede incluir datos cuantitativos, que consiste en planificar detalladamente acciones en un entorno concreto, aplicarlas y, posteriormente, analizar los resultados que se obtienen de ellas (D Coghlan, 2001). Así, se generan ciclos continuos (Kock, 2004), de manera que las salidas de aplicar un ciclo de acción, tras analizarlos detalladamente, sirven como valiosas entradas para el siguiente, posibilitando la mejora de aquellos aspectos que se han encontrado más débiles. Esto permite dos objetivos simultáneos: por un lado, resolver un determinado problema planteado, cuya solución resulta inicialmente complicada, y, por el otro, generar conocimientos útiles, que conformen teoría, relacionados con la resolución del mismo y que puedan aplicarse en situaciones similares (David Coghlan, 2003). Dadas las pocas referencias existentes en la actualidad sobre entornos híbridos, esta metodología se ajusta a los requerimientos iniciales.

Dentro de la investigación-acción, el estudio podría abordarse como una investigación-acción interna o privilegiada (IAR por las siglas en inglés de Insider Action Research), que es una forma de aplicar investigación-acción en la que el investigador trabaja dentro la institución (Brannick & Coghlan, 2007) y tiene un amplio conocimiento de la cultura organizacional en el entorno que se va a desarrollar la investigación. El estatus de los autores dentro de la universidad, la participación directa en la planificación, el diseño y la realización de la actividad analizada y la interacción con los alumnos, sugiere que el enfoque IAR puede ser apropiado para conducir la investigación.

## **Diseño y desarrollo del estudio**

Aunque pueden emplearse otras alternativas para el aprendizaje colaborativo en cursos híbridos síncronos (Cary Roseth et al., 2013), esta investigación se centra en analizar una alternativa en la que convergen, en un mismo equipo, estudiantes presenciales y remotos través de la plataforma de enseñanza online que se utiliza para impartir la docencia. Esta decisión se basa en el interés de maximizar la motivación e interacción (Gomez et al., 2009) de los alumnos y de minimizar la sensación de aislamiento o lejanía que puede provocar la enseñanza a distancia.

El estudio se realiza en dos grupos híbridos con un total de 32 asistentes, en clases prácticas de la asignatura de Dirección y Sistemas de Información cuyo objetivo de aprendizaje es propiciar el desarrollo de habilidades práctica en el uso de sistemas de información profesionales. La práctica consiste en acceder a una instancia en la nube del ERP Odoo, y realizar un conjunto de actividades sobre una empresa ficticia. Una vez el instructor ha explicado las directrices para el desarrollo de la práctica, los estudiantes que asisten presencial, acceden a la sala de clases virtual donde están los estudiantes en remoto. A continuación, se divide la clase en equipos mixtos de 3 alumnos, con el objetivo de que fomentar la cooperación, y que logaran entre todos solventar los inconvenientes que fueran surgiendo resultado de la inexperiencia en el uso del sistema. La cantidad de equipos depende de los asistentes a la sesión. La cantidad de integrantes por grupo puede variar dependiendo de ellos objetivos de la actividad y los posibles roles que se desean asignar. La actividad tiene una duración de cien minutos, de los cuales, cuarenta y cinco se realizan en equipos. Al final de la clase, se disuelven los equipos y un miembro de cada uno expone los resultados obtenidos, y si tuvieron inconvenientes para realizar alguna de las actividades. Esta es una práctica que no se evalúa en el momento en que se imparte, pero su contenido sí es materia susceptible de entrar en exámenes posteriores.

### **3.1 Requisitos tecnológicos y herramientas docentes para el aprendizaje colaborativo**

Para poder desarrollar la actividad, todos los estudiantes, incluyendo a los que asisten al aula, tienen que disponer de un ordenador, requisito no sólo exclusivo para el trabajo en equipo sino para la propia práctica con Sistemas de Información. El otro requisito es que cuenten con auriculares con micrófono para poder interactuar con los estudiantes en remoto.

Actualmente existen, además de las descritas por (Cary Roseth et al., 2013) muchas herramientas que pueden utilizarse en cursos híbridos síncronos. En estos últimos años, no sólo se ha visto un importante crecimiento en la cantidad de herramientas disponibles, sino también en sus funcionalidades y adaptación a las necesidades docentes.

En primer lugar, para llevar a cabo la docencia híbrida síncrona, es necesario seleccionar una plataforma de enseñanza online (Cary Roseth et al., 2013)(Gomez et al., 2009). Esta plataforma es la base que permite la interacción entre los alumnos que se encuentran presencialmente en clase y los que se conectan de forma remota. Los requerimientos que se han identificado para el aprendizaje colaborativo son: poseer la funcionalidad de formación de grupos de trabajos, chat de grupo disponible y que la movilidad del profesor por los grupos pueda efectuarse de forma ágil. Cada universidad o institución educativa utiliza una plataforma de su elección. Entre las más utilizadas están Google Meet, Zoom, Microsoft Teams y Blackboard Collaborate, que es la que se emplea en esta investigación.

El uso de herramientas complementarias que faciliten la cooperación es también una premisa en la modalidad híbrida. Es preciso tener en cuenta que los estudiantes se encuentran en espacios físicos diferentes y necesitan un espacio común, en este caso virtual, que minimice las barreras de aprendizaje e interacción entre ellos. Hay una gran cantidad de aplicaciones disponibles, muchas de ellas con versión gratuita. Entre las más utilizadas están la del tipo pizarra o mural compartido, donde los estudiantes escriben notas y todos pueden verlas. También se pueden utilizar documentos compartidos o habilitar foros de debate en la plataforma de gestión del aprendizaje implementada en la institución (en este caso Moodle), dependiendo de los objetivos de aprendizaje de la actividad.

Por último, para llevar a cabo la práctica durante la clase, es necesario que los alumnos accedan a un ERP. Tradicionalmente, los proveedores comerciales de ERPs han impulsado proyectos colaborativos con universidades para fomentar la enseñanza de sus aplicaciones. Tal es el caso de SAP (Becerra-Fernandez et al., 2000) y, más recientemente, Odoo. La docencia híbrida añade algunos aspectos a considerar en la selección del ERP, como: agilidad en la instalación, operabilidad en múltiples plataformas y poca demanda de recursos e infraestructura. Los estudiantes que participan de manera remota lo hacen desde sus ordenadores personales, que pueden ser de diferentes marcas, plataformas y prestaciones, y todos deben poder acceder y usar la aplicación sin grandes inconvenientes.

## **Resultados y Reflexión**

Al final de la sesión se pide a los alumnos responder a varias preguntas con el fin de conocer su percepción sobre la práctica. El gráfico 1 muestra las respuestas de los 18 encuestados a las cuatro preguntas relacionadas con el trabajo en equipo.

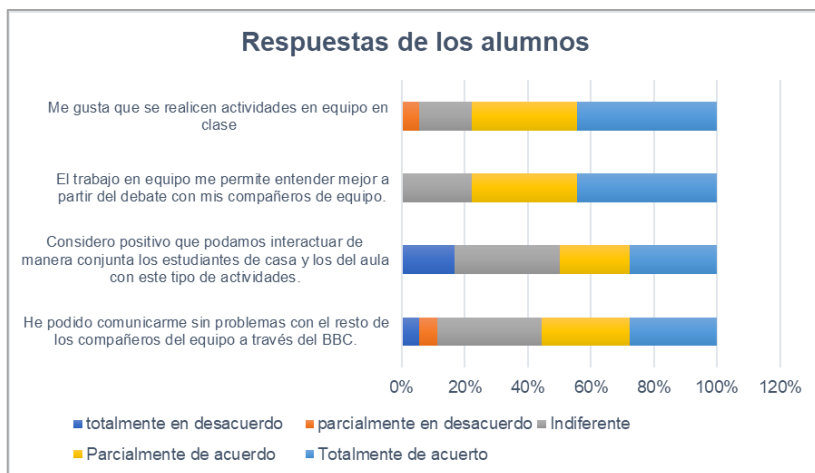


Gráfico 1: Respuestas de los alumnos.

Fuente: Elaboración propia

En las dos primeras preguntas se aprecia una simpatía marcada hacia la realización de actividades en equipo (casi un 80% de los estudiantes alegaron estar o parcial o totalmente de acuerdo). Sin embargo, manifiestan cierta reserva en las preguntas relacionadas con la interacción entre remotos y presenciales.

Durante la realización de la práctica se observa que, al dividir a los alumnos de la clase en grupos de trabajo, la predisposición a participar aumenta. Lo anterior está en concordancia con otros estudios previos sobre el aprendizaje colaborativo (Johnson & Johnson, 2008). Este incremento en la participación sugiere que tener el respaldo de los compañeros motiva a los estudiantes a la hora de realizar la práctica, lo que se consigue con la formación de grupos de trabajo. Esto es lo que en la literatura se conoce como interdependencia positiva (Johnson & Johnson, 2008)(Smith et al., 2005).

En relación a la convergencia en un entorno virtual, se identifica como un aspecto positivo la variedad de canales de comunicación de que disponen: por audio, utilizando auriculares con micrófono, o a través del chat, que les permite también intercambiar archivos. Además, los integrantes de los grupos pueden compartir pantalla, funcionalidad que les brinda la posibilidad no solo de mostrar lo que hacen al resto de los compañeros (potencia la habilidad de instruir a otros), sino de solventar las dudas de manera conjunta (potencia la colaboración y el espíritu resolutivo).

Si bien la práctica arrojó resultados positivos, también hay que señalar algunos aspectos vulnerables que se deben tener en cuenta tanto en la planificación de este tipo de actividades como durante su realización. (i) La conformación de los equipos, depende de la cantidad de asistentes a la sesión, lo cual dificulta saber, durante la planificación de la actividad, en

cuántos equipos se dividirá el grupo; (ii) El éxito de la actividad está condicionado por la disponibilidad por parte de los alumnos de los dispositivos de comunicación; (iii) Si la plataforma que se utiliza para el curso no permite al profesor hacer aclaraciones generales a todos los alumnos una vez formados los equipos, el profesor debe moverse a cada uno de los grupos para hacer la aclaración; (iv) Si los equipos son sólo de dos personas, y uno de los dos estudiantes abandona la sesión, se corre el riesgo de que el otro estudiante también lo haga.

## **Conclusiones**

Este artículo describe una alternativa para la realización de actividades en equipo en cursos híbridos síncronos. Con una metodología de investigación-acción, en una primera iteración, analiza preliminarmente e identifica aspectos positivos e inconvenientes que se presentan cuando los equipos de trabajo son todos mixtos, con estudiantes presenciales y en remoto, obligados a interactuar a través de plataformas educativas digitales. La aplicación de la alternativa analizada en clases prácticas de Sistemas de Información muestra requisitos necesarios, o convenientes, para hacer posible la realización de este tipo de actividades, y que pueden servir de guía para la selección de herramientas apropiadas. Las principales ventajas identificadas están relacionadas con un aprendizaje más activo, participativo, y colaborativo. Además, la configuración mixta aplicada, favorece aún más el desarrollo de habilidades de comunicación oral y escrita. Con los primeros resultados obtenidos, todavía preliminares, y las perspectivas de crecimiento de los cursos en modalidad híbrida se hace necesario continuar iterando para profundizar en la aplicabilidad de la alternativa analizada. Una de las debilidades del estudio es la baja asistencia de los alumnos a las sesiones, lo cual no imposibilitó su realización, pero sí la obtención de resultados definitivos. Es por ello que para futuras iteraciones es importante garantizar mayor número de asistentes a las sesiones. Entre las principales líneas de trabajo, que persiguen hacer más extensible el estudio están: iterar utilizando otras plataformas más especializadas en docencia online, perfeccionar el diseño de la actividad de Sistemas de Información, su contenido y distribución del tiempo que contribuyan a incrementar la efectividad en el aprendizaje; profundizar en el impacto de la actividad en la formación del estudiante y su percepción sobre la realización de actividades de este tipo.

## Referencias

- Becerra-Fernandez, I., Murphy, K. E., & Simon, S. J. (2000). Integrating ERP in the business school curriculum. *Communications of the ACM*, 43(4), 39–41. <https://doi.org/10.1145/332051.332066>
- Brannick, T., & Coghlan, D. (2007). In Defense of Being “Native”: The Case for Insider Academic Research. *Organizational Research Methods*, 10(1), 59–74. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/defense-being-native-case-insider-academic/docview/195090375/se-2?accountid=14501>
- Cary Roseth, B., Akcaoglu, M., & Zellner, A. (2013). *Blending Synchronous Face-to-face and Computer-Supported Cooperative Learning in a Hybrid Doctoral Seminar* (Vol. 57, Issue 3).
- Castilla Alcalá, G., Durán Heras, A., & Ortiz González, J. I. (2021). *Vista de Reutilización de componentes entre cursos virtuales, presenciales y mixtos (b-learning). Un caso de estudio en Sistemas de Información Gerencial | Aula Abierta*. Aula Abierta, Volumen 50, Número 1, Enero-Marzo. <https://doi.org/10.17811/rifie.50.1.2021.465-470>
- Coghlan, D. (2001). Insider Action Research Projects: Implications for Practising Managers. *Management Learning*, 32(1), 49–60. <https://doi.org/10.1177/1350507601321004>
- Coghlan, David. (2003). Practitioner Research for Organizational Knowledge: Mechanistic- and Organistic-oriented Approaches to Insider Action Research. *Management Learning*, 34(4), 451–463. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/practitioner-research-organizational-knowledge/docview/209894862/se-2?accountid=14501>
- Gomez, E. A., Wu, D., Passerini, K., Gomez, E., Avery, ;, & Wu, D. ; (2009). Traditional, Hybrid and Online Teamwork: Lessons from the Field. *Communications of the Association for Information Systems*, 25, 395–412. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.02533>
- Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (2008). Active Learning: Cooperation in the Classroom. *The Annual Report of Educational Psychology in Japan*, 47(0), 29–30. [https://doi.org/10.5926/arepj1962.47.0\\_29](https://doi.org/10.5926/arepj1962.47.0_29)
- Kock, N. (2004). The three threats of action research: A discussion of methodological antidotes in the context of an information systems study. *Decision Support Systems*, 37(2), 265–286. [https://doi.org/10.1016/S0167-9236\(03\)00022-8](https://doi.org/10.1016/S0167-9236(03)00022-8)
- Moon, Y. B., Chaparro, T. S., & Heras, A. D. (2007). Teaching professional skills to engineering students with Enterprise Resource Planning (ERP): An international project. *International Journal of Engineering Education*, 23(4), 759–771.
- Raes, A., Detienne, L., Windey, I., & Depaepe, F. (2020). A systematic literature review on synchronous hybrid learning: gaps identified. In *Learning Environments Research* (Vol. 23, Issue 3, pp. 269–290). Springer. <https://doi.org/10.1007/s10984-019-09303-z>
- Recomendaciones del Ministerio de Universidades a la comunidad universitaria para adaptar el curso universitario 2020-2021 a una presencialidad adaptada y medidas de actuación de las universidades ante un caso sospechoso o uno positivo de COVID-19.* (n.d.). Retrieved June 28, 2021, from <https://www.msrebs.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/>

Medidas\_centros\_universitarios\_Curso\_2020\_2021\_31.08.20.pdf

Smith, K. A., Sheppard, S. D., Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2005). Pedagogies of Engagement: Classroom-Based Practices. *Journal of Engineering Education*, 94(1), 87–101. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2005.tb00831.x>





## Tecnología móvil y educación superior: un análisis temático y de contenido

Daniela Buzova<sup>a</sup>, Silvia Sanz-Blas<sup>a</sup>, John Cardiff<sup>b</sup>, Isabel Pérez-Pérez<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de Valencia, Valencia, España [silvia.sanz@uv.es](mailto:silvia.sanz@uv.es), [daniela.buzova@uv.es](mailto:daniela.buzova@uv.es), <sup>b</sup>Departamento de Informática, Technological University of Dublin, Tallaght Campus, Irlanda [John.Cardiff@TUDublin.ie](mailto:John.Cardiff@TUDublin.ie), <sup>c</sup>Escuela de Ciencias Administrativas Istmo Costa, Campus IX Tonalá, Universitat Autónoma de Chiapas, México [isabel.perez@unach.mx](mailto:isabel.perez@unach.mx)

---

### Resumen

*El uso de la tecnología móvil en la enseñanza superior en la última década se ha visto acelerado por la pandemia del covid19. Investigar el uso de diferentes tipos de tecnología móvil con fines didácticos ha sido un tema de continuo interés por parte del mundo académico. Dada la proliferación de estudios en este ámbito, la presente investigación pretende realizar una revisión temática sobre los trabajos académicos publicados en los últimos 20 años en revistas indexadas en las categorías de educación del ISI Web of Science. Dado el gran número de artículos publicados (n=186), se realizó un análisis de contenido temático automatizado mediante el software de minería de textos Leximancer. Los resultados revelaron un aumento considerable del número de artículos publicados en los últimos cinco años. También se identificaron los diez artículos más citados sobre el uso de la tecnología móvil en la enseñanza superior. Los resultados del análisis de contenido temático mostraron la existencia de cuatro grandes temas cubiertos por la investigación existente: (i) la enseñanza, (ii) el aprendizaje, (iii) la intención y (iv) los estudiantes. El artículo también analiza otras vías de investigación.*

**Palabras Clave:** *Tecnología móvil, aprendizaje móvil, educación superior, análisis temático, revisión bibliográfica.*

### Introducción

El uso de la tecnología móvil con fines de aprendizaje se ha convertido en un componente esencial de cualquier título de educación superior. Esto ha sido posible gracias a la creciente disponibilidad de los dispositivos móviles, a la mejora constante de sus prestaciones, así como a las características originales de la tecnología móvil: ubicuidad, inmediatez,

personalización, portabilidad e interactividad (Caballé et al., 2010; Fu y Hwang, 2018; Kearney et al., 2012).

El uso de los dispositivos móviles, que hasta hace poco tiempo se consideraba un complemento de las metodologías de aprendizaje y enseñanza más tradicionales, ha crecido exponencialmente como consecuencia de la pandemia del covid19. Así, de ser un mero complemento de las clases presenciales, las tecnologías móviles se convirtieron en la principal herramienta educativa de 2020.

La creciente popularidad de los dispositivos móviles desde principios del siglo XXI ha atraído la atención de los académicos, que se han interesado cada vez más por su aplicación en el ámbito educativo (Davison y Lazaros, 2015; Heflin et al., 2017; Lundin et al., 2015). Como resultado, se ha creado el término m-learning para referirse al uso de dispositivos móviles y tecnologías de transferencia de datos inalámbricos en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Behera y Purulia, 2013). De hecho, el potencial del m-learning puede aprovecharse en un amplio abanico de campos educativos: la sanidad (Garrett et al., 2015), las lenguas extranjeras (Klimova, 2019), la física (Zakaria, 2019) y la arquitectura (Smith y Humphreys, 2019), entre otros. Sin embargo, a pesar de las numerosas ventajas de la aplicación de las tecnologías móviles en el aula, su uso no está exento de dificultades y retos. En este sentido, es necesario aclarar y comprender de forma integral el conjunto de investigaciones existentes sobre las tecnologías móviles en el proceso de aprendizaje en la educación superior. Dada la creciente relevancia del m-learning, y la perspectiva de que estará aquí para quedarse incluso cuando la pandemia del covid19 haya terminado, es necesario hacer una revisión de la literatura para descubrir cuáles han sido las investigaciones más influyentes hasta el momento y cuáles son los principales temas tratados, de modo que los futuros estudios puedan abordar los vacíos.

De ese modo, el objetivo de esta investigación es triple. En primer lugar, el trabajo recoge los artículos académicos sobre el uso de la tecnología móvil en la enseñanza superior publicados en revistas indexadas en ISI Web of Science durante los últimos veinte años. En segundo lugar, identifica los diez artículos de investigación más citados entre ellos, de modo que los profesores que han tenido poca experiencia con estos métodos de enseñanza puedan mejorar sus conocimientos y, en consecuencia, su calidad docente. En tercer lugar, se analiza el contenido de los artículos para descubrir los principales temas que subyacen al conjunto de investigaciones existentes sobre el uso de la tecnología móvil en la enseñanza superior.

## **Metodología**

Para recopilar las investigaciones más relevantes sobre la tecnología móvil en la educación superior, se eligió la base de datos ISI Web of Science. La búsqueda de artículos académicos se realizó en la colección principal de la base de datos introduciendo los términos de búsqueda "mobile technolog\*" y "higher education" como tema. La consulta arrojó 186 artículos

académicos en revistas indexadas en las categorías "Education" y "Education Research" y publicadas en el período comprendido entre 2000 y 2020.

Se utilizó el programa de minería de texto Leximancer (Smith y Humphreys, 2006) para realizar el análisis de contenido de los resúmenes de los artículos académicos. Este software cualitativo se basa en algoritmos semánticos que primero "aprenden" categorías de conceptos del corpus, luego codifican los segmentos de texto según las categorías y, por último, analizan las relaciones entre los conceptos identificados.

Los datos extraídos se muestran mediante mapas conceptuales que proporcionan una visión general del contenido textual. Los mapas reflejan no sólo los conceptos más relevantes que componen el texto, sino también cómo se relacionan estos conceptos entre sí. Cada tema está representado por un círculo de un determinado color, que contiene varios conceptos interrelacionados, siendo el círculo más grande y de color más claro el más relevante. Los temas se etiquetan en función de los conceptos que los componen. De forma similar, se aseguró la fiabilidad y validez métrica del instrumento cuantitativo implementado, mediante un análisis de la validez de contenido, de la validez de constructo y de la consistencia interna (Alfa de Cronbach).

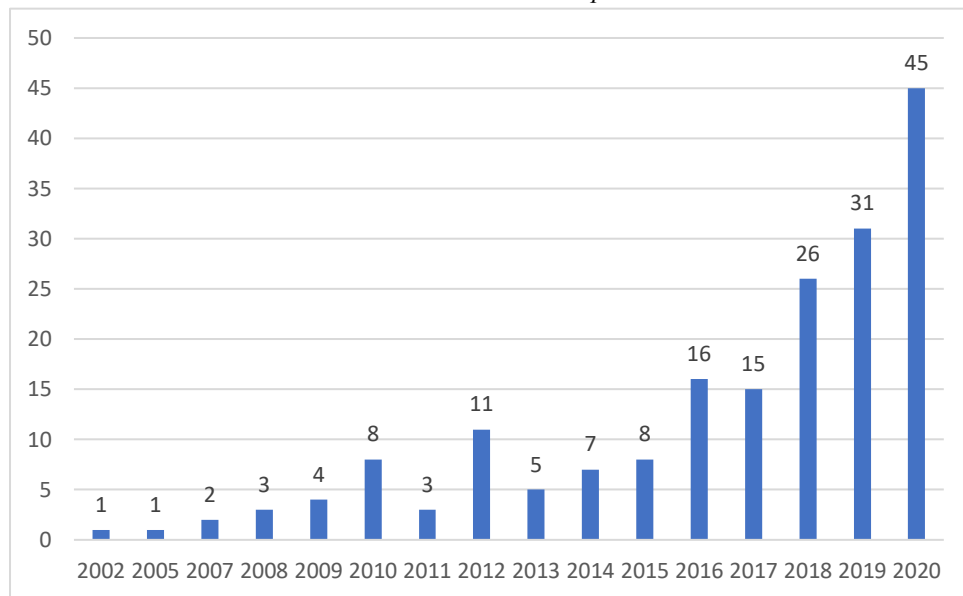
## **Resultados**

Los resultados de los análisis realizados se muestran, a continuación, en los siguientes subapartados, cada uno de los cuales aborda uno de los tres objetivos de la investigación definidos en la introducción del presente artículo.

### **3.1. La evolución de la investigación en las últimas dos décadas**

Los artículos académicos recogidos se han clasificado por año de publicación, mostrándose los resultados en la Figura 1. Como puede observarse, el primer artículo que aborda el uso de las tecnologías móviles con fines de educación superior se publicó en 2002. En 2016 se observa un aumento significativo del número de publicaciones, con 16 artículos, lo que supone un incremento del 100% respecto al año anterior. La tendencia creciente se mantiene hasta los últimos días, con 45 artículos académicos publicados en 2020. Lo más probable es que la pandemia del covid19 contribuya a aumentar el número de publicaciones en los próximos años, ya que un mayor número de académicos ha utilizado las tecnologías móviles en sus clases.

Figura 1. Evolución del número de artículos académicos publicados sobre la tecnología móvil en la enseñanza superior



Fuente: Web of Science (2021).

### 3.2. Las investigaciones académicas sobre tecnologías móviles más influyentes en la enseñanza superior

Otro hallazgo interesante de este trabajo es el descubrimiento de los diez artículos académicos más citados sobre el uso de las tecnologías móviles en la educación superior (ver Tabla 1). El artículo más citado, con 437 citas en ISI Web of Science, se refiere a los estudiantes de primer año e investiga sus habilidades digitales innatas, mientras que el segundo artículo más citado proporciona un marco para el aprendizaje móvil. Naturalmente, su elevado número de citas también se debe a que han sido publicados hace más de una década (2008 y 2007 respectivamente).

En cuanto a los artículos publicados más recientemente, entre los diez primeros, observamos dos estudios publicados en 2013, que tratan de la aceptación y la actitud de los estudiantes hacia el uso de la tecnología móvil en clase. Resulta interesante que el 40% de los diez primeros trabajos sobre este tema se hayan publicado en la revista *Computers & Education*, que puede considerarse, por tanto, como una fuente fiable de investigación de gran contribución.

Tabla 1. Los 10 artículos de investigación más citados sobre tecnología móvil en la enseñanza superior

Título	Autores	Revista	Año	Vol	Núm	Citas
First year students' experiences with technology: Are they really digital natives?	Kennedy, Gregor E.; Judd, Terry S.; Churchward, Anna; Gray, Kathleen; Krause, Kerri-Lee	Australasian Journal of Educational Technology	2008	24	1	437
Mobile learning: A framework and evaluation	Motiwalla, Luvai F.	Computers & Education	2007	49	3	373
The effectiveness of m-learning in the form of podcast revision lectures in higher education	Evans, Chris	Computers & Education	2008	50	2	350
An investigation of mobile learning readiness in higher education based on the theory of planned behaviour	Cheon, Jongpil; Lee, Sangno; Crooks, Steven M.; Song, Jaeki	Computers & Education	2012	59	3	313
Defining Mobile Learning in the Higher Education Landscape	El-Hussein, Mohamed Osman M.; Cronje, Johannes C.	Educational Technology & Society	2010	13	3	180
Debunking the 'digital native': beyond digital apartheid, towards digital democracy	Brown, C.; Czerniewicz, L.	Journal of Computer Assisted Learning	2010	26	5	114
Factors Influencing Students' Acceptance of M-Learning: An Investigation in Higher Education	Abu-Al-Aish, Ahmad; Love, Steve	International Review of Research in Open and Distributed Learning	2013	14	5	94
Cross-cultural analysis of users'	Viberg, Olga; Gronlund, Ake	Computers & Education	2013	69		84

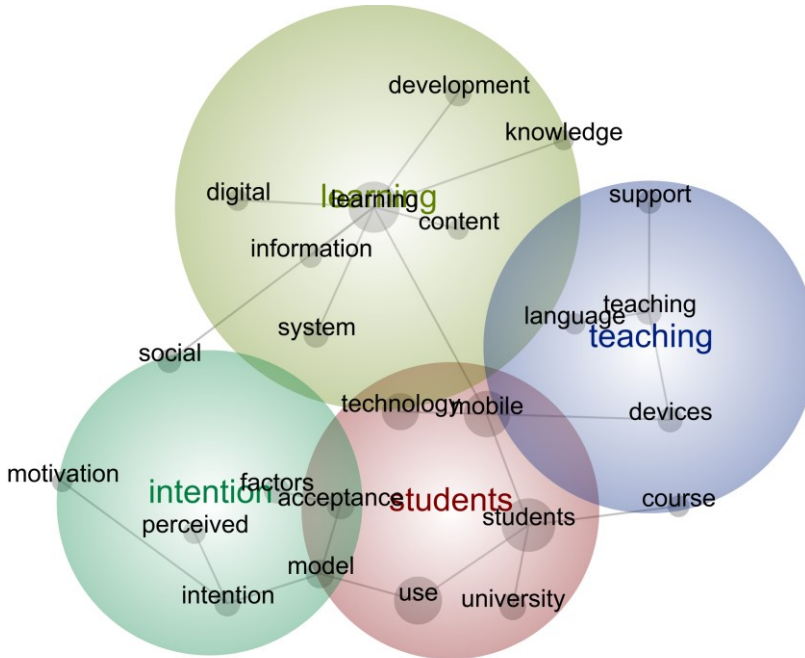
attitudes toward the use of mobile devices in second and foreign language learning in higher education: A case from Sweden and China						
Use of audio podcast in K-12 and higher education: a review of research topics and methodologies	Hew, Khe Foon	Educational Technology Research and Development	2009	57	3	84
How should the higher education workforce adapt to advancements in technology for teaching and learning?	Kukulska-Hulme, Agnes	Internet and Higher Education	2012	15	4	79

Fuente: Web of Science (2021).

### 3.3. Análisis temático de la investigación sobre las tecnologías móviles en la enseñanza superior

El resultado del análisis de contenido automatizado de los artículos académicos sobre el uso de las tecnologías móviles en la enseñanza superior revela varios temas, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Mapa conceptual de la investigación académica sobre la tecnología móvil en la enseñanza superior



Fuente: Leximancer (2021).

La investigación existente puede ser representada por los siguientes cuatro temas generales: (i) estudiantes, (ii) aprendizaje, (iii) enseñanza y (iv) intenciones. No es de extrañar que el tema principal se denomine "estudiantes" para destacar a los usuarios de la tecnología móvil durante las clases. El segundo tema más importante es "aprendizaje", e incluye varios aspectos del proceso de aprendizaje como: contenido de aprendizaje, sistema de aprendizaje, aprendizaje de información, aprendizaje de conocimientos, desarrollo del aprendizaje y aprendizaje social. El tercer tema más relevante se etiqueta como "enseñanza", siendo los conceptos que lo componen: el soporte, el lenguaje y los dispositivos. Así, se puede suponer que la investigación existente considera principalmente los dispositivos móviles como un apoyo a la enseñanza y no como la principal plataforma de aprendizaje. Por último, el cuarto tema, estrechamente relacionado con el de "estudiantes", representa el amplio campo de

investigación relacionado con la "intención" de utilizar la tecnología móvil en clase y, más concretamente, con la motivación y la aceptación de la tecnología con fines de aprendizaje.

## **Conclusiones**

El uso de la tecnología móvil en la educación superior ha sido un área de investigación prolífica en las últimas dos décadas, con un aumento significativo del esfuerzo de investigación en los últimos cinco años. Aunque los artículos más citados en este campo se publicaron hace más de una década, los más recientes están recibiendo mayor atención.

En cuanto a la revisión bibliográfica temática realizada, el cuerpo de literatura existente sobre el uso de la tecnología móvil en la educación superior gira en torno a cuatro temas principales relacionados con la enseñanza, los aspectos de aprendizaje, así como la intención de los estudiantes de utilizar la tecnología.

Futuras investigaciones podrían abordar los factores que impulsan el compromiso de los estudiantes con la tecnología, dado que, desde el inicio de la pandemia del covid19, las plataformas digitales se han convertido en los principales escenarios donde se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje. El uso excesivo de la tecnología móvil es otra área fructífera de investigación, ya que hoy en día cada vez más jóvenes adultos presentan síntomas de adicción a los teléfonos inteligentes y a las redes sociales, lo que seguramente tendrá un impacto en su rendimiento de aprendizaje.

## **Agradecimientos**

Esta investigación forma parte del proyecto de innovación docente de la Universidad de Valencia: UV-SFPIE\_PID-1354271, que permite su financiación y desarrollo.

## **Referencias**

- Behera, S. K. & Purulia, W. B. I. (2013). "M-learning: a new learning paradigm," *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, vol. 4, no. 2, pp. 24-34, 2013.
- Caballé, S., Xhafa, F. & Barolli, L. (2010). "Using mobile devices to support online collaborative learning," *Mobile information systems*, vol. 6, no. 1, pp. 27-47.
- Davison, C. B. & Lazaros, E. J. (2015). "Adopting mobile technology in the higher education classroom," *Journal of Technology Studies*, vol. 41, no. 1, pp. 30-39.



- Fu, Q. K. & Hwang, G. J. (2018). "Trends in mobile technology-supported collaborative learning: A systematic review of journal publications from 2007 to 2016," *Computers & Education*, vol. 119, pp. 129-143.
- Garrett, B. M., Jackson, C. & Wilson, B. (2015). "Augmented reality m-learning to enhance nursing skills acquisition in the clinical skills laboratory," *Interactive Technology and Smart Education*, vol. 12, no.4, pp. 298-314.
- Heflin, H., Shewmaker, J. & Nguyen, J. (2017). "Impact of mobile technology on student attitudes, engagement, and learning," *Computers & Education*, vol. 107, pp. 91-99.
- Kearney, M., Schuck, S., Burden, K. & Aubusson, P. (2012). "Viewing mobile learning from a pedagogical perspective," *Research in Learning Technology*, vol. 20, no. 1.
- Klimova, B. (2018). "Mobile phones and/or smartphones and their apps for teaching English as a foreign language," *Education and Information Technologies*, vol. 23, no. 3, pp. 1091-1099.
- Lundin, J., Lymer, G., Holmquist, L. E., Brown, B. & Rost, M. (2010). "Integrating students' mobile technology in higher education," *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, vol. 4, no. 1, pp. 1-14.
- Smith, A. E. & Humphreys, M. S. (2006). "Evaluation of unsupervised semantic mapping of natural language with Leximancer concept mapping," *Behavior research methods*, vol. 38, no. 2, pp. 262-279.
- Zakaria, N., Phang, F. & Puspanathan, J. (2019). "Physics on the Go: A Mobile Computer-Based Physics Laboratory for Learning Forces and Motion," *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, vol. 14, no. 24, pp. 167-183, 2019.



## Dependencia a los medios sociales y plataformas de opinión. un estudio centrado en el sector turístico

Silvia Sanz-Blas<sup>a</sup>, Daniela Buzova<sup>a</sup>, John Cardiff<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de Valencia, Valencia, España [silvia.sanz@uv.es](mailto:silvia.sanz@uv.es), [daniela.buzova@uv.es](mailto:daniela.buzova@uv.es), <sup>b</sup>Departamento de Informática, Technological University of Dublin, Tallaght Campus, Irlanda [John.Cardiff@TUDublin.ie](mailto:John.Cardiff@TUDublin.ie)

---

### Resumen

*Las redes sociales y plataformas de opinión permiten que las relaciones individuos-medios sean cada vez más amplias y diversas. Su estudio desde la perspectiva de la Teoría de la Dependencia al Medio permite ampliar el alcance de las relaciones de entendimiento, orientación y entretenimiento. En concreto, estos medios como fuente de entendimiento y orientación son factores clave para la toma de decisiones e intenciones de comportamiento del individuo, destacando entre ellas la compra/reserva online y la participación activa en las mismas. Nuestro objetivo se centra en analizar si una mayor dependencia a estos medios se traduce en una mayor participación activa en los mismo. Nuestro público objetivo son individuos mayores de 18 años, usuarios de redes sociales y/o plataformas de opinión turísticas. Los resultados evidencian que la dependencia a una red social/plataforma de opinión influye muy positivamente en la participación activa en la misma, siendo las dimensiones de orientación y entendimiento las que ejerce un mayor impacto sobre el mencionado constructo.*

**Palabras Clave:** Dependencia del individuo al medio; plataformas de opinión; sector turístico; participación activa.

### Introducción

La consideración de las redes sociales y plataformas de opinión como medios de comunicación ha llevado a que su estudio sea abordado bajo la perspectiva de la Teoría de la Dependencia al Medio (Sanz-Blas et al., 2017). Esta Teoría permite entender como los medios sociales ayudan a las personas a aprender sobre sí mismo y el mundo que les rodea, a obtener información para decidir qué comprar, qué reservar, donde ir, y a saber cómo comportarse y divertirse.

Además, estos medios permiten que las relaciones individuos-medios sean cada vez más amplias y diversas, ya que las audiencias: (1) se involucran tanto en la producción como difusión de información (Loges y Jung, 2001). De ese modo, las personas asuman también el papel de creadores de contenido (Ognyanova y Ball-Rokeach, 2015); (2) se convierten en fuentes activas de creación y diseminación de sus propios sentimientos. En este sentido, los medios sociales y plataformas de opinión, como por ejemplo YouTube, permiten a los usuarios conocer y entender sus necesidades emocionales (Lee, 2012). En consecuencia, se amplía el alcance de las relaciones de entendimiento, orientación y entretenimiento (Lee, 2012).

Los medios sociales y plataformas de opinión se convierten así en lugares indispensables para orientar a los individuos en la toma de decisiones en las diferentes facetas de su vida, ayudándoles a decidir qué y dónde comprar, cómo vestirse o como cuidarse (Patwardhan y Yang, 2003; Sanz-Blas et al., 2017). De ese modo, la dependencia a las redes sociales y plataformas de opinión como fuente de entendimiento y orientación son determinantes clave de la toma de decisiones e intención de comportamiento, entre ellas, la compra/reserva online o la participación activa en las mismas (Ruiz y Sanz, 2006; Sanz-Blas et al., 2017).

Teniendo en cuenta lo anterior, nuestro objetivo se centra en analizar si una mayor dependencia a los medios sociales y/o plataformas de opinión conduce a una mayor participación activa en las mismas. Para ello, hemos seleccionado el sector turístico como ámbito de estudio, ya que la revisión de la literatura evidencia que es este sector el que más ha notado el impacto de Internet y las nuevas tecnologías en todos sus niveles. Los clientes han pasado de reservar sus vacaciones a través de agencias o touroperadores a planificar de manera independiente todas y cada una de las etapas de su viaje, desde la reserva de los billetes para viajar y la reserva de habitaciones, hasta la inscripción a actividades que forman parte de la experiencia, optando incluso por el seguimiento a tiempo real de su experiencia a través de sus smartphones y compartiendo en redes, plataformas y foros de opinión sus vivencias (Christou and Chatzigeorgiou, 2020).

## **Relación de Dependencia del individuo con el medio**

El individuo tiene, como el resto de sistemas, sus propios objetivos y algunos de ellos requieren el acceso a recursos de información que son controlados por los medios masivos (Ball-Rokeach, 1985). En este sentido, se define la dependencia individuo-medio como “una relación en la cual, la capacidad del individuo para alcanzar sus objetivos depende, en cierto modo, de los recursos del medio” (Ball-Rokeach et al., 1984; p.3).

Esa dependencia es concebida a través de tres dimensiones o categorías: entendimiento, orientación y entretenimiento (Ball-Rokeach, 1985, Ball-Rokeach et al., 1984; Grant, 1996;

Grant et al., 1991; Skumanich y Kintsfather, 1998). El entendimiento se centra en la necesidad de los individuos de tener una comprensión básica de ellos mismos y así encontrar sentido al mundo que les rodea. La orientación se refiere a la necesidad de obtener una guía para comportarse correctamente con otras personas. Adicionalmente, el entretenimiento es una vía importante a través de la cual se aprenden los roles sociales, normas y valores, además de proveer de mecanismos para evadirse y liberarse de la tensión (Grant et al., 1991).

Cada una de esas dimensiones se divide a su vez en dimensión personal y social, proporcionando los 6 niveles de relación de dependencia con el medio (Ball-Rokeach, 1985, Ball-Rokeach et al., 1984; Ball-Rokeach, Grant, 1996; Grant et al., 1991; Skumanich y Kintsfather, 1998):

- Propio entendimiento: referido a la relación que mantiene o expande la capacidad del individuo para interpretar sus propias creencias, comportamientos, conceptos propios o personalidad.
- Entendimiento social: la información se utiliza para conseguir objetivos de entendimiento en un ámbito social. Es la comprensión de la naturaleza de otros individuos, culturas y sucesos del mundo (pasados, presentes y futuros). Comprende la percepción que se tiene del papel que uno desempeña en esa sociedad.
- Orientación a la acción: concerniente a la creación de sus propias decisiones comportamentales, a partir de diferentes guías de comportamientos específicos proporcionadas por el medio.
- Orientación a la interacción: el individuo consigue información acerca de las clases de comportamiento que son apropiadas o efectivas en su relación personal con otras personas/marcas; obtiene guías de cómo actuar e interaccionar con ellas.
- Entretenimiento individual: incluye el consumo de productos por su valor estético o placer. Referido a la diversión, estimulación o relajación que el contenido proporciona al individuo.
- Entretenimiento social: la relación de dependencia está basada en la capacidad del medio para proporcionar contenidos que estimulan la intervención y relación social entre las personas. Se emplea, por tanto, para la recreación con otros. Es, como bien afirma Loges (1994), el entretenimiento o evasión a través de la compañía de otros.

Cada uno de esos seis niveles son conceptualmente distintos pero a menudo están todos ellos correlacionados, pudiéndose combinar. Así, una persona que depende de los recursos de información para conseguir una orientación a la acción, también puede buscar objetivos de orientación a la interacción o entretenimiento individual entre otros.

El interés de esta teoría no sólo está en describir la dependencia del individuo al medio, sino también en demostrar cómo esas relaciones de dependencia ayudan a explicar los efectos que la exposición a los mensajes tiene sobre las actitudes, sentimientos, creencias y comportamientos del individuo. Trata, por tanto, de explicar cuándo y por qué los individuos se exponen al medio y los efectos de esta exposición (Sanz-Blas et al., 2017).

En cuanto a los efectos, se han podido identificar cambios cognitivos, afectivos y comportamentales en las personas que regularmente están sometidas a la influencia de los medios, dada la dependencia a los recursos informativos de los mismos. Entre los efectos cognitivos se han identificado: cambios en las creencias del individuo y formación de actitudes, la creación y resolución de ambigüedad, entre otros. Respecto a los afectivos: sentimientos, cambios de actitud y respuestas de tipo afectivo. Finalmente, entre los efectos comportamentales: cambios de conducta e intención de comportamiento, entre otros (Ball-Rokeach, 1985; Ball-Rokeach et al., 1984; Grant, 1996; Grant et al., 1991).

Hay que decir que las redes sociales y plataformas de opinión proporcionan una oportunidad única para ampliar el enfoque de la dependencia, ya que permiten a los usuarios participar en una amplia gama de actividades, ofrecen una multitud de formas de entretenimiento y funciones para la participación sobre la base de intereses comunes.

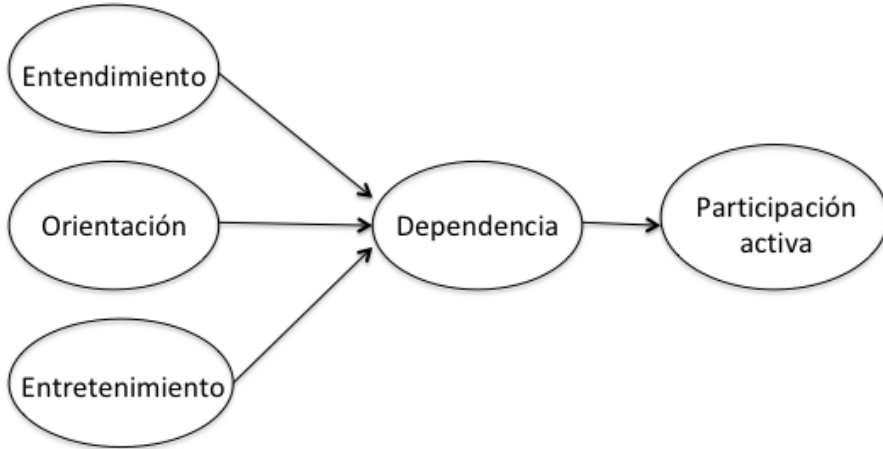
En concreto, la dependencia a las fan pages de las empresas se incrementa si son capaces de mantener a los clientes informados acerca de sus productos/servicios y novedades (refuerzo del entendimiento); si muestran proximidad a los clientes, pidiendo y dando asesoramiento con comentarios y experiencias personales (refuerzo de la orientación); y si ofrecen noticias, información o contenido que sean divertidas y entretenidas, premiando los comentarios y la participación de los clientes (refuerzo del entretenimiento). Debido a la naturaleza social de las fan page y plataformas de opinión, la dependencia también puede verse incrementada fomentando las interacciones entre clientes, permitiendo el intercambio de contenido generado por ellos (por ejemplo, a través de concursos relacionados con la marca y el botón de “Me gusta” para evaluar el contenido subido por otros usuarios (Ruiz-Mafé et al., 2014; Sanz-Blas et al., 2017).

Todo lo anterior nos lleva a formular la siguiente hipótesis de contraste:

*H1: A mayor dependencia del individuo a una red social o plataforma de opinion, mayor es su intención de participar activamente en las mismas.*

La figura 1 recoge las relaciones a contrastar en la presente investigación:

**Figura 1. Modelo teórico de la investigación**



## Metodología

Para cumplir los objetivos de la investigación y comprobar la hipótesis propuesta, se realizó un estudio empírico mediante entrevistas online con cuestionario estructurado autoadministrado. La muestra objetivo del estudio fueron individuos mayores de 18 años, usuarios de redes sociales y/o plataformas de opinión turísticas. El total de cuestionarios correctamente cumplimentados ha sido de 265.

En la investigación, la dependencia a las redes sociales y/o plataformas de opinión se concibió como un constructo formativo integrado por tres dimensiones: entendimiento, orientación y entretenimiento, siguiendo el estudio de Sanz-Blas et al. (2017). Los cuatro ítems de la escala de participación activa corresponden al estudio de Kang et al. (2014).

Para contrastar nuestra hipótesis, se utilizó la técnica PLS de ecuaciones estructurales, utilizando el software Smart-PLS 3.3.3.

## Resultados

Previamente a testar el modelo teórico de la presente investigación, se comprobó que los instrumentos de medida cumplían las propiedades psicométricas establecidas por la literatura.

A continuación, se procedió a estimar el modelo estructural propuesto. Para ello, se obtuvieron los valores de la varianza explicada por el modelo ( $R^2$ ), los coeficientes path estandarizados ( $\beta$ ) con los valores t observados obtenidos de la prueba bootstrap con 5000 submuestras (Hair et al., 2017). En la tabla 1 se muestran los resultados de la evaluación del modelo propuesto.

**Tabla 1. Resultados del modelo estructural**

Hipótesis	Coefficiente path ( $\beta$ )	Pesos	Valor t (bootstrap)	$R^2$
Dependencia → Participación active	0.429		10.432	
Entendimiento → Dependencia		0.391	7.783	
Orientación → Dependencia		0.469	9.979	
Entretenimiento → Dependencia		0.279	5.697	
Participación active				0.552

*Fuente: Elaboración propia con Datos de PLS*

De los resultados anteriores se desprende que tanto la dimensión entendimiento (peso= 0.391), orientación (peso= 0.469), como entretenimiento (peso= 0.279) contribuyen a la formación de la dependencia a la red social/plataforma de opinión, aunque es la orientación la que ejerce un mayor impacto sobre el mencionado constructo.

Los resultados también permiten concluir que la dependencia a la red social/plataforma de opinión influye en la participación activa en dicha red/plataforma de opinión, ya que se ha encontrado una relación positiva y significativa entre ambos constructos ( $\beta=0.429$ ). La varianza explicada de la variable participación activa es bastante alta, lo que nos indica que es una variable que contribuye en gran medida a generar dependencia al medio.

## Conclusiones

El turismo es el sector que más ha notado el impacto de Internet y de las nuevas tecnologías a todos sus niveles. Los consumidores han pasado de consultar, planificar y contratar servicios offline a contratarlos online, planificando de manera independiente todas y cada una de las etapas de su viaje (Christou and Chatzigeorgiou, 2020).

Estas nuevas tecnologías no solo han contribuido a hacer la fase de viaje (consulta, planificación y contratación de servicios) más ágil y con más posibilidades en cuanto a la cantidad de información disponible, sino que también han cambiado la forma de vivir y compartir las experiencias durante el viaje y tras el mismo.

Los consumidores, a la hora de contratar un producto/servicio turístico, cada vez son más dependientes de lo que se dice y comenta en las redes sociales y plataformas de opinión. Así,



leer e identificarse con algunos de los comentarios publicados por otros usuarios en las páginas de fans y plataformas de opinión hace que los usuarios se sientan parte de ellas y, por lo tanto, aumente la probabilidad de que participen en la publicación con sus propios comentarios. Por tanto, la dependencia a estos medios se potencia a través de las dimensiones de entendimiento y orientación, ya que los usuarios acuden a ellas principalmente para estar informados de los productos/novedades/tendencias y experiencias vividas por otros usuarios, así como para establecer vínculos sociales y relacionales con marcas y otros usuarios de estas páginas/plataformas.

De ese modo, las redes sociales y plataformas de opinión, deben ser un elemento clave en toda estrategia empresarial del sector turístico, caracterizado por ser uno de los sectores en los que resulta más importante la consideración de estas nuevas herramientas a la hora de desarrollar una estrategia en el mercado.

## Referencias

- Ball-Rokeach, S. J. (1985). The origins of individual media-system dependency a sociological framework. *Communication Research*, 12(4), 485-510.
- Ball-Rokeach, S., Rokeach, M., & Grube, J. W. (1984). *The great American values test: Influencing behavior and belief through television*. Free Press.
- Christou, E., & Chatzigeorgiou, C. (2020). Adoption of social media as distribution channels in tourism marketing: A qualitative analysis of consumers' experiences. *Journal of Tourism, Heritage & Services Marketing (JTHSM)*, 6(1), 25-32.
- Grant, A. E. (1996). Media dependency and multiple media sources. *The psychology of political communication*, 199, 210.
- Grant, A. E., Guthrie, K. K., & Ball-Rokeach, S. J. (1991). Television shopping a media system dependency perspective. *Communication Research*, 18(6), 773-798.
- Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Sage publications.
- Kang, J., Tang, L., & Fiore, A. M. (2014). Enhancing consumer-brand relationships on restaurant Facebook fan pages: maximizing consumer benefits and increasing active participation. *International Journal of Hospitality Management*, 36(enero), 145-155.
- Lee, C. S. (2012). Exploring emotional expressions on YouTube through the lens of media system dependency theory. *New Media & Society*, 14(3), 457-475.
- Loges, W. E. (1994). Canaries in the coal mine perceptions of threat and media system dependency relations. *Communication Research*, 21(1), 5-23.
- Loges, W. E., & Jung, J. Y. (2001). Exploring the digital divide internet connectedness and age. *Communication Research*, 28(4), 536-562.

- Ognyanova, K., & Ball-Rokeach, S. J. (2015). Political Efficacy on the Internet: A Media System Dependency Approach. In *Communication and Information Technologies Annual*. Emerald Group Publishing Limited.
- Patwardhan, P., & Yang, J. (2003). Internet dependency relations and online consumer behavior: a media system dependency theory perspective on why people shop, chat, and read news online. *Journal of Interactive Advertising*, 3(2), 57-69.
- Ruiz Mafé, C., & Sanz Blas, S. (2006). Explaining Internet dependency: An exploratory study of future purchase intention of Spanish Internet users. *Internet Research*, 16(4), 380-397.
- Ruiz-Mafe, C., Martí-Parreño, J., & Sanz-Blas, S. (2014): “Key drivers of consumer loyalty to Facebook fan pages”, *Online Information Review*, 38(3), 362-380.
- Sanz-Blas, S., Bigné, E., & Buzova, D. (2017). m-WOM in a brand’s Facebook fan page. *Online Information Review*, 41(7), 936-953.
- Skumanich, S. A., & Kintsfather, D. P. (1998): “Individual media dependency relations within television shopping programming a causal model reviewed and revised”, *Communication Research*, 25(2), 200-219.

## Tecnología móvil y aplicaciones educativas móviles: percepciones, actitudes e intenciones de uso de los estudiantes universitarios

Silvia Sanz-Blas<sup>a</sup>, Daniela Buzova<sup>a</sup>, Fernando Garrigós-Simón<sup>b</sup>, Yeamduan Narangajavana Kaosiri<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Comercialización e Investigación de Mercados, Universitat de Valencia, Valencia, España [silvia.sanz@uv.es](mailto:silvia.sanz@uv.es), [daniela.buzova@uv.es](mailto:daniela.buzova@uv.es), <sup>b</sup>Departamento de Organización de Empresas, Universitat Politècnica de València, Valencia, España [fgarrigos@doe.upv.es](mailto:fgarrigos@doe.upv.es), <sup>c</sup>Departamento Administración de Empresas y Marketing, Universitat Jaume I, Castellón, España [ynaranga@uji.es](mailto:ynaranga@uji.es).

---

### Resumen

*El presente trabajo persigue como objetivo analizar las percepciones, actitudes e intenciones de uso por parte de los estudiantes, tanto de la tecnología móvil como de aplicaciones educativas móviles que brindan al estudiante un entorno amigable y permiten medir en tiempo real la adquisición de conocimientos y participación en el desarrollo de las clases. Nuestro público objetivo son estudiantes de Grado, de cuarto y quinto curso de la Facultad de Economía de la Universidad de Valencia. Los resultados evidencian actitudes positivas de los estudiantes hacia el uso del móvil en el aula, percibiéndose algunas herramientas relevantes y muy útiles para el desempeño de sus tareas, mostrando interés en su integración en algunas de las materias estudiadas. De los resultados se derivan importantes implicaciones para los docentes universitarios de cara a la correcta integración y uso de dispositivos móviles en el aula.*

**Palabras Clave:** Tecnología móvil, aplicaciones educativas móviles, análisis cualitativo, innovación docente.

### Introducción

En ocasiones, el aprendizaje a nivel universitario resulta poco estimulante, lo que se traduce en bajo interés en la materia por parte del estudiante y la escasa o nula participación en el aula.

Hoy en día, usar dispositivos tecnológicos en las clases e incorporar nuevas metodologías basadas en la innovación tecnológico-pedagógica pueden convertirse en un aliciente para los

alumnos, incentivando así su interés y participación en el aula (Cabaleiro-Cerviño y Vera, 2020; Qashou, 2020).

Entre todos los dispositivos tecnológicos al alcance del estudiante universitario es el Smartphone el que está generando mayores procesos transformadores en las metodologías educativas tradicionales utilizadas hasta ahora (Kadry y Roufayel, 2017). El empleo de estos dispositivos, asociados a alternativas didácticas apropiadas y concebidas para el desarrollo del aprendizaje, permite que los estudiantes descubran nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje, adquieran y desarrollen habilidades y destrezas, integren conocimientos, e incrementen su motivación por aprender (Almaiah y Alismaiel, 2019; Alrasheedi et al., 2015; Alrasheedi y Capretz, 2018; Cabaleiro-Cerviño y Vera, 2020; Qashou, 2020; Kadry y Roufayel, 2017; Qashou, 2020; Senaratne et al., 2019). Si bien las ventajas del uso de la tecnología móvil en el aula son destacables desde el punto de vista del docente, resulta necesario conocer si el estudiante también percibe su uso como relevante, necesario y apropiado para el desempeño de sus tareas e implicación con la materia estudiada (Al-Emran et al., 2016; Buabeng-Andoh, 2020; Sabah, 2016).

Por este motivo, con el presente trabajo se persigue como objetivo conocer las percepciones, actitudes e intenciones de uso por parte de los estudiantes universitarios, tanto de la tecnología móvil como de aplicaciones educativas móviles que brinden un entorno amigable y permitan medir en tiempo real la adquisición de conocimientos y participación en el desarrollo de las clases.

## **Metodología**

El público objetivo de esta investigación son estudiantes universitarios de cuarto y quinto curso del grado en ADE y doble grado TADE, de una de las principales universidades españolas: Valencia. La recogida de datos se llevó a cabo durante los meses de octubre-noviembre de 2020.

En el desarrollo de esta investigación se ha empleado una metodología mixta, cualitativa y cuantitativa. Para el estudio cualitativo, se seleccionaron 20 estudiantes universitarios, 10 de ellos pertenecientes al grado en ADE y 10 pertenecientes a TADE, estando integrado cada uno de los focus group por el mismo número de hombres que de mujeres. El estudio cualitativo sirvió posteriormente para definir algunas de las preguntas del cuestionario y ampliar los items de respuesta de las mismas. En el estudio cuantitativo participaron 140 estudiantes universitarios de las titulaciones anteriormente mencionadas.

El instrumento cuantitativo empleado, conformado por un total de 10 preguntas, 5 referidas al uso del móvil en clase como soporte al proceso de enseñanza y 5 referidas al uso de aplicaciones educativas, fué previamente a ser utilizado validado mediante juicio de expertos, obteniendo una valoración muy positiva. Las preguntas hacían referencia a: uso/no uso móvil

en clase/aplicación educativa; para qué se ha utilizado movil en clase/aplicación educativa; para qué se utilizaría movil en clase/aplicación educativa; actitud hacia el uso del movil en clase/aplicación educativa; intención de uso del movil en clase/aplicación educativa.

De forma similar, se aseguró la fiabilidad y validez métrica del instrumento cuantitativo implementado, mediante un análisis de la validez de contenido, de la validez de constructo y de la consistencia interna (Alfa de Cronbach).

## **Resultados**

En este apartado mostramos los resultados obtenidos del análisis de la información recabada cualitativamente y, adicionalmente, resultados cuantitativos en relación al uso, actitud e intenciones de uso, tanto del movil como de aplicaciones educativas.

Se observan niveles elevados de uso del smartphone en el aula con fines educativos, siendo un 94% los que afirman haberlo utilizado como soporte al proceso de enseñanza-aprendizaje. El 6% restante no lo ha utilizado, habiendo usado en el aula otros dispositivos móviles como el ordenador portátil o la tablet. En relación al uso de aplicaciones educativas en el aula, los porcentajes son también elevados, ya que el 91% indica haber utilizado alguna.

Los participantes de los focus group también afirman utilizar el smartphone en el aula con fines educativos, sobretodo para buscar o compartir información relacionada con la temática estudiada en clase, visualizar videos o acceder al material del aula virtual, destacando su uso por las ventajas que ofrece frente a otros dispositivos móviles:

*“es más cómodo buscar cosas en el móvil (smartphone) que tener que ir a clase cargado con el ordenador”.*

*“el móvil (smartphone) me permite en cualquier momento y lugar, de forma rápida, acceder al aula virtual, visualizar material de la asignatura o buscar información”*

*“me resulta muy cómodo para poder compartir documentos e información, relacionada con las asignaturas cursadas, con mis compañeros de clase”*

*“lo utilizamos mucho para buscar información adicional y así ser capaces de ampliar lo aprendido en las clases”.*

*“es muy útil para desarrollar los trabajos en las asignaturas prácticas, ya que requieren constante búsqueda de información”.*

De todas las aplicaciones educativas disponibles, es kahoot, la que los participantes del focus group destacan en cuanto a uso, aunque también consideran como aplicaciones educativas: google drive, zoom o BBC (Black Board Collaborate), habiendo sido muy útiles durante el periodo de confinamiento:

*“he utilizado el móvil para jugar al Kahoot y de ese modo saber si he entendido los conceptos explicados por el profesor en la clase”*

*“siempre hemos utilizado Kahoot como herramienta de refuerzo, para conocer si los conceptos de los temas vistos en clase han sido asimilados”.*

Según los estudiantes (participantes o no del focus group), usar tanto el móvil en clase como aplicaciones educativas va a permitir:

*“hacer las clases más amenas, interactivas y participativas, poniendo así fin a que el profesor pregunte y no reciba ninguna respuesta”*

*“hacer las clases más entretenidas”*

*“romper con la rutina habitual de la clase, consiguiendo que el estudiante esté activo y participe más en la clase”.*

*“mejorar y motivar al aprendizaje”*

*“reforzar conceptos antes y después del estudio de un tema”*

*“repasar contenidos”*

*“evaluar de forma continua la materia vista en clase”*

Adicionalmente, consideran que su uso:

*“va a facilitar la relación profesor-estudiante”*

*“va a permitir un contacto directo con el profesor”*

*“va a permitir un feed back rápido y, en ocasiones, inmediato, ya que a veces los correos no se ven o se ven tarde”*

*“va a permitir mayor cercanía alumno-profesor y una mayor personalización”*

*“va a permitir una comunicación más eficiente con el profesor”*

Los estudiantes consideran que el actual canal de contacto con el profesor (correo electrónico):

*“no es, en ocasiones, eficaz”*

*“se queda anticuado”*

*“se queda obsoleto”*

tardándose mucho tiempo en contactar y recibir respuesta del profesor. Por tanto, consideran más apropiado el uso de una aplicación móvil como whatsapp.

Todas las ventajas percibidas llevan a que, de forma general, los estudiantes muestren actitudes positivas e intención de uso tanto del móvil como de aplicaciones educativas:

Tabla 1. Actitudes hacia el uso del móvil y aplicaciones móviles educativas en el aula

<i>Usar el móvil en clase como una herramienta que refuerce el proceso de enseñanza-aprendizaje:</i>	Media
Es una idea que me gusta	4.0
Es una idea inteligente	3.7
Es una buena idea	3.8
Sería una experiencia positiva	3.6
<i>Usar aplicaciones educativas como apoyo a las clases:</i>	Media
Es una idea que me gusta	4.3
Es una idea inteligente	4.0
Es una buena idea	3.8
Sería una experiencia positiva	3.9

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Intención de uso del móvil y aplicaciones móviles educativas en el aula

<i>Móvil:</i>	Media
Si se permitiera su uso, seguro que lo utilizaría como una herramienta educativa más	3.9
Consideraría su uso como una de mis primeras opciones	3.5
<i>Aplicaciones móviles educativas:</i>	Media
Tengo la intención de usarlas si el profesor las utiliza	4.5
Creo que las usaré si el profesor las utiliza	4.4

Fuente: elaboración propia.

La información cualitativa obtenida de los participantes del focus group ha reflejado resultados similares:

*“mi actitud es muy positiva teniendo en cuenta las ventajas que puede ofrecer tanto el móvil como las aplicaciones educativas”*

*“me parece muy buena idea que se empiece a usar el móvil en las clases”*

*“me gustaría utilizar el móvil con fines educativos en las clases”*

*“si el profesor permite su uso, yo seguro que lo usaré”*

*“Usaré las aplicaciones educativas si el profesor las utiliza en la clase”*

## **Conclusiones**

Los estudiantes universitarios suelen mostrar poco interés por las clases y su participación en el aula suele ser escasa o nula, especialmente en el contexto de los enfoques docentes tradicionales. Hoy en día, el uso de dispositivos tecnológicos en el aula y la incorporación de nuevas metodologías basadas en la innovación tecnológica y pedagógica pueden convertirse en un incentivo para los estudiantes, fomentando así su interés y participación en los debates de clase. Entre los diversos dispositivos tecnológicos de los que disponen los estudiantes universitarios en la actualidad, el smartphone es el que está generando mayores procesos de transformación en las metodologías educativas tradicionales aplicadas hasta el momento. El uso de estos dispositivos, asociados a alternativas didácticas adecuadas y concebidas para el desarrollo del aprendizaje, permiten a los estudiantes descubrir nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje, adquirir y desarrollar habilidades y destrezas, integrar conocimientos y aumentar su motivación para aprender.

Hasta el momento, el uso que en el aula se le ha dado al móvil con fines educativos ha estado limitado a la búsqueda de información, visualización de videos o al acceso a las plataformas docentes (aula virtual), quedando, por tanto, otros usos (tutorías, capturas, escaneos, grabación, agenda...) pendientes de uso. Si bien la mayoría de los estudiantes han utilizado Kahoot en alguna asignatura, desconocen la existencia de otras aplicaciones educativas que podrían mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje al incorporar otras funciones adicionales.

Todos los estudiantes están de acuerdo en que usar el smartphone y aplicaciones educativas permitirá reforzar, mejorar y motivar el aprendizaje, además de romper con la rutina habitual de las clases, permitiendo que sean más amenas, interactivas, participativas y entretenidas. Adicionalmente, consideran que estas tecnologías van a permitir un acercamiento alumno-profesor, facilitando el contacto directo y la relación entre ambos.

Por tanto, la actitud mostrada por los estudiantes hacia el uso en el aula, tanto del móvil como de aplicaciones educativas, es muy positiva, siendo en general una idea que les gusta. Del mismo modo, muestran intención de usarlo (el móvil) y usarlas (aplicaciones educativas) si el profesor permite su uso y las utiliza.

## **Agradecimientos**

Esta investigación forma parte del proyecto de innovación docente de la Universidad de Valencia: UV-SFPIE\_PID-1354271, que permite su financiación y desarrollo.



## **Referencias**

- Al-Emran, M. & Elsherif, H. M. & Shaalan, K. (2016). "Investigating attitudes towards the use of mobile learning in higher education,". *Computers in Human Behavior*, vol. 56, pp. 93-102.
- Almaiah, M. A. & Alismaiel, O. A. (2019). "Examination of factors influencing the use of mobile learning system: An empirical study,". *Education and Information Technologies*, vol. 24, no. 1, 885-909.
- Alrasheedi, M. & Capretz, L. F. (2018). "Determination of critical success factors affecting mobile learning: A meta-analysis approach". *arXiv preprint arXiv:1801.04288*.
- Alrasheedi, M., Capretz, L. F. & Raza, A. (2015) "A systematic review of the critical factors for success of mobile learning in higher education (university students' perspective)," *Journal of Educational Computing Research*, vol. 52, no. 2, pp. 257-276.
- Buabeng-Andoh, C (2020). "Exploring University students' intention to use mobile learning: A research model approach,". *Education and Information Technologies*, pp. 1-16.
- Cabaleiro-Cerviño, G. & Vera, C. (2020). "The Impact of Educational Technologies in Higher Education," *GIST–Education and Learning Research Journal*, vol. 20, pp. 155-169.
- Kadry, S. & Roufayel, R. (2017). "How to use effectively smartphone in the classroom," *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, pp. 441-447.
- Qashou, A. (2020). "Influencing factors in M-learning adoption in higher education," *Education and Information Technologies*, pp. 1-31.
- Sabah, N. M. (2016). "Exploring students' awareness and perceptions: Influencing factors and individual differences driving m-learning adoption,". *Computers in Human Behavior*, vol. 65, pp. 522-533.
- Senaratne, S. I., Samarasinghe, S. M. & Jayewardeneperura, G. (2019). "Factors affecting the intention to adopt m-learning,". *International Business Research*, vol. 12, no. 2, pp. 150-164.



## Experiencias en el uso de las TIC como apoyo en la docencia ante la contingencia sanitaria de COVID-19 en la asignatura de Introducción a la Teoría de los Sistemas

Heriberto Niccolas Morales<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Mineral de la Reforma, Hidalgo, México - hnicolas@uaeh.edu.mx.

---

### Resumen

*El inicio del siglo XXI y el desarrollo acelerado de las tecnologías de información y comunicación (TIC) marcó un replanteamiento del paradigma de enseñanza-aprendizaje en las instituciones educativas. Progresivamente se fueron adoptando y adaptando las TIC en las actividades docentes de los cursos en modalidad presencial, pero sin un dominio total, ni un uso intensivo por parte de los docentes. La contingencia sanitaria que la pandemia de COVID-19 ha generado alrededor del mundo en el año 2020 ha dado lugar a un escenario inesperado en las universidades de México y el resto de países, orillando al aislamiento social y el confinamiento en casa de millones de estudiantes y sus profesores. El objetivo de este documento es compartir la experiencia que se tuvo en el desarrollo de las actividades docentes en la asignatura de Introducción a la Teoría de los Sistemas del programa educativo de Ingeniería Industrial, tomando en cuenta las propuestas de los propios estudiantes. Se utilizó la narrativa como soporte metodológico de investigación cualitativa para obtener información de los estudiantes y con ello rescatar la riqueza de las experiencias vividas. Se describen acciones que ayudaron durante la contingencia y situaciones problema que se enfrentaron tanto por parte de los estudiantes como del docente ante un nuevo escenario para realizar las actividades educativas. También se comparten reflexiones y recomendaciones para el desarrollo de las actividades docentes que faciliten la transición a un escenario virtual mediado por la tecnología que ayuden a una mejor gestión del aprendizaje de los estudiantes.*

**Palabras clave:** Educación mediada por tecnología, COVID-19, Gestión del aprendizaje, Investigación narrativa.

## **Introducción**

Durante los primeros años del naciente siglo XXI se intensificó el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en los procesos educativos en todos los niveles. Surgieron nuevas herramientas basadas en software que permitieron buscar y compartir información de manera más eficiente y ágil, para interactuar de forma asíncrona y síncrona con los estudiantes y con otros docentes, así como para almacenar y distribuir lecturas, presentaciones electrónicas, videos o tareas. La actividad docente se vio fuertemente transformada durante la primera década del presente siglo con el acelerado desarrollo de tecnología, el acceso a Internet, la orientación e impulso que dieron las universidades a la investigación basada en la racionalidad científica y la conformación de la sociedad del conocimiento. Esta combinación de factores planteó el desarrollo de nuevas competencias en los estudiantes y se consideró que la educación debía formar ciudadanos calificados que respeten los derechos humanos, sean responsables ante la sociedad y sean más activos en el proceso educativo (Bozu y Canto, 2009; Caliskan, Kuz, & Kuzu, 2017).

La Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo asumió los retos de la sociedad del conocimiento y planteó un Modelo Educativo que promueve una educación sustentada en seis dimensiones (Filosófica, Pedagógica, Sociológica, Jurídica, Política y Operativa) capaz de intervenir para formar a un ser holístico, es decir, un ser completo, integral, por medio de un cambio transformador que abarca conocimientos, valores, habilidades y destrezas (UAEH, 2015). El Modelo Educativo propuesto en la UAEH, ha significado un referente y guía para el quehacer docente en la institución, de modo que las acciones de formación docente se han dirigido a propiciar la reflexión y el desarrollo de habilidades que contribuyan al desarrollo y aprendizaje de los estudiantes y a su vez al fortalecimiento y resignificación del papel de los docentes. Como parte de las acciones de apoyo para poner en práctica el modelo, la UAEH rediseño su programa de formación docente dando paso al Programa Estratégico de Formación Integral (ProEFI), que contempla cursos dirigidos a los docentes en las áreas de Metodología de la Investigación, Pedagogía, Tecnologías de Información y Comunicación e Inglés, bajo un un proceso continuo y sistemático que busca fomentar los procesos de reflexión en y sobre la práctica docente (Elizalde, Olvera y Torquemada, 2012).

La participación y acreditación de algunos cursos del ProEFI por parte del autor fue un soporte valioso que permitió realizar acciones emergentes ante el escenario provocado por la enfermedad de COVID-19 que representó la suspensión de actividades presenciales en las instituciones educativas. Ante el nuevo escenario, se consideró de gran ayuda realizar el acopio de narrativas de los estudiantes a los que se les impartía la asignatura de Introducción a la Teoría de los Sistemas, para conocer su opinión sobre las actividades que les representaban un mejor apoyo en su proceso de aprendizaje y estudio de los temas del curso, así como los diferentes problemas que estaban encontrando al trasladar hacia sus hogares las actividades de estudio en condiciones de distanciamiento social.

## Contingencia educativa por COVID-19

El COVID-19, abreviatura de “Enfermedad por coronavirus 2019” por sus siglas en inglés, es una enfermedad ocasionada por una nueva cepa de coronavirus, denominado como SARS-CoV-2 (Sociedad Americana del Tórax, 2020). El SARS-CoV-2 es un nuevo virus asociado a la misma familia de virus del síndrome respiratorio agudo severo (SRAS) y a algunos tipos de resfriado común. La fiebre, la tos y la insuficiencia respiratoria son algunos de sus síntomas y en México había ocasionado la muerte de 202 633 personas al cierre del mes de marzo de 2021 (Secretaría de Salud, 2021). La transmisión del virus se realiza por el contacto directo con las gotas de la respiración que una persona infectada puede expulsar al toser, estornudar o hablar, por ello la proximidad física de las personas facilita el contagio de la enfermedad COVID-19. Además, una persona puede contraer el virus al tocar superficies contaminadas y luego tocarse la cara (ojos, nariz o boca). Se sabe que el virus SARS-CoV-2 es capaz de sobrevivir en una superficie durante varias horas, pero puede eliminarse con jabón o productos desinfectantes. La propagación de COVID-19 en México, derivó en la aplicación de medidas de contingencia por parte de las autoridades de salud a nivel federal y al establecimiento de la Jornada Nacional de Sana Distancia, con la intención de contener la transmisión del virus y hacerle frente a la epidemia. En un primer momento se consideró que la jornada fuera del 23 de marzo al 17 de abril de 2020, con la correspondiente suspensión de clases de manera presencial en los espacios educativos. Sin embargo, la complejidad de la situación generó un escenario incierto y peligroso en el tema de salud pública, prolongando por varias semanas el aislamiento social y suspensión de actividades “no esenciales”. Fue así que se llegó al fin del periodo Enero-Junio 2020 con la aplicación de estrategias que permitieran la conclusión de cursos y evaluaciones a distancia en aras de no perder el semestre, así como poder preservar la salud de toda la comunidad educativa.

De acuerdo a un informe realizado por el Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior (IESALC), en el caso de los estudiantes, el impacto más notable y que han experimentado de forma cercana ha sido, la suspensión temporal de las actividades presenciales de las Instituciones de Educación Superior (IES), lo que ha dejado a los estudiantes, particularmente a los que cursan estudios de nivel superior, en una situación totalmente nueva y sin una idea clara de cuánto tiempo vaya a durar este escenario, dando paso a impactos inmediatos sobre su vida cotidiana, los costos soportados para adquirir equipos de apoyo como computadora y el pago de servicios de conectividad y la continuidad de sus aprendizajes (UNESCO-IESALC, 2020). Prácticamente durante todo el periodo Julio-Diciembre 2020, las actividades de enseñanza aprendizaje se realizaron a distancia y el periodo Enero-Junio 2021 inició en esa modalidad y se contempla culminar así también. Esta situación ha impactado aproximadamente a 5 millones de estudiantes en el nivel superior en México (ANUIES, 2020). Los resultados que arrojó la *Encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación* (ECOVIED-ED 2020) en México, indican que 2,3

millones de personas entre 3 y 29 años de edad no están inscritas en el ciclo escolar 2020-2021, por motivos vinculados a la pandemia por COVID-19 y 2,9 millones, debido a la falta de dinero o recursos (INEGI, 2021). Esta situación se ve agravada debido a que en México solo 44,3% de los hogares cuenta con computadora y el 56,4% tiene acceso a internet, además, en las zonas rurales, 20,6% y 23,4% de los hogares cuentan con equipo de cómputo e internet, respectivamente (Fernandez, 2020).

## **Metodología de trabajo**

Para el desarrollo de este trabajo se utilizó el enfoque cualitativo basado en la hermenéutica que utiliza un proceso interpretativo más personal orientado a comprender la realidad (Ruíz, 1999, p. 12-13). Como estrategia de abordaje se empleó la narrativa que permitió analizar e interpretar las experiencias vividas por los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, que cursaban el Segundo Semestre de la carrera. La narrativa como metodología de investigación aporta la posibilidad de aproximarse a vivencias sociales desde relatos individuales y de igual forma, a la resignificación subjetiva de la realidad a propósito de los cambios de ésta mientras se narra a lo largo del tiempo (Arias y Alvarado, 2015). Como refiere García-Huidobro (2016) citando a Denzin y Lincoln (2011), esta perspectiva de investigación surgió a partir del interés y necesidad de otras maneras de comprender y contar el comportamiento humano, al permitir rescatar los valores de la subjetividad y hacer una revaloración de la práctica de hablar y narrar cómo una manera de comprender el significado que se otorga a la forma de percibir el mundo. Además como señalan Moen (2006), Güelman y Borda (2014) y Arias y Alvarado (2015), la metodología de la investigación narrativa no se configura como un proceso lineal, ya que requiere de la realimentación constante entre los pasos que la componen y de esta forma se hace necesaria la comunicación permanente entre el investigador y los participantes para aproximarse a la comprensión de sentidos y significados de las vivencias experimentadas por los entrevistados que participan en una investigación.

Se solicitó a 61 estudiantes (mujeres y hombres) que redactaran un documento en el que expresaran sus experiencias en el ámbito de los procesos de enseñanza y aprendizaje en relación a tomar el curso de Introducción a la Teoría de los Sistemas en modalidad virtual bajo mi guía, durante el semestre Julio-Diciembre 2020, en el cual se mantuvo la cuarentena por COVID-19. La participación fue voluntaria con un documento redactado por el estudiante que se enviaba por correo electrónico al docente y debería cubrir los siguientes aspectos:

- 1.- ¿Qué te ha gustado y que no te ha gustado de la forma de estudio a distancia?
- 2.- ¿Qué cosas nuevas has aprendido por el hecho de tener que estudiar en la modalidad a distancia?
- 3.- ¿Qué herramientas tecnológicas utilizas y consideras que te han ayudado a realizar mejor tus actividades?

- 4.- ¿Qué problemas has tenido y cómo los has solucionado?
- 5.- ¿Qué cosas están fallando y podrían mejorarse para trabajar en esta modalidad?
- 6.- ¿Qué aprendizaje de vida te está dejando estudiar y realizar tus actividades bajo las condiciones que se tienen con la pandemia de COVID-19?
- 7.- ¿Que cosas de lo que se hace ahora debe continuar haciéndose aunque se regrese a las aulas de manera presencial como antes?
- 8.- ¿Cuáles acciones o formas de trabajo del profesor consideras que han sido adecuadas para lograr el aprendizaje de la asignatura?

Solo 42 estudiantes dieron respuesta a los puntos solicitados y de ese conjunto se seleccionaron 30 casos que plantearon un adecuado desarrollo en las respuestas. Se uso un muestreo no probabilístico causal (participación voluntaria). Con la finalidad de comprender las aportaciones personales expresadas y compartidas por los estudiantes, se realizó un análisis de los escritos, en los que expresaron experiencias personales vividas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en este periodo de aislamiento social.

## Resultados

### 4.1 Generación de alternativas para la docencia ante COVID-19

Como parte de las actividades que fueron necesarias realizar como docente, resultó clave enfocarse en el diseño de una planeación de la continuidad del aprendizaje de los temas de la asignatura a distancia y en línea con apoyo de Internet. Algunas de las actividades consideradas fueron:

- ✓ Utilizar aplicaciones o software de apoyo al aprendizaje digital o en línea.
- ✓ Diseñar actividades y asignar lecturas y ejercicios para trabajar en casa.
- ✓ Seleccionar las actividades y recursos que se consideren pertinentes en el logro de aprendizaje del grupo. Apoyarse en Biblioteca Digital de la UAEH para la consulta de material.
- ✓ Utilizar videos relacionados a los temas de la asignatura con contenido y soporte académico.
- ✓ Realizar un seguimiento a distancia de los estudiantes y las actividades realizadas.

A partir del análisis de las narrativas emitidas por los estudiantes, se consideraron relevantes los siguientes aspectos que se indican en la Tabla 1.

**Tabla 1. Resultados del análisis de narrativas**

<i>Aspecto</i>	<i>Síntesis de narrativas</i>
1 (Agrado / Desagrado con la modalidad)	Elegir los métodos de estudio y administrar el tiempo que se utiliza en la materia, organizar las actividades desde la comodidad del hogar. Más uso y conocimiento de las TICs. <b>Falta de los medios (equipo de cómputo o internet), para poder realizar y cumplir con las actividades asignadas. Se dieron casos de interacción poco empática de algunos docentes.</b>
2 (Aprendizaje)	Tener mejor organización y ser más responsable e independiente con las tareas y trabajos. Estudiar con métodos distintos a los que cotidianamente utilizaba. Utilizar mejor la retroalimentación con compañeros de clase. Mejorar las técnicas de comunicación y expresión de manera digital, manejo de diferentes programas de software.
3 (Herramientas tecnológicas)	Google Meet, Zoom y Google Drive para interactuar y comunicarme con los compañeros y profesor. Microsoft Office y Canva para elaborar documentos.
4 (Problemas / Soluciones)	Realización de tareas o proyectos mediante trabajo en equipo. Falta de compromiso y disciplina de algunos compañeros de clase. Fallas en equipo de cómputo o en la conexión a Internet. <b>Formar equipos con compañeros que ya se conoce su forma de trabajar.</b>
5 (Fallas / Áreas de mejora)	Estrategias de enseñanza de los profesores en modalidad en línea. La comunicación entre profesores y alumnos, la interacción entre compañeros y profesores. <b>Planear mejor las sesiones y actividades que requieren entregables por parte del docente.</b>
6 (Aprendizaje de vida)	Cambiar rutinas y hábitos de estudio, clarificar metas personales y rediseñar el plan de cómo alcanzarlas. Visualizar de otra manera la situación y adaptarse. Hacer uso de la tecnología de una manera más consciente y correcta. Enfrentarse a problemas y buscar soluciones de manera rápida y eficaz.
7 (Dar continuidad)	Ser responsables con uno mismo y perseverantes para alcanzar nuestras metas. Mantener el hábito de estudiar en forma autodidacta. Entrega de trabajos solo en forma digital.
8 (Labor docente)	Utilización de videos o elaboración de presentación electrónica que incluye videos con explicaciones. Diseño de actividades considerando los recursos disponibles por los estudiantes y suministro de material de apoyo adecuado para realizarlas. Dar asesorías en horarios diferentes a la clase. Adaptación a la situación de distanciamiento, preparando materiales de apoyo.

*Fuente: Elaboración propia con base a narrativas de estudiantes.*

## **Reflexión y recomendaciones**

Las diferentes situaciones problema que se presentaron en el desarrollo de las actividades académicas durante las últimas semanas del curso para el periodo Enero-Junio 2020 y el periodo Julio-Diciembre 2020 en la asignatura de Introducción a la Teoría de los Sistemas dieron pauta a la reflexión sobre mi práctica docente y la forma de conducción del curso en una modalidad a distancia que representó varios retos y un escenario muy diferente al habitual. A partir de la experiencia vivida con los dos grupos a los que impartí clase considero que como docente no solo se tiene el gran reto de usar las tecnologías de información y comunicación (TIC), sino el de aprender a manejar las herramientas de una forma pedagógicamente útil que apoye el aprendizaje y la apropiación del conocimiento de los estudiantes. Se requiere prepararse aún más en el diseño de actividades de aprendizaje que promuevan el trabajo colaborativo y el pensamiento crítico de los estudiantes de modo que el uso de las TIC no sea solo un manejo “mecánico” y de cumplimiento de “requisito”, sino



que conduzca a un ejercicio de exploración y descubrimiento de los conocimientos existentes y a partir de ello, se genere un nuevo conocimiento o nuevas perspectivas de abordar situaciones problema en las diferentes disciplinas de la ciencia. En este sentido, el uso de los recursos disponibles en la Biblioteca Digital de la UAEH representaron una fuente de información que pudo ser aprovechada por mis estudiantes y provocó en ellos un mayor interés en los temas abordados en la asignatura.

Hay una realidad lastimosa en el entorno socioeconómico de México y en entidades como Hidalgo, aún más, que es el hecho de que muchos de nuestros estudiantes no cuentan con los recursos tecnológicos necesarios para realizar actividades de estudio en línea y por otra parte se presentan casi sin excepción durante las sesiones síncronas problemas logísticos y tecnológicos, lo que lleva a interrupciones y retrabajo. Existe una brecha digital que obliga a tener flexibilidad y reconsideraciones en los tiempos de entrega en algunas de las actividades que se contemplan realizar en el curso. Lo anterior, complica la interacción entre los mismos estudiantes y de estos con el profesor y reduce las ventajas que puede tener la educación mediada por tecnología, si se carece de la misma. Además de estas problemáticas, se presentan las que tienen que ver con aspectos pedagógicos y socioafectivos, en donde se observa falta de disciplina y hábitos de estudio en algunos estudiantes, así como, falta de motivación para el estudio autodidacta y habilidades de comunicación para solventar situaciones que requieren acuerdos en los trabajos de equipo. El establecimiento de actividades de estudio que tomen en cuenta las diferentes adversidades que dan a conocer los estudiantes al docente y considerar las propuestas de los estudiantes para desarrollar el curso de la mejor manera en este escenario de pandemia COVID-19, ha resultado de ayuda en los esfuerzos de adaptación a lo que para muchos de ellos son nuevas fórmulas de enseñanza y de aprendizaje. Finalmente, se considera que esta metodología es adecuada para conformar opinión y conocimiento en torno al estudio y comprensión de la Teoría General de Sistemas y al Pensamiento Sistémico.

## Referencias

- ANUIES. (2020). Anuarios Estadísticos de Educación Superior. Ciclo Escolar 2019-2020. <http://www.anui.es.mx/iinformacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior> Consultado el 23 de abril, 2021.
- Arias, A. M. & Alvarado, S. V. (2015). Investigación narrativa: apuesta metodológica para la construcción social de conocimientos científicos. *CES Psicología*, 8(2),171-181. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423542417010>
- Bozu, Z. y Canto, P. J. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 2(2), 87-97.

- Caliskan, N., Kuzu, O., & Kuzu, Y. (2017). The Development of a Behavior Patterns Rating Scale for Preservice Teachers. *Journal of Education and Learning*, 6(1), 130-142. Recuperado de <http://www.ccsenet.org/journal/index.php/jel/article/view/64405>
- Elizalde, L., Olvera, B. I. y Torquemada, A. D. (2012). Evaluación del Programa Estratégico de Formación Integral de La UAEH y su Impacto en la Práctica Docente. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 5(1), 237-248.
- Fernandez, C. (28 de septiembre de 2020). El impacto de la pandemia en los jóvenes: Oportunidad o catástrofe. *El Heraldo de México*. <https://heraldodemexico.com.mx/opinion/2020/9/28/el-impacto-de-la-pandemia-en-los-jovenes-oportunidad-catastrofe-210152.html>
- García-Huidobro, R. (2016). La narrativa como método desencadenante y producción teórica en la investigación cualitativa. *EMPIRIA. Revista de Metodología de Ciencias Sociales*, 34, 155-178.
- Güelman, M. y Borda, P. D. (2014). Narrativas y reflexividad: Los efectos biográficos del enfoque biográfico. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*, 4(1), 10-25.
- INEGI. (2021, Marzo 23). INEGI presenta resultados de la encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación (ECOVID-ED) 2020. Datos nacionales. [Comunicado de prensa]. [https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED\\_2021\\_03.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2021/OtrTemEcon/ECOVID-ED_2021_03.pdf) Consultado el 3 de mayo, 2021.
- Moen, T. (2006). Reflections on the Narrative Research Approach. *International Journal of Qualitative Methods*, 5(4), 56-69.
- Ruiz, J.I. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. 2.ª Edición. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Secretaría de Salud. (2021). Informe Técnico Diario COVID-19 MÉXICO. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Gobierno de México. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626111/Comunicado\\_Tecnico\\_Diario\\_COVID-19\\_2021.03.30.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/626111/Comunicado_Tecnico_Diario_COVID-19_2021.03.30.pdf)
- Sociedad Americana del Tórax. (2020, 28 de abril). ¿Qué es el COVID-19? Salud del paciente - Series informativas. American Thoracic Society. Recuperado de <https://www.thoracic.org/patients/patient-resources/resources/spanish/covid-19.pdf>
- UAEH. (2015). *Modelo Educativo (Síntesis)*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- UNESCO-IESALC (2020). *COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. Análisis de impactos, respuestas políticas y recomendaciones*. Recuperado de <https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-070420-ES-2-1.pdf> Consultado el 15 de marzo, 2021.

## Uso de Twitch en la educación en áreas empresariales y en informática

Fernando J. Garrigos-Simon<sup>a</sup>, Yeamduan Narangajavana Kaosiri<sup>b</sup>, Silvia Sanz Blas<sup>c</sup>, Daniela Buzova<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España [fgarrigos@doe.upv.e](mailto:fgarrigos@doe.upv.e), <sup>b</sup>Universitat Jaume I, Castellón, España [ynaranga@uji.es](mailto:ynaranga@uji.es), <sup>c</sup>Universidad de Valencia, España, [Silvia.sanz@uv.es](mailto:Silvia.sanz@uv.es), [daniela.buzova@uv.es](mailto:daniela.buzova@uv.es)

---

### Resumen

*El estudio y uso de las redes sociales en educación es incipiente en la literatura. No obstante la academia observa un crecimiento importante de trabajos dedicados a este análisis. El presente trabajo se concentra en las características y el posible uso de la red social Twitch en educación. No obstante, el trabajo intenta incidir en su utilización en dos áreas muy concretas: las áreas de empresariales e informática.*

*El trabajo hace un estudio teórico en profundidad sobre sus posibles utilidades en estas áreas, utilizando para ello, con fuente de datos las publicaciones científicas sobre esta materia en las principales bases de datos científicas, especialmente la Web of Science.*

*Tras observar brevemente su historia de éxito, las características de esta red social, y su posible utilización en educación en general, el trabajo observa la importancia de esta red en el ámbito económico empresarial, fundamentalmente en asignaturas de emprendimiento y marketing. A su vez, el análisis de su instrumentación en el área informática, observa su posible utilización para cuestiones ligadas a la generación de nuevos sistemas y tecnologías de información, al uso y desarrollo del Big Data y la inteligencia artificial, o para el desarrollo de procesos de crowdsourcing y su uso en el desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas*

**Palabras Claves:** Twitch, Educación, Empresariales, Informática.

## **Introducción**

Twitch es una red social o plataforma en video, centrada fundamentalmente en la transmisión en directo de videojuego y deportes. La red observa fundamentalmente la transmisión de contenidos en vivos por sus creadores, quienes interactúan en vivo con su audiencia a través de un chat. (Ehret y Čiklovan, 2020). Observada como una plataforma en línea, Twitch es considerada como el primer sitio de difusión dedicada e íntegramente al mundo del juego, que integró un programa de asociación que permite al creador de contenidos ganar dinero gracias a las visualizaciones que recibe por la transmisión en directo (Carradore y Carrera, 2019). Este trabajo intenta observar su uso en las áreas de educación en ciencias económicas y empresariales, y en el área de informática.

Twitch tiene muchas características, explicativas de su éxito, que pueden utilizarse para una aplicación y uso en educación. Su prominente historia de crecimiento, y sus características peculiares, hacen de la misma un elemento importante para su uso en educación e investigación académica, y así lo ha observado la literatura (Payne et al., 2017,2019).

No obstante, la investigación sobre el uso y aplicaciones de twitch en el ámbito educativo, aun siendo esencial hoy en día, es limitada. A su vez, no hemos detectado en la literatura ningún estudio sobre su uso y aplicación en ningún área o campo educativo específico. Dado ello este trabajo ha intentado observar la relevancia del la red social Twitch en general, pero centrándonos en su uso y aplicación específico en dos áreas educativas: la educación y enseñanza en áreas de negocios y ámbito económico empresarial; y la educación y enseñanza en el área informática.

## **Historia y Características de Twitch, y su Uso en Educación**

Observando su historia, la plataforma tuvo sus orígenes en 2007 en un proyecto de transmisión en vivo de Justin Kan (justin.tv) , aunque como tal fue lanzada en 2011 con la colaboración del cocreador Emmett Shear (Carradore y Carrera, 2019). Tras su incipiente desarrollo, y dado su éxito y potencialidad de crecimiento, la plataforma fue adquirida por Amazon en 2014 por 970 millones de dólares (Gittleson, 2014), consolidándose, ya desde finales de 2014, como una de las mayores plataformas de transmisión en directo de videojuegos (Gros et al., 2018). Tras estos desarrollo hoy en día se considera a Twitch como el principal proveedor de material de livestream de videojuegos (Pollack et al (2021). A este respecto, en el tercer trimestre de 2020 se vieron más de 4.500 millones de horas de contenido en Twitch,

que también registró 2,15 millones de espectadores concurrentes de media (Pollack et al., 2021)

Profundizando en la observación de las peculiaridades de esta red social, Woodcock y Johnson, (2019) remarcan que la plataforma o navegador presenta al usuario tres interacciones relevantes: en primer lugar, la retransmisión, fundamentalmente del juego, en directo (que refleja lo que ve el presentador); en segundo lugar, una retransmisión en directo del presentador, que le muestra narrando y jugando el juego; y en tercer lugar, una ventana de chat en el lateral que el público puede utilizar para escribir mensajes al presentador y a los demás. Estas propiedades son fundamentales, dado que son explicativas de su crecimiento y popularidad. En este sentido, las características de utilizar contenidos creativos y de videojuegos (o deportes), la simultaneidad en la presentación en directo o livestreaming de forma sincrónica, y la relevancia de la interacción entre el presentador y el público, hacen de esta plataforma como una plataforma importante y relevante para los usuarios en general, observando a Carradore y Carrera, (2019).

Su popularidad, su amplia valoración, y sus características intrínsecas, no solo pueden servir para certificar su éxito. A su vez, su desarrollo puede aplicarse para la mejora del ámbito educativo, en el desarrollo de la educación en general (Payne et al., 2017,2019, Pirke et al.,2021). Ello puede ser explicado, por su incidencia en los videojuegos, cuestión fundamental en la literatura académica, dada la importancia que están teniendo en esta literatura educativa los procesos de gamificación, como procesos elementales de enseñanza (Garrigos et al., 2020; Oltra et al., 2016). A ello se une la necesidad de introducir en el área educativa nuevas innovaciones en el mundo en general, que contribuyan a su mejora y su mejor adaptación al nuevo entorno. Ello se debe a los cambios en los procesos de educación, que requieren cada vez procesos más dinámicos de interacción entre los participantes en el proceso, aspectos vitales para promover la generación de nuevo conocimiento y una mejor motivación, y que se instrumentan además en procesos de aprendizaje continuo y auto-dirigido para toda la vida, que tienen cada vez más cabida y relevancia en el campo educativo (Garrigós et al., 2019; Montesa et al., 2014)

Dadas estas potencialidades, el uso y potencial de Twitch en educación ha sido explorado en la literatura por autores como Payne et al., (2017, 2019) o Pirke et al (2021). A ello deberíamos añadir la relevancia de esta red para mejorar la investigación (Carradore y Carrera, 2019), desarrollar, actualizar y promover el aprendizaje de profesores Carpenter,, & Willet, (2021), incrementar y elevar el aprendizaje autodirigido (Blaschke, 2012), como instrumento complementario del aprendizaje invertido o Flipped learning (Pozo-Sánchez et al (2021), como herramienta para aumentar la accesibilidad en la educación y eliminar las barreras de personas con discapacidad (Johnson (2019), para la obtención y generación de contenidos por y para los alumnos Sjoblom et al (2017), para la mejora del aprendizaje del alumno Llorente et al (2015; Gandolfi et al. 2021), tanto directamente como a través de la

mejora de su motivación Sjoblom et al (2017), Hilvert-Bruce et al (2018), Chou y Lu (2021), o para el desarrollo la mejora del aprendizaje continuo y autodirigido para toda la vida Staudt Willet, y Carpenter, J. P. (2021) .

Estos desarrollos pueden aplicarse en diversos ámbitos académicos, incidamos no obstante en su aplicabilidad en dos campos concretos: el área económica empresarial, y el área informática.

## **Ámbito Económico- Empresarial**

En primer lugar, el análisis de Twitch puede ayudar a los alumnos de ciencias ligadas a la economía o la dirección de empresas. Este aspecto puede instrumentalizarse en el análisis y observación, de Twitch, y su modelo de negocio, que puede aplicarse en la enseñanza empresarial. En este sentido La literatura ha analizado su modelo de negocio y su impacto en la industria del videojuego (Johnson y Woodcock., 2019). Al propio análisis de la red, se une el posible análisis de los modelos de negocio que surgen por las interacciones en el marco de la cultura participativa en línea, los cuales ponen de manifiesto los cambios en la dinámica competitiva, y la mayor relevancia del usuario o consumidor en la generación de valor. Este aspecto social, podría analizarse en áreas como la psicología social, la antropología, o la sociologías, aplicadas al área de los negocios.

A ello se añade propiamente el ámbito económico-gerencial, y las posibilidades de creación de nuevas empresas, dado que los jóvenes intentan emular el éxito de los “streamer” famosos y hacer carrera en el mundo del videojuego (Carradore y Carrera, 2019), de forma similar a la popularización de los “youtubers” o “instagramers”. A este respecto, Postigo (2016, 332) indica como la “hibridez del juego y la producción” ofrecen la oportunidad de transformar el ocio en una forma de trabajo.

Existen diversos autores analizando la forma de ganar dinero con Twitch. Así, la realización del espectáculo permite a los streamers ganar dinero: como "influenciadores" en el sitio, a través de suscripciones pagadas, donaciones en directo del público, o mediante ingresos indirectos a través de patrocinios y marketing (Carradore y Carrera, 2019; Jacobs y Booth, 2020). Profundizando en estos aspectos Woodcock y Johnson (2019) dividen en dos formas principales de obtener ingresos por parte de los streamers de Twitch. La primera deriva de crear una audiencia (cuanto más grande sea la audiencia de un streamer, mayores serán sus ingresos). Así se puede monetizar a los espectadores de Twitch si ellos pagan una suscripción al canal del streamer (que se divide entre el streamer y Twitch) o si estos hacen donaciones (directamente al streamer o a través de la moneda de la aplicación de Twitch, los "bits"). Esto significa que. El segundo método, una vez creada la audiencia, derivaría de la posibilidad de negociar con empresas para obtener publicidad o patrocinio.

Estas consideraciones, permiten observar diversos procesos de generación de ingresos, y la conformación de nuevos modelos de negocio. No obstante tendríamos que hacer varias observaciones.

La primera es observar la diferencia entre países, cuestión que podría analizar la antropología. En este aspecto, Chen y Xiong (2019), que analizan el **modelo de negocio** de diversas plataformas, añaden otras nuevas potencialidades futuras. Así estos autores indican que, a diferencia de Twitch y otras plataformas de medios sociales populares en occidente, las cuales dependen de los ingresos por publicidad, la industria de la transmisión en vivo en China basa su modelo de negocio en la compra de regalos virtuales por parte de los espectadores.

La segunda cuestión se relaciona con las condiciones de trabajo, cuestión a analizar en ciencias relacionadas con los recursos humanos, o la psicología de los trabajadores. En este sentido, Woodcock y Johnson (2019) indica que las características de responder a la amplia audiencia, es una obligación económica, que aporta presiones y exigencias adicionales al proceso, siendo necesario estar en directo el mayor número posible de las 168 horas de cada semana, con solo los suficientes descansos entre partidas para permitirle recuperarse.”.

La tercera cuestión es relativa al tipo de usuarios. En este sentido, la literatura observa que el público principal de Twitch está compuesto principalmente por jóvenes adolescentes y adultos hombres, difiriendo de otras plataformas de plataformas de medios sociales (por ejemplo, Instagram). Dado ello, Johnson (2019),manifiesta que Twitch es un sitio ejemplar o ideal para analizar, estudiar o investigar cuestiones como: a los jóvenes que sobreviven a la economía digital; las formas emergentes de trabajo digital; o cómo la discapacidad, la tecnología y la socialidad se entrecruzan en el mundo virtual. Dado ello Johnson (2019) resaltan que Twitch es un campo de pruebas para nuevas formas de relaciones laborales, patrones de consumo y formación de comunidades. Por lo tanto su análisis consideramos que es fundamental para el desarrollo de asignaturas relacionadas con el emprendedurismo y la dirección de empresas, esencialmente para estudiantes con perfiles tecnológicos como los estudiantes de sistemas de información

La cuarta cuestión, indicaría la potencialidad para la enseñanza del marketing. Incidiendo en esta cuestión, diversos autores como Pollack et al (2020, 2021) analizan estrategias de marketing en twitch. Así (Pollack et al (2020) analizan su potencial en términos de marketing, mientras que Pollack et al (2021), (quienes analizan el marketing de alimentos y bebidas en Twitch a nivel de usuario, y evalúan las experiencias, actitudes y comportamientos de los usuarios de Twitch en relación con la comercialización de alimentos y bebidas en Twitch), observan un alto compromiso y **lealtad** en torno a las marcas anunciadas en dicha red. En concreto, estos autores manifiestan la relevancia **livestreaming** de Twitch , en comparación a otros medios sociales sincronos, cualidad que permite amplificar el marketing de influencers facilitando el compromiso directo entre el emisor y el espectador ( ello permite, según estos autores, los usuarios de Twitch tengan un fuerte

**sentimiento de conectividad** no sólo con el influencer, sino también con la la comunidad más amplia de espectadores)

Pollack et al (2021) también remarcan la relevancia des u público principal masculino, constatada anteriormente. Ello es importante porque este público está considerado a menudo uno de los más difíciles de alcanzar en la publicidad. En este sentido, Gong et al (2020), que analizan diversos antecedenes psicológicos en la relación entre el diseño de las plataformas y el impulso a comprar por parte de los consumidores, indican que la actualización sensorial que facilitan las plataformas en directo, como Twitch (o Periscope), puede facilitar unas interacciones y un entendimiento mucho mejores entre un producto, su marca y el usuario.

### **Ámbito Técnico-Informático**

Inciendo en el ámbito informático, a la perspectiva anterior se debería añadir la importancia de análisis de la interfaz, la interacción persona-ordenador (Payne et al. 2017), y las aplicaciones de la Inteligencia Artificial a la gestión del flujo de información (Atagün et al. 2018), importantes en el área técnico-informática. En concreto, y observando el último de estos aspectos, Atagün et al. (2018) utilizan la aproximación Fuzzy Logic para realizar una estimación del tamaño de la audiencia que puede ser abordada en función de las características de los usuarios que emiten en Twitch.

Nosotros añadiríamos la importancia que tiene el Big Data que puede observarse con la gestión de los flujos de información y comunicación de los diversos participantes en Twitch (a través de modelos de inteligencia o analítica de negocios. Obsérvese a este respecto, la importancia que tiene la existencia de una amplia comunidad para poder observar comportamientos y actuaciones de los individuos, y como esto puede utilizarse para la mejora de la inteligencia artificial aplicada a diversos campos de conocimiento, o para la mejora de la eficiencia de los modelos de inteligencia y analítica de negocios.

El análisis de los datos observados en las comunidades interactuando en Twich, puede complementarse por el hecho de que, el carácter participativos de los usuarios, puede ser importantes, dado que las diversas comunidades participantes pueden ayudar a su vez a generar contenidos o ideas a través de procesos de crowdsourcing, o cocreación, que pueden ayudar la creación o mejora de programas o contenidos. Estos desarrollos podrían aplicarse por ejemplo en el campo informático; como también en diversos campos empresariales. Inciando por ejemplo en los procesos de Crowdsourcing, o co-creación, un caso particular fue el experimento social Twitch Plays Pokémon (Haque 2019), donde, durante 16 días, 7 horas, 45 minutos y 30 segundos se realizó el **crowdsourcing** de Pokémon Red mediante un bot que ejecutaba comandos del juego escritos en el chat por más de 1,16 millones de usuarios (Carradore y Carrera, 2019).



Inciendo en estos procesos participativos, Qian(2021), habla del co-streaming o co-transmisión, en la visión de e-sport, cuestión que permite la co-creación de la experiencia TNF caracterizada por comentarios personalizados y amplias oportunidades de socialización. Los resultados empíricos de estos autores, sobre la retransmisión conjunta, observan que la adecuación de la retransmisión conjunta y las interacciones virtuales influyeron positivamente en las intenciones de visionado continuo, y en la cocreación de valor en la retransmisión deportiva en directo. Este aspecto puede trasladarse al desarrollo de elementos de marketing, mejorados por los procesos de desarrollo de sistemas de información, ayudando con ello a promover la mejora por ejemplo de elementos del marketing virtual.

## **Conclusiones**

Este trabajo ha incidido en la importancia del uso de Twitch para la mejora de la educación. No obstante, el trabajo ha incidido en su uso para la mejora de la educación y la investigación en dos áreas muy concretas: el ámbito económico-Empresarial, y el ámbito técnico informático.

Los resultados indican que en el ámbito económico-empresarial, Twitch puede ser muy relevante, por el modelo de negocio específico que plantea la web. Esta cuestión puede utilizarse en asignaturas relativas al carácter progresivamente más social de los negocios (analizados por la psicología, antropología, o el análisis de nuevos procesos colaborativos). También puede analizarse con profusión en asignaturas o áreas de emprendedurismo, o en diversos estudios que incidan en el análisis y aplicabilidad de dicho modelo de negocio a otros ámbitos, o la adaptación del modelo de negocio para observar nuevas posibilidades de obtención de ingresos. A su vez, su análisis puede ser fundamental para observar nuevos patrones de consumo, la formación de comunidades, o el desarrollo de aspectos fundamentales en el marketing o en la psicología como son la generación de valor para el consumidor, la motivación, el compromiso, o el comportamiento del consumidor.

Observando el ámbito técnico-informático el análisis de Twith puede ser relevante para el análisis de la interfaz, la interacción persona-ordenador, las aplicaciones de la Inteligencia Artificial a la gestión del flujo de información, o la relación entre la gestión de datos y establecimiento de patrones de inteligencia artificial aplicables a otros campos, o la mejora de modelos de inteligencia y analítica de negocios, favoreciendo con ello los sistemas de información aplicables a empresas e incluso otro tipo de organizaciones. El trabajo observa además la relevancia del modelo de esta red para la generación de ideas y contenidos varios, aplicables y tratables con desarrollos derivados del uso de sistemas avanzados de información. Por ejemplo a través de procesos de crowdsourcing, que pueden aplicarse al desarrollo de nuevas aplicaciones informáticas.

Este análisis posee limitaciones ligadas fundamentalmente a la reducida investigación que existe tanto sobre el uso de Twitch en educación como sobre su uso en el hecho considerado. A ello se unen limitaciones de espacio. Nuevas investigaciones puede profundizar en los temas tratados, o realizar investigaciones empíricas para contrastar los resultados obtenidos.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen financiación por parte de la Universitat Politècnica de Valencia, la Universitat Jaume I y la Universitat de València

## **Referencias**

- Atagün, E., Korkmaz, M., Timuçin, T., & Yücedağ, İ. (2018, June). Fuzzy Logic based decision support system for broadcaster on Twitch. In *Proceedings of the International Technological Sciences and Design Symposium.*, 27-29.
- Blaschke, L. M. (2012). Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(1), 56-71.
- Carpenter, J. P., & Willet, K. B. S. (2021). The teachers' lounge and the debate hall: Anonymous self-directed learning in two teaching-related subreddits. *Teaching and Teacher Education*, 104, 103371.
- Carradore, R., & Carrera, L. (2019). Vivere e sopravvivere nella community videoludica di Twitch Italia= Living and Surviving in gaming community of Twitch Italia. *H-ermes. Journal of Communication*, 2019(15), 109-140.
- Chen, Y., & Xiong, F. (2019). The business model of live streaming entertainment services in China and associated challenges for key stakeholders. *IEEE Access*, 7, 116321-116327.
- Chou, S. W., & Lu, G. Y. (2021). Content creation intention in digital participation based on identity management on Twitch. *Behaviour & Information Technology*. 10.1080/0144929X.2021.1937318
- Ehret, C., & Čiklovan, L. (2020). How speculative designs produce new potentials for education research in digital culture. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 41(5), 708-722.
- Gandolfi, E., Ferdig, R. E., & Soyuturk, I. (2021). Exploring the learning potential of online gaming communities: An application of the Game Communities of Inquiry Scale. *New Media & Society*, 14614448211027171.
- Garrigós Simón, F. J., Estelles Miguel, S., Lengua Lengua, I., Montesa Andrés, J. O., Oltra Gutiérrez, J. V., & Narangajavana Kaosirib, Y. (2019, May). Tendencias en el Uso de Redes Sociales Para Educación. In *INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 923-927). Editorial Universitat Politècnica de València.

- Garrigós Simón, F. J., Narangajavana-Kaosiri, Y., Estelles Miguel, S., Oltra Gutiérrez, J. V., Sanz Blas, S., Lengua Lengua, I., & Montesa Andrés, J. O. (2020). Gamification & Education: Una Revisión Bibliométrica. In *INNODOCT/19. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 927-937). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Gittleston K (2014), Amazon Buys Video-Game Streaming Site Twitch. BBC News
- Gong, X., Ye, Z., Liu, K., & Wu, N. (2020). The effects of live platform exterior design on sustainable impulse buying: exploring the mechanisms of self-efficacy and psychological ownership. *Sustainability*, 12(6), 2406.
- Gros, D.Hackenholt, A Zawadzki, P &Wanner, B (2018) Interactions of Twitch Users and Their Usage Behavior. In Meiselwitz, G (ed) Social Computing and Social Media: Technologies and Analytics, SCSM, Pt Ii., *Lecture Notes in Computer Science,10914*, 201-213
- Haque, A. (2019). Twitch Plays Pokemon, Machine Learns Twitch: unsupervised context-aware anomaly detection for identifying trolls in streaming data. *arXiv preprint arXiv:1902.06208*.
- Hilvert-Bruce, Z., Neill, J.T., Sjoblom, M. & Hamari, J. (2018) Social motivations of live-streaming viewer engagement on Twitch. *Computers in Human Behavior*, 84, 58–67
- Jacobs, N., & Booth, P. (2020). Converging experiences, converging audiences: An analysis of doctor who on Twitch. *Convergence-The International JournalOf Research Into New Media Technologies*, 1354856520976447.
- Johnson, M. R. (2019). Inclusion and exclusion in the digital economy: Disability and mental health as a live streamer on Twitch. *tv. Information, Communication & Society*, 22(4), 506-520.
- Johnson, M. & Woodcock, J. (2019) The impacts of live streaming and Twitch.tv on the video game industry. *Media Culture & Society*, 41, 670–688
- Llorente, R., Morant, M., & Garrigos-Simon, F. J. (2015). Crowdlearning, applying social collaboration in higher education. In *International Conference–New Perspectives In Science Education,4*. (pp. 256-260). Pixel, Florence. Italy
- Montesa-Andres, J. O., Garrigós-Simón, F. J., & Narangajavana, Y. (2014). A proposal for using Lego serious play in education. In *Innovation and teaching technologies* (pp. 99-107). Springer, Cham.
- Oltra Gutiérrez, J. V., Garrigós Simón, F. J., & Narangajavana, Y. (2016). Introducción de actividades de Gamificación en una asignatura humanista para informáticos. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Payne, K., Keith, M.J., Schuetzler, R.M., & Giboney, J.S. (2017) Examining the learning effects of live streaming video game instruction over Twitch. *Computers in Human Behavior*. 2017, 77, 95–109.
- Payne, M. & Malkowski,J. (2019). Playing With Game Studies: A Pedagogy Workshop. SCMS 2019.
- Pirker, J., Steinmaurer, A., & Karakas, A. (2021). Beyond Gaming: The Potential of Twitch for Online Learning and Teaching. In *Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1* (pp. 74-80).

- Pollack, C.C., Kim, J., Emond, J.A., Brand, J., Gilbert-Diamond, D., & Masterson, T.D. (2020). Prevalence and strategies of energy drink, soda, processed snack, candy and restaurant product marketing on the online streaming platform Twitch. *Public Health Nutrition*, 23, 2793–2803
- Pollack, C. C., Gilbert-Diamond, D., Emond, J. A., Eschholz, A., Evans, R. K., Boyland, E. J., & Masterson, T. D. (2021). Twitch user perceptions, attitudes and behaviours in relation to food and beverage marketing on Twitch compared with YouTube. *Journal of Nutritional Science*, 10 (32), 1-12.
- Pozo-Sánchez, S., López-Belmonte, J., Fuentes-Cabrera, A., & López-Núñez, J. A. (2021). Twitch as a Techno-Pedagogical Resource to Complement the Flipped Learning Methodology in a Time of Academic Uncertainty. *Sustainability*, 13(9), 4901.
- Postigo, H. (2016). The socio-technical architecture of digital labor: converting play into Youtube money. *New Media & Society* 18 (2), 332–49.
- Qian, T. Y. (2021). Watching sports on Twitch? A study of factors influencing continuance intentions to watch Thursday Night Football co-streaming. *Sport Management Review*, 1-22.
- Sjblom, M., & Hamari, J. (2017). Why do people watch others play video games? An empirical study on the motivations of Twitch users. *Computers in Human Behavior*, 75, 985–996. [CrossRef],
- Staudt Willet, K. B., & Carpenter, J. P. (2021). A tale of two subreddits: Change and continuity in teaching-related online spaces. *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 714-733.
- Woodcock, J. & Johnson, M. R. (2019). The Affective Labor and Performance of Live Streaming on Twitch.tv. *Television & New Media*, 20(8), 813–823

## Twitch y su uso en educación

Fernando J. Garrigos-Simon<sup>a</sup>, Yeamduan Narangajavana Kaosiri<sup>b</sup>, Sofia Estellés Miguel<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de Valencia, Valencia, España [fgarrigos@doe.upv.e](mailto:fgarrigos@doe.upv.e), [soesmi@omp.uvp.es](mailto:soesmi@omp.uvp.es)

<sup>b</sup>Universitat Jaume I, Castellón, España [ynaranga@uji.es](mailto:ynaranga@uji.es).

---

### Resumen

*El desarrollo de las redes sociales ha hecho que su utilización sea muy relevante para campos muy diversos. La educación no es ajena a este hecho. El presente trabajo pretende observar concretamente el desarrollo de Twitch, una red social centrada en los videojuegos, y su utilización en educación. La investigación, con un carácter teórico, utiliza como fuente principal los artículos publicados sobre Twitch en las principales bases científicas, principalmente la Web of Science.*

*Los resultados observan tres aspectos relevantes y peculiares de esta red social: su uso para los videojuegos, la emisión de información en directo y la posibilidad para participar en las retransmisiones por parte de los usuarios. Atendiendo a su uso en educación, el trabajo observa su importancia para aspectos como la investigación, para la mejora del aprendizaje de profesores y estudiantes (dentro o fuera de las aulas), su relevancia para eliminar problemas de accesibilidad o su incidencia en la motivación.*

**Palabras Clave:** Twitch, Educación, Redes Sociales, Aprendizaje.

### Introducción

Twitch es una red social o plataforma en línea de retransmisión de vídeos en directo, en la que los creadores de contenido transmiten contenido en vivo junto con una audiencia de chat también en vivo (Ehret y Čiklovan, 2020). Esta plataforma está considerada como una de las principales y más pujantes redes sociales en la actualidad, fundamentalmente por su relevancia en la transmisión en directo de videojuegos y deportes electrónicos (Sjoblom et al., 2019, Jacobs y Booth, 2020, Cabeza Ramirez et al., 2021). En este trabajo, vamos a observar su posible uso educativo.

El importante desarrollo de Twitch, y su creciente uso por parte de los usuarios, se debe a sus propias características. En este sentido Twitch es reconocido por su uso en los juegos y deportes electrónicos para proporcionar una cobertura de transmisión en vivo del juego combinada con un espacio de chat de grupo vinculado (mientras uno está viendo lo que se está transmitiendo, el chat de texto en vivo simultáneo en la misma pantalla permite la interacción del grupo y, a veces, la retroalimentación en vivo para el transmisor) (Jacobs y Booth, 2020). Así, probablemente la mayor innovación de Twitch es la generación de una comunidad enteramente basada en la experiencia del videojuego como fenómeno total, que incluye además los roles del jugador-presentador y del espectador participante. Estos aspectos son cruciales para el atractivo de la plataforma, ya que permiten múltiples vías de participación de los espectadores a través de la actuación del streamer. Sintetizando, (Carradore y Carrera, 2019) remarcan que la plataforma combina tres aspectos esenciales: plataforma de transmisión en directo, comunidad en línea, y contenido de videojuegos y creativo. Desarrollemos estos aspectos

En primer lugar, e incidiendo en el contenido de videojuegos y contenido creativo, la plataforma es relevante al concentrarse en el video-juego y el entretenimiento, aspecto fundamental, por la motivación inherente al fenómeno de ver a otras personas “videojugar” (Mertens 2019). Tal y como resalta Johnson (2019), Cunningham y Craig (2016:5412), denominan a Twitch "entretenimiento de medios sociales", mientras Churchill y Xu (2016:223) afirman que, además de ser un medio de entretenimiento, es el "hogar de la mayor comunidad de jugadores de la historia". No obstante, en 2015 la plataforma lanzó una nueva categoría no relacionada con los juegos, destinada a mostrar una mayor variedad de trabajos creativos: Creative. Esta diversificación incluye eventos "maratonianos" que muestran contenidos de archivos de televisión, como *The Joy of Painting with Bob Ross*, *Mister Rogers' Neighborhood* y *Pokémon* (Jacobs y Booth, 2020). La utilización de juegos y el desarrollo de trabajos creativos son esenciales en educación, y muestra de ello es el amplio desarrollo que se está dando en nuestra área en el ámbito de la “gamificación” (Garrigos *et al.*, 2020, Oltra *et al.*, 2016). Dado ello consideramos que Twitch se puede proclamar entonces como una plataforma muy válida para poner en práctica estos procesos de creación y desarrollo de contenidos creativos, que ayuden a una profundización práctica de la interiorización de los aspectos teóricos educativos.

En segundo lugar, podemos observar que una característica principal, o piedra angular de la plataforma de medios sociales Twitch, es el *livestreaming*, en comparación con otros medios sociales como Facebook, Instagram o YouTube, donde la mayoría de los contenidos se entregan de forma asíncrona, y en el que los usuarios interactúan principalmente con el creador de contenidos a través de comentarios (Pollack *et al.*, 2021). En este sentido Twitch combina la instantaneidad y la interactividad, aspectos esenciales en todo proceso de comunicación y cibercultura (Carradore y Carrera, 2019). Es importante porque proporciona

inmediatez e inmersión (Haimson y Tang, 2017), además de la interacción como características clave (Jacobs y Booth, 2020). Además, el streaming permite al público participar en la onda de la información mediada, sirviendo esta inmediatez como una corriente contraria a la programación de contenidos e información propia de los medios de comunicación masivos o tradicionales (Burroughs, 2019:160). Observando esta característica Spilke (2020) analiza como el desarrollo de Twitch ha impactado así en los medios de comunicación tradicionales, provocando y conduciendo a una transición de estos medios tradicionales (como la televisión y la radio), a los medios sociales y el servicio de streaming. En este sentido, Spilke (2020) remarca los conceptos de "conmutación espacial" (*'spatial switching'*) y "conmutación afectiva" (*'affective switching'*), que se utilizan para visualizar las formas en que las prácticas e infraestructuras de Twitch introducen nuevas dimensiones de flexibilidad, comodidad y control del usuario en el flujo, la vivacidad y la televisión lineal. Consideramos que este aspecto también puede aplicarse como innovación en educación, porque el "livestreaming" puede utilizarse para un contacto directo, en un tiempo concreto de forma síncrona, entre el profesor y los alumnos, pudiendo actuar ambos como proveedores o generadores de contenido, al poder interactuar (por ejemplo proponiendo juegos el profesor, o proponiendo los alumnos innovaciones creativas). En este sentido Jacobs y Booth, (2020) remarcan que las experiencias de visionado compartido y el debate asociado se intensifican cuando la mayoría de los espectadores ven una emisión simultánea, entre otras cosas por los comentarios en tiempo real en las redes sociales (esto significa que incluso la repetición de programas de televisión de archivo puede tener una sensación de vivacidad si se emite a una audiencia compartida). A su vez, Sjoblom *et al.*, (2017) remarcan que el streaming no sólo ofrece una visión interesante de la sociabilidad de los juegos, sino que también implica, que determinados juegos y géneros pueden ofrecer gratificaciones diferentes cuando se juegan, que cuando se ven.

No obstante, y aparte de esta segunda característica, Twitch se ha diversificado recientemente en la transmisión de contenidos televisivos de archivo, aportando al carácter síncrono natural, las bondades de los medios asíncronos, en especial, la posibilidad de obtener servicios a demanda, en el tiempo más conveniente para espectador (Jacobs y Booth, 2020). Ello es importante porque proporciona una mayor variedad de contenidos y opciones de programación, cambiando a su vez la naturaleza de la experiencia del espectador y de la comunidad con los medios de comunicación (Jacobs y Booth, 2020). La combinación de los aspectos síncronos, y las grabaciones asíncronas, puede ayudar a que Twitch pueda incorporar diversas ventajas del uso de otras redes sociales como Facebook o Twitter, como resaltan Garrigos *et al* (2015, 2016a,b,2019) y Oltra *et al.*, (2019), a la vez de poder ofrecer las ventajas observadas de las transmisiones síncronas.

En tercer lugar, e incidiendo en la relevancia de la comunidad en línea, Wulf *et al.*, (2020) indican que Twitch ofrece a los usuarios la oportunidad de participar en varias situaciones de

juego: Pueden ver simultáneamente las acciones del juego, al streamer jugando, y además, pueden interactuar con el streamer y otros espectadores utilizando el chat. En este sentido, combina los flujos verticales asimétricos (streamer-viewers) y horizontales simétricos (entre espectadores), observando una nueva forma de entretenimiento en la que la fruición del público es activa y capaz de influir o hacerse cargo de la experiencia de juego (Carradore y Carrera, 2019). La interacción es una característica clave, al permitir que los comentarios se transmitan al emisor, y poder constituir un debate comunitario entre los espectadores (Jacobs y Booth, 2020). Además, a ello une la importante sensación de pertenecer a una comunidad (más o menos virtual), en un tema que le gusta al participante, aspecto que puede ayudar a promover la motivación. Queremos remarcar que, aunque los contenidos propios de la educación pretendida por parte del docente, pueda no gustar tanto a los participantes, el utilizar y desarrollar estos contenidos de una forma asociada a juegos, puede ayudar a promover la motivación, siendo clave en educación.

## **Twitch en Educación**

El potencial de twitch en términos de educación ha sido explorado sucintamente en la literatura (Payne et al., 2019). Por ejemplo, Payne et al (2017) examinan Twitch como una plataforma de aprendizaje. En este aspecto podemos observar que se puede utilizar:

1. Para la investigación académica: Twitch puede utilizarse o aplicarse, por ejemplo, en el área académica para mejorar diversas investigaciones en amplios campos académicos, sobretodo, aunque no exclusivo, en áreas de ciencias sociales y empresariales. A este respecto, en el área académica, según Carradore y Carrera (2019), destacan los estudios y la investigación a través del Twitch Research Power Group (RPG), y el Twitch Research Fellowship, un programa destinado a financiar investigaciones que impliquen diferentes temas en el ámbito académico.
2. Para la mejora del aprendizaje de profesores. Carpenter y Willet (2021), en un estudio sobre Reddit (una red social, centrada en los foros de discusión, donde los usuarios utilizan seudónimos), e incidiendo en el aprendizaje de los profesores, manifiestan que “los espacios de los medios sociales han acogido cada vez más la actividad profesional de los profesores, y un número creciente de publicaciones ha demostrado que los medios sociales crean posibilidades y limitaciones para el aprendizaje profesional de los profesores”. En este sentido Carpenter y Willet, (2021) remarcan que los espacios en línea ofrecen lugares en los que los educadores pueden encontrar, intercambiar y debatir ideas y recursos, y actuar como emisores y receptores de conocimientos. Los educadores también pueden utilizar estas tecnologías para combatir el aislamiento profesional, establecer relaciones,



desarrollar redes y obtener apoyo emocional para obtener y disponer de diferentes tipos de conocimientos profesionales, obtener aprendizaje profesional justo a tiempo, para relacionarse con colegas y expertos ofreciendo ventajas a los educadores durante las crisis como el COVID-19 dado que durante estos periodos las redes sociales siguieron siendo accesibles y ofrecieron a los educadores oportunidades de aprendizaje continuo.

3. Para el aprendizaje autodirigido del alumno. El aprendizaje autodirigido ha sido descrito como "un concepto central en el estudio y la práctica de la educación de adultos" (Garrison, 1997:18) e implica que el alumno tenga control sobre lo que aprende y cómo lo aprende. El aprendizaje autodirigido es importante para los alumnos adultos, como los educadores, que tienden a orientarse hacia la resolución de problemas y el aprendizaje de información de aplicación inmediata (Blaschke, 2012). También es fundamental para el aprendizaje profesional, al observar elementos importantes como la autonomía y la colaboración.
4. Para complementar la metodología de aprendizaje invertido "flipped classroom o flipped learning". En este sentido Pozo-Sánchez *et al* (2021), consideran Twitch como un recurso techno-pedagógico que puede complementar la metodología "flipped learning" en el desarrollo de la didáctica. Considerado como una herramienta didáctica que permite una innovación pedagógica tanto para profesores como para estudiantes, estos autores consideran que Twitch puede generar nuevas formas de enseñar y nuevas formas de aprender para los estudiantes. Con el flipped learning, el profesor dedica el tiempo de la clase presencial a aclarar dudas y desarrollar actividades prácticas con los alumnos, potenciando aspecto como la autonomía, la colaboración, el trabajo en equipo y la indagación, para trabajar los contenidos de cada asignatura. Todo ello crea un entorno de aprendizaje enriquecedor que fomenta la motivación del alumno.
5. Para eliminar barreras a personas con discapacidad, ayudándoles a su empoderamiento. Por ejemplo Johnson (2019) explora las oportunidades económicas y de inclusión para las personas con discapacidades (problemas de salud física o mental) que ofrece la "transmisión en vivo" en la plataforma Twitch. Estos autores, tras su estudio empírico, observan que Twitch era un lugar ideal gestionar sus enfermedades, participar de manera que se sintieran cómodos, para general una rica vida social, e incluso para ganarse la vida, dado que el emprendimiento digital a través de la transmisión en vivo presentan oportunidades de empoderamiento.
6. Para mejorar la obtención de información y generación de contenido por y para los alumnos En este sentido Twitch puede utilizarse como medio útil para la adquisición de información. Los resultados del estudio sobre Twitch de Sjoblom *et al* (2017) remarcan la importancia de dicha plataforma para la adquisición de información, indicando que los consumidores recurren a los streamers como una importante

fuente de información, de forma análoga a otros contenidos informativos producidos por pares, por ejemplo, Wikipedia. A su vez, e incidiendo en la generación de contenidos, Woodcock y Johnson, (2019) remarcan que Twitch es una plataforma profundamente social para la producción y distribución de contenidos. Ehret y Ćiklovan (2020), quienes desarrollan un experimento de diseño especulativo para la investigación educativa, en el que los autores produjeron un vídeo en Twitch.tv, ilustran cómo estos experimentos en la cultura digital pueden ayudar a desarrollar nuevos potenciales pedagógicos que, ayudan a catalizar el cambio social a través del repertorio ampliado y matizado de prácticas digitales de los jóvenes en el futuro. A su vez Chou y Lu (2021) argumentan que la gestión de la identidad de los creadores y el apoyo de la comunidad afectan a la creación de contenidos y están influidos por sus creencias sobre la autopresentación, que se caracterizan por la autoeficacia, las normas y la implicación social.

7. Twitch puede ser utilizado para mejorar los procesos de aprendizaje. Observando este aspecto. Podríamos observar la potencialidad de Twitch para mejorar el Co-learning, o aprendizaje conjunto entre los distintos individuos, en una forma similar al crowdlearning observado por Llorente *et al* (2015). En este sentido, Llorente *et al* (2015) manifiestan que las universidades pueden utilizar procesos de crowdsourcing para promover procesos de construcción de los alumnos y optimizar los procesos de enseñanza. A su vez Gandolfi *et al* (2021), indican que dado que los juegos en línea son cada vez más sociales e interconectados, millones de jugadores aprenden unos de otros en comunidades relacionadas con los juegos en plataformas como Twitch (o Reddit). Sus resultados sugieren que las comunidades de juegos pueden servir como oportunidades para un aprendizaje significativo cuando los miembros novatos son bienvenidos y asistidos por expertos y se da apoyo a los jugadores de mayor edad y a las mujeres. Incidiendo en la importancia de la aportación de la multitud, Kumar *et al* (2018) manifiestan que las redes sociales ofrecen arenas para la discusión y un “Crowdsourzed learning” basado en el interés en responder cuestiones justo a tiempo, que son contribuidas, dirigidas y moderadas por los miembros del sitio. Las discusiones pueden ser usadas para jugar, para la interacción social y para la curiosidad, pero según estos autores también para el aprendizaje. Un aprendizaje que no ocurre a través de cursos liderados por el instructor, puede aprovechar las aportaciones de la multitud. Así, a través de un aprendizaje informal una multitud de participantes comentan, corrigen y argumentan sobre respuestas, y aquellos que responden realizan esfuerzos para presentar información de forma accesible y recursos complementarios, en un procesos donde nadie gestiona este aprendizaje y que dichos autores denominan “learning in the wild”.

8. Para la mejora de la motivación de los alumnos, aspecto que facilita su aprendizaje. La relación entre el uso de Twitch y la motivación de sus usuarios ha estado ampliamente analizada en la literatura por autores como Sjoblom *et al.*, (2017), Hilvert-Bruce *et al.*, (2018) o recientemente Chou y Lu (2021), quienes analizan cómo se puede motivar la creación de contenidos de los creadores en Twitch. A su vez a través de un análisis bibliométrico de análisis de redes, Cabeza Ramirez *et al.*, (2021) observan y remarca una amplia relación entre el estudio de Twitch y la Motivación en la literatura, mientras que en un artículo anterior Cabeza Ramirez *et al.*, (2020) analizan los efectos mediadores de cuestiones como la edad o el sexo, entre tres tipos de motivación (informativa, de entretenimiento y social) y el uso de dicha plataforma. Sjoblom *et al.*, (2017) investigan a su vez seis categorías de gratificaciones: afectiva, búsqueda de información, aprendizaje del juego, integración personal, integración social y motivación para liberar tensiones, y su relación con los géneros de juego y los tipos de streaming., resaltando que es más importante el tipo de contenido transmitido, que el tema o tópico del contenido. Atendiendo a Sjoblom *et al.*, (2017) ello es importante porque puede ayudar a una mejor comprensión del contenido generado por el usuario y a la democratización de los medios de comunicación, reflejando ello un cambio de paradigma y un mayor desarrollo en la democratización de la producción y la coordinación impulsada por los recientes desarrollos de las tecnologías de la información, como las economías compartidas, la economía colaborativa/microtrabajo, y el crowdsourcing como apuntamos anteriormente. Hilvert-Bruce *et al.*, (2018) analizan como variables de motivación: la interacción social, el sentido de comunidad, conocer gente nueva, el entretenimiento, la búsqueda de información y la falta de apoyo externo en la vida real. Así, en comparación con los medios de comunicación de masas, las motivaciones de los espectadores para participar en el entretenimiento en directo parecen tener una mayor base social y comunitaria. Además, estos espectadores en directo suelen preferir canales más pequeños y están más motivados por el compromiso social. Profundizando en la motivación, Törhönen *et al.*, (2020) examinan las motivaciones de la creación de contenidos de vídeo en línea en Twitch, observando por ejemplo la importancia de la monetización. No obstante las motivaciones extrínsecas, a menudo asociadas con el trabajo (por ejemplo, los ingresos, el prestigio), siguen siendo menos importantes para la creación de contenidos que las motivaciones intrínsecas (por ejemplo, el disfrute, la socialización), que están asociadas con las actividades de ocio.
9. Ya fuera de las aulas, e incidiendo en el aprendizaje autodidacto y profesional, esta red social puede ser muy importante para el aprendizaje continuo, cuestión vital en un entorno donde es fundamental el aprendizaje durante toda la vida (Staud Willet y Carpenter, 2021). La utilización de herramientas de redes sociales tienen un papel

importante en varias profesiones, incluida la educación. En este sentido, tanto para los educadores como los profesionales, el entorno actual que afronta una mayor complejidad de la educación, requiere un aprendizaje continuo y un aprendizaje autodirigido. Las tecnologías digitales pueden en este sentido ayudar no solo a los educadores a autodirigir más de su aprendizaje profesional y conectar con los colegas más allá de sus escuelas individuales (construir relaciones, desarrollar redes y comunidades, ganar apoyo emocional y reducir sentimiento de aislamiento profesional), sino que además puede ayudar a los profesionales a mejorar sus capacidades, al facilitar las redes sociales un aprendizaje justo a tiempo. El valor de estas herramientas puede observarse recientemente con la pandemia del COVID-10, al facilitar la comunicación con estudiantes, familiar y colegas fuera de las horas de trabajo, o interaccionar con otros educadores (Staudt Willet y Carpenter, 2021)

## **Conclusiones**

La investigación sobre el uso y aplicaciones de las redes sociales en el ámbito educativo son esenciales hoy en día. Este trabajo ha intentado observar la relevancia de la red social Twitch, y posibles usos generales en la educación. A este respecto el trabajo ha observado la importancia de esta red, que incluye los aspectos de transmisión de contenidos creativos como videojuegos, la transmisión en directo, y la interacción de los usuarios en las retransmisiones a través de un chat. A su vez, el trabajo ha incidido en la importancia del uso de esta red en educación, en aspectos como la mejora de la investigación, el aprendizaje de profesores, el desarrollo del aprendizaje autodirigido, como complemento del Flipped learning, como uso para mejorar la accesibilidad en la educación de personas con discapacidad, para la obtención y generación de contenidos por y para los alumnos para la mejora del aprendizaje del alumno en el aula a través de del crowdlearning, o a través de la mejora de su motivación, o para la mejora del aprendizaje continuo y autodirigido para toda la vida. El trabajo está limitado por la relativamente escasa investigación realizada hasta el momento sobre el uso de Twitch en educación, y por las limitaciones de espacio. No obstante el trabajo abre la puerta a nuevas investigaciones profundizando en las áreas específicas aquí tratadas, o profundizando en investigaciones en el uso de twitch en educación en campos específicos de conocimiento, o en geografías determinadas.

## **Agradecimientos**

Los autores agradecen financiación por parte de la Universitat Politècnica de Valencia y la Universitat Jaume I

## Referencias

- Blaschke, L. M. (2012). Heutagogy and lifelong learning: A review of heutagogical practice and self-determined learning. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 13(1), 56-71.
- Burroughs B (2019). A cultural lineage of streaming. *Internet Histories* 3(2), 147–161.
- Cabeza-Ramírez, L. J., Fuentes-García, F. J., & Muñoz-Fernandez, G. A. (2021). Exploring the Emerging Domain of Research on Video Game Live Streaming in Web of Science: State of the Art, Changes and Trends. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6), 2917.
- Cabeza-Ramírez, L. J., Sánchez-Cañizares, S. M., & Fuentes-García, F. J. (2020). Motivations for the Use of Video Game Streaming Platforms: The Moderating Effect of Sex, Age and Self-Perception of Level as a Player. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(19), 7019.
- Carpenter, J. P., & Willet, K. B. S. (2021). The teachers' lounge and the debate hall: Anonymous self-directed learning in two teaching-related subreddits. *Teaching and Teacher Education*, 104, 103371.
- Carradore, R., & Carrera, L. (2019). Vivere e sopravvivere nella community videoludica di Twitch Italia= Living and Surviving in gaming community of Twitch Italia. *H-ermes. Journal of Communication*, 2019(15), 109-140.
- Chou, S. W., & Lu, G. Y. (2021). Content creation intention in digital participation based on identity management on Twitch. *Behaviour & Information Technology*. 10.1080/0144929X.2021.1937318
- Cunningham, S. & Craig, D. (2016). Online Entertainment: A New Wave of Media Globalization?. *International Journal of Communication*, 10, 5409–5425.
- Ehret, C., & Čiklovan, L. (2020). How speculative designs produce new potentials for education research in digital culture. *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 41(5), 708-722.
- Gandolfi, E., Ferdig, R. E., & Soyuturk, I. (2021). Exploring the learning potential of online gaming communities: An application of the Game Communities of Inquiry Scale. *New Media & Society*, 14614448211027171.
- Garrigos-Simon, F. J., Oltra, J. V., Montesa-Andres, J. O., Narangajavana, Y., & Estellés-Miguel, S. (2015). The use of Facebook and Social Networks to improve Education. *Dirección y Organización*, (55), 4-10.
- Garrigós Simón, F. J., Oltra Gutiérrez, J. V., Narangajavana, Y., & Estelles Miguel, S. (2016a, July). Ventajas y usos de Twitter, como herramienta de mejora de la educación universitaria. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València.

- Garrigós Simón, F. J., Oltra Gutiérrez, J. V., Narangajavana, Y., & Estelles Miguel, S. (2016b, October). Measuring the Use of Twitter in Education. The International Academic Forum (IAFOR).
- Garrigós Simón, F. J., Estelles Miguel, S., Lengua Lengua, I., Montesa Andrés, J. O., Oltra Gutiérrez, J. V., & Narangajavana Kaosirib, Y. (2019, May). Tendencias en el Uso de Redes Sociales Para Educación. In *INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 923-927). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Garrigós Simón, F. J., Narangajavana-Kaosiri, Y., Estelles Miguel, S., Oltra Gutiérrez, J. V., Sanz Blas, S., Lengua Lengua, I., & Montesa Andrés, J. O. (2020). Gamification & Education: Una Revisión Bibliométrica. In *INNODOCT/19. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 927-937). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Garrison, D. R. (1997). Self-directed learning: Toward a comprehensive model. *Adult Education Quarterly*, 48(1), 18-33.
- Haimson, OL & Tang, JC (2017) What makes live events engaging on Facebook Live, Periscope, and Snapchat. In, Proceedings of the 2017 CHI conference on human factors in computing systems, ACM, pp. 48-60.
- Hilvert-Bruce, Z., Neill, J.T., Sjoblom, M. & Hamari, J. (2018) Social motivations of live-streaming viewer engagement on Twitch. *Computers in Human Behavior*, 84, 58–67
- Jacobs, N., & Booth, P. (2020). Converging experiences, converging audiences: An analysis of doctor who on Twitch. *Convergence-The International Journal of Research Into New Media Technologies*, 1354856520976447.
- Johnson, M. R. (2019). Inclusion and exclusion in the digital economy: Disability and mental health as a live streamer on Twitch. tv. *Information, Communication & Society*, 22(4), 506-520.
- Johnson, M. & Woodcock, J. (2019) The impacts of live streaming and Twitch.tv on the video game industry. *Media Culture & Society*, 41, 670–688
- Kumar, P., Gruzd, A., Haythornthwaite, C., Gilbert, S., Esteve del Valle, M., & Paulin, D. (2018). Learning in the wild: Coding Reddit for learning and practice. In *Proceedings of the 51st Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Llorente, R., Morant, M., & Garrigos-Simon, F. J. (2015). Crowdlearning, applying social collaboration in higher education. In *International Conference–New Perspectives In Science Education*,4. (pp. 256-260). Pixel, Florence. Italy.
- Mertens, J.,( 2019). Watch me play: Twitch and the rise of game live Streaming by TL Taylor. *The Velvet Light Trap*, 84(1), 75-77
- Montesa-Andres, J. O., Garrigós-Simón, F. J., & Narangajavana, Y. (2014). A proposal for using Lego serious play in education. In *Innovation and teaching technologies* (pp. 99-107). Springer, Cham.
- Oltra Gutiérrez, J. V., Garrigós Simón, F. J., & Narangajavana, Y. (2016). Introducción de actividades de Gamificación en una asignatura humanista para informáticos. In *In-Red 2016. II Congreso nacional de innovación educativa y docencia en red*. Editorial Universitat Politècnica de València.

- Oltra Gutiérrez, J. V., Garrigos Simón, F., Narangajavana, Y., & Montesa Andrés, J. (2019, May). Uso de Twitter en docencia: estudio bibliométrico. In *INNODOCT/18. International Conference on Innovation, Documentation and Education* (pp. 929-938). Editorial Universitat Politècnica de València.
- Payne, K., Keith, M.J., Schuetzler, R.M., & Giboney, J.S. (2017) Examining the learning effects of live streaming video game instruction over Twitch. *Computers in Human Behavior*. 2017, 77, 95–109.
- Payne, M. & Malkowski, J. (2019). Playing With Game Studies: A Pedagogy Workshop. SCMS 2019.
- Pollack, C.C., Kim, J., Emond, J.A., Brand, J., Gilbert-Diamond, D., & Masterson, T.D. (2020). Prevalence and strategies of energy drink, soda, processed snack, candy and restaurant product marketing on the online streaming platform Twitch. *Public Health Nutrition*, 23, 2793–2803
- Pollack, C. C., Gilbert-Diamond, D., Emond, J. A., Eschholz, A., Evans, R. K., Boyland, E. J., & Masterson, T. D. (2021). Twitch user perceptions, attitudes and behaviours in relation to food and beverage marketing on Twitch compared with YouTube. *Journal of Nutritional Science*, 10 (32), 1-12.
- Pozo-Sánchez, S., López-Belmonte, J., Fuentes-Cabrera, A., & López-Núñez, J. A. (2021). Twitch as a Techno-Pedagogical Resource to Complement the Flipped Learning Methodology in a Time of Academic Uncertainty. *Sustainability*, 13(9), 4901.
- Sjblom, M., & Hamari, J. (2017). Why do people watch others play video games? An empirical study on the motivations of Twitch users. *Computers in Human Behavior*, 75, 985–996. [CrossRef],
- Sjblom, M., Torhonen, M., Hamari, J., & Macey, J. The ingredients of Twitch streaming: Affordances of game streams. *Computers in Human Behavior*, 92, 20–28
- Spilker, H. S., Ask, K., & Hansen, M. (2020). The new practices and infrastructures of participation: How the popularity of Twitch. tv challenges old and new ideas about television viewing. *Information, Communication & Society*, 23(4), 605-620.
- Staudt Willet, K. B., & Carpenter, J. P. (2021). A tale of two subreddits: Change and continuity in teaching-related online spaces. *British Journal of Educational Technology*, 52(2), 714-733.
- Törhönen, M., Sjöblom, M., Hassan, L., & Hamari, J. (2019). Fame and fortune, or just fun? A study on why people create content on video platforms. *Internet Research*.
- Woodcock, J. & Johnson, M. R. (2019). The Affective Labor and Performance of Live Streaming on Twitch.tv. *Television & New Media*, 20(8), 813–823
- Wulf, T., Schneider, F. M., & Beckert, S. (2020). Watching players: An exploration of media enjoyment on Twitch. *Games and Culture*, 15(3), 328-346.







**PORTUGUÊS**



## Mulheres e escrita na literatura em língua portuguesa

Antônia Rosa Almeida<sup>a</sup>, João Rodrigues<sup>b</sup>, Levi Leonido<sup>c</sup>, Elsa Morgado<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Escola Estadual José Brígido Pereira Pedras, Minas Gerais, Brasil, [antoniariosa545@yahoo.com.br](mailto:antoniariosa545@yahoo.com.br),

<sup>b</sup>Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, [jbarto@utad.pt](mailto:jbarto@utad.pt), <sup>c</sup>CITAR-Universidade Católica Portuguesa, Porto, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, [levileon@utad.pt](mailto:levileon@utad.pt), Universidade Católica Portuguesa, Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, Braga, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [elsa.morgado@ipb.pt](mailto:elsa.morgado@ipb.pt).

---

### Resumo

*Em que contexto as mulheres estão inseridas na literatura? Compreender a expressão de necessidade de instrução diante do valor da literatura, em fazer criar as relações oriundas da sociedade, sobre o papel de cada um e as novas influências da escrita na trajetória das mulheres na sociedade, em busca do seu significado na ficção e as novas influências dentro do que determina a construção da cidadania, demonstra que é necessário uma reflexão maior na oralidade em tempo e espaço de várias vozes que constroem um novo espaço chamando o indivíduo para uma preocupação com o ser humano, no que se refere a coletividade. Diante dessa perspectiva, a escrita feminina faz um itinerário entre as ações e o discurso da sociedade no propósito de revitalizar a imensidão de fatores históricos que de acordo com o tempo faz uma ligação social aproximando as pessoas. No entanto, o feminismo na literatura se dá na diferença que apresenta ações com experiências próprias que permitem a interação no contexto social e representativo da história. A sapiência das mulheres vai além de ser dona de casa, dos afazeres domésticos, na educação dos filhos, nos cuidados com o marido. Através da literatura a mulher se coloca na sociedade com a produção de um trabalho para garantir a sua independência económica.*

**Palavras-chave:** Sociedade, mulheres, literatura, discurso.



## **Introdução**

A literatura permite uma troca de informações consubstanciadas nos princípios assimilados pela integridade do texto e em suas informações visíveis, no qual o leitor possa reconhecer e associar a escrita de palavras aos seus significados e não venha a se arrefecer de discussão de uma leitura literária.

Sendo que, a interação entre os aspectos linguísticos e a leitura no cenário da criação valorize a cultura como representação ideológica, sobre o princípio de liberdade, é necessário continuar a experimentar a literatura feminina e se aprimorar no fio do texto. Naturalmente, que a escrita feminina coexiste no mundo e faz relevância no desenvolvimento do texto, diante das peripécias da escrita em conformidade com as causas sociais e as comparações com as oportunidades propiciadas pela literatura: “a base sólida em termos formativos e culturais assume-se com um aspecto decisivo no que concerne à interpretação dos desafios da sociedade, da sua compreensão e da eventual resolução dos problemas deles decorrentes” (Almeida, Rodrigues, Silva & Morgado, 2020, p.82).

Face à multiplicidade de possibilidades que se oferecem e, perante a multidimensionalidade do ser humano, as mudanças e transformações que ocorrem na sociedade estabelecem um conjunto de relações com a a cultura, criando oportunidades à literatura feminina, em seu feito maior ao que concerne a leitura, a escrita e a criação para a sua aplicabilidade social e para a construção da cidadania, aprofunda na operação mental mais reflexiva entre o discurso e os critérios normativos na busca de um novo leitor.

### **1. A escrita feminina**

A inspiração feminina projeta-se no processo de um novo mundo, capaz de questionar as concepções existenciais, marcando um salto significativo no desenvolvimento na literatura. Urge tomar consciência de que frequentemente a história se repete e que entre o questionamento artesanal sobre a escrita feminina e a influência desta na evolução do pensamento humano há um conjunto de relações que só à distância podem ser apreendidas .

Antoine Compagnon (2009) esclareceu que a literatura confere um significado ao mundo atual e tal propriedade resulta do fato dela estar sempre viva. E, nesta ótica, o discurso feminino diante de qualquer circunstância deverá ser justificado numa conexão com as suas lutas no decorrer da construção de sua identidade, em relação ao saber pelas características em que, todo o processo da escrita será sempre um discurso do poder da criação, revelador das concepções sociais, económicas, políticas e determinantes na sociedade para promover a informação e o desenvolvimento do ser humano em todos os percursos da vida. Neste contexto, Almeida e outros esclarecem que “os estudos culturais têm como um dos princípios

fundamentais reconstituir a tradição de um povo, com questionamentos capazes de compreender fatores sociais. A fim de que os fluxos comportamentais se revigorem e possam contribuir com o desenvolvimento planetário, a cada passo da história (...)” (Almeida, Morgado, Silva, & Rodrigues, 2018, p. 451).

Ao longo da história, a escrita feminina sempre teve um papel marcante no mundo da ficção, no entanto passou por um grande estágio marcado pelo anonimato, um longo período em que a escrita feminina permaneceu silenciosa na sombra do esquecimento. A história se completa pelo passado feminino, com a saga das mulheres, em sua totalidade, que enfrentaram preconceitos e *tabus*. No Brasil, em 1808, com a chegada da Família Real, segundo Del Priore e Bassanezi (2004), o livro também chegava na cidade do Rio de Janeiro, com um novo público leitor: os estudantes e as mulheres. Sendo assim, começaram a surgir as inspirações femininas, com questionamentos em relação aos fatores sociais, às injustiças, à escravidão, aos direitos da mulher e à sua emancipação.

A escrita feminina afirma-se nas iniciativas da procura da identidade social para reformular o papel de cada um frente às barreiras do preconceito e da discriminação. “Apenas em meados do século XIX começam a surgir os primeiros jornais dirigidos por mulheres. Os críticos chegam junto, considerando-a desde sempre uma imprensa secundária, inconsistente e supérflua, pois destinava-se ao segundo sexo...” (Duarte, 2003, p. 155).

Estes fatos, peças fundamentais da história de um país que busca a sua identidade em pleno século XIX, serão decisivos para a afirmação da literatura feminina no Brasil, que de acordo com Del Priore e Bassanezi (2004), referem como marco primordial o primeiro romance de uma autora brasileira, Maria Firmina dos Reis, intitulado *Úrsula*. Uma narrativa de amor, de vida dos escravos, sofrimento e morte. Então, cada um dos fatos age historicamente nas relações sociais no mundo inteiro. Um dado considerável destes fatos onde está inserido é o crescente nível de consciência, de Maria Firmina, em relação à questão do negro, em seu romance. Neste sentido, a escrita feminina constitui um esforço de integração entre o que representa a igualdade de gênero e a multiplicidade de valores, nas questões sociais vividas por homens e mulheres, revelando assim uma nova história.

Portanto, ao conscientizarmos que há diferenças entre a prática da escrita e a ótica de cada um em relação aos valores, aspirações e práticas sociais concretas, compreenderemos a representação social com a história. Quando se olha para a literatura feminina, confrontamos-nos com as barreiras que, de certa forma, bifurcam-se entre o pragmático e as veleidades humanas. Nesta definição, Todorov (2009), lembra-nos que a literatura nos ajuda a viver, no que se refere a construção da cidadania, na intencionalidade das possíveis respostas para o amplo significado do que é a vida e no papel representativo da sociedade, como ideologia e conscientização do indivíduo em seu contexto histórico.



## 1.1 As mulheres na literatura

Dumont e Santo (2007, p. 31) salientam que “A Igreja Católica dos séculos XVII e XVIII, por exemplo, incentivava-as a ler, mas condenava-as a não escrever, acreditando assim impedi-las de se expressarem livremente. Afinal, o papel que lhes cabia na sociedade era de mantenedoras da moral e dos bons costumes e não de criadoras e difusoras de novas idéias”.

De acordo com Del Priore e Bassanezi (2004), o século XIX apresentou a grande vertente para a literatura feminina e, que além de Maria Firmina dos Reis, também outra mulher se consagrou na escrita, a então Nísia Floresta Brasileira Augusta, que a partir das idéias europeias passou a divulgar as causas republicanas e abolicionistas no Brasil, quando em 1832, o livro da escritora inglesa Mary Wollstonecraft, *Vindications for the rights of Woman*, foi traduzido por ela. Segundo ainda Del Priore e Bassanezi (2004), Nísia foi um marco muito importante para a literatura feminina e foi apreciada por grandes nomes, como o escritor português Alexandre Herculano e o sociólogo francês, Augusto Comte. Neste sentido, há uma significativa participação de mulheres na literatura brasileira, com nomes de grande relevância como, Clarice Lispector, Cecília Meireles, Henriqueta Lisboa, Rachel de Queiroz, Adélia Prado, Lygia Fagundes Telles, Lygia Bojunga, Hilda Hilst, Cora Coralina, Zélia Gattai, entre outras, que através da escrita se fizeram questionadoras das concepções existenciais e cuja aplicabilidade mostra a substantividade dos termos sociais, em tempo e espaço determinados.

A literatura feminina sintoniza as transformações sociais, culturais e políticas num mundo em processo acelerado e marcado pela diversidade. Sendo assim, as mulheres, enquanto autoras, no fio do texto, potencializam situações, tornam-se fontes significativas de conhecimento de um sociedade em constante mudança. Todavia, o universo feminino, no aspecto do agir e do pensar, mudou e continua mudando a história de um povo. Mudanças, transformações sempre existiram e também foram representadas.

A escrita feminina se enquadra na premissa da consciência das pessoas no processo de mudança diante da realidade vivida por um povo. Assim sendo, as mulheres na literatura abrem um leque de informação na vida das pessoas também e, de alguma forma, participam historicamente na construção de um novo edifício axiológico, ancorado nos direitos do homem todo e de todo o homem.

Portanto, as mulheres na literatura representam a disponibilidade de comunicação, de informação, visando a possibilidade de um novo caminho para a compreensão da sociedade. A literatura feminina mobiliza nossa própria consciência exposta ao público diante das adversidades da vida. Hoje, as mulheres intensificam a representação das lutas sociais, o



caminhar de cada causa, o resgate da vida oculta, que durante longos anos, as mulheres viveram.

## Considerações finais

As mulheres na literatura contribuíram para uma nova reflexão na construção da história, nas múltiplas relações no campo social, considerando os valores inerentes de cada indivíduo na sociedade: “fluentemente as questões humanitárias também se organizam através da educação e se constituem nas manifestações culturais entre as minorias” (Almeida, Rodrigues, Silva, & Morgado, 2020, p. 83).

É evidente que as mudanças sociais, ao longo dos tempos, potencializaram as possibilidades que a literatura afeta ou pode afetar a vida das pessoas e, que as mulheres passaram a buscar na escrita um diálogo maior com as aspirações que o mundo oferece, no propósito de cada um na vida e a participação de todos na sociedade como forma de interagir com o universo, no espaço ocupado por homens e mulheres na igualdade social, tendo como referência a construção da cidadania, no que foi antes na história e o que a história ainda poderá oferecer. No que concerne às mulheres, estas passaram a buscar na escrita um diálogo maior, conforme as aspirações que o talento lhes concede. Pela escrita, toda a mulher se sente convidada a participar no banquete da vida, com o propósito de continuar a Criação superior, a do reino espiritual: é ela quem “cimenta e bate as grandes pedras angulares na construção da humanidade” (Queirós, 1988, p. 366).

## Referências

- Almeida, A. R., Morgado, E. M. G., Silva, L. L. F., & Rodrigues, J. B. (2018). A Igualdade de Género na obra cívica e literária da Pedagoga Francisca Senhorinha. In M. Alcántara, M. G. Monteiro, & F. S. López (Coords.), *Estudios de Género – Memoria del 56º Congreso Internacional de Americanistas* (pp. 450-456). Salamanca: Ediciones Universidad de Salamanca. doi: 10.14201/oAQo251-9
- Almeida, A. R., Rodrigues, J. B., Silva, L. L. F., & Morgado, E. M. G. (2020). Os Caminhos da Educação Feminina. *Br.J.Ed., Tech. Soc.*, 13(1), 79-84. doi:10.14571/brajets.v13.n1.79-84
- Chiappini, L., & Bresciani, M. S. (2002). *Literatura e Cultura no Brasil – Identidade e Fronteiras*. São Paulo: Cortez.
- Compagnon, A. (2009). *Literatura para quê?* (L. T. Brandini, Trad.). Belo Horizonte: Editora UFMG.



- Del Priore, M. (Org.), & Bassanezi, C. (Coord. de text.) (2004). *Histórias das mulheres do Brasil*. São Paulo: Contexto.
- Duarte, C. L. (2003). Feminismo e literatura no Brasil. *Estud. Av.*, 17(49), 151-172. doi:10.1590/S0103-40142003000300010
- Dumont, L. M. M., & Santo, P. E. (2007). Leitura feminina: motivação, contexto e conhecimento. *Ciências & Cognição*, 10, 28-37.
- Queirós, E. (1988). Adão e Eva no Paraíso. In: *Obras Completas de Eça de Queiroz*. Braga: Resomnia Editores.
- Todorov, T. (2009). *A literatura em perigo* (C. Meira, Trad.). Rio de Janeiro: DIFEL.



## Novos desafios educativos: (re)significar o processo de ensino-aprendizagem no caminho para uma cidadania global

Raposo, Albertina<sup>a</sup>; Durão, Anabela<sup>b</sup>; Abreu dos Santos, Isabel<sup>c</sup>; de Oliveira Xavier, Marinez<sup>d</sup> e Vasconcelos, Lia<sup>e</sup>

<sup>a</sup> Instituto Politécnico de Beja; MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Portugal; [abertina@ipbeja.pt](mailto:abertina@ipbeja.pt); <sup>b</sup> Instituto Politécnico de Beja; ICT – Instituto de Ciências da Terra; Portugal; [adurao@ipbeja.pt](mailto:adurao@ipbeja.pt); <sup>c</sup> Universidade Lusófona de Tecnologias e Humanidades de Lisboa; MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Portugal; [isabel.abreu.santos@ulusofona.pt](mailto:isabel.abreu.santos@ulusofona.pt); <sup>d</sup> Instituto Politécnico de Beja; Portugal; [marinez.xavier@ipbeja.pt](mailto:marinez.xavier@ipbeja.pt); <sup>e</sup> Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Lisboa; MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, Portugal; [ltv@fct.unl.pt](mailto:ltv@fct.unl.pt)

---

### Resumo

*Motivar o(a)s estudantes e/ou investigadores(as) para a aprendizagem e prepará-los para lidar com a complexidade e as incertezas deste mundo em rápida e constante mudança, parece ser o maior desafio com que professores(as) e educadores(as) se deparam atualmente. Os desafios que a sociedade nos coloca trazem à Escola e aos docentes uma oportunidade de redefinir o seu papel e as suas formas de atuação. Em plena era de informação, com acesso acrescido a tecnologias de informação e perante desafios tecnológicos enormes, a capacidade para aprender e dar sentido às experiências e formas de conhecimento requer também inovação na educação e o (re)significar o ato de ensinar, em si mesmo.*

*Perante o papel de um desafiador de aprendizagens, o(a) docente recorre agora a diferentes abordagens metodológicas para permitir a expressão das diferentes visões, perceções, saberes, convicções e formas de expressão dos(as) seus(suas) estudantes. O trabalho de desenvolvimento de competências socio-emocionais, designadas frequentemente por soft skills até há pouco tempo desvalorizado, é agora, reconhecido como uma mais-valia neste papel que a escola enfrenta de promover o desenvolvimento integral dos estudantes nas várias dimensões: cognitiva, ética, cívica, social e emocional. Aspectos como a capacidade de ouvir o(a) outro(a), de promover o diálogo, de gerir emoções e melhor definir compromissos em situações de conflito, são*

*exemplos de competências essenciais que o(s) processo(s) de ensino-aprendizagem não devem ignorar.*

*Este trabalho ilustra práticas usadas, reflete sobre a sua importância, sistematiza-as e partilha-as como um conjunto de técnicas participativas que se têm mostrado vantajosas na construção de conhecimento em contextos de educação formal, informalizando-a.*

**Palavras chave:** *Aprendizagem Ativa; Técnicas Participativas; Soft Skills; Trabalho Colaborativo; Pensamento Crítico; Educação para a Cidadania Global*

## **Introdução**

Se o mundo está a evoluir, é inevitável que a educação evolua com ele; neste contexto, torna-se necessário garantir um ensino significativo e por isso, centrado no processo de ensino-aprendizagem e consequentemente flexível. A recente pandemia que temos estado a viver veio acelerar o processo de transformação digital na educação. Surgiram novos serviços que tornaram possível continuar a ir á escola mesmo fora dela aumentando de forma inequívoca a interatividade, a inclusão e a adaptação a novas formas de aprendizagem. É agora possível pensar em ensino presencial, digital ou híbrido com maior abertura e com recurso a ferramentas até à pouco tempo desconhecidas dos(as) professores(as) e educadores(as). Competências e valores que permitem aos indivíduos colaborar efetivamente e contribuir para uma mudança positiva em direção a uma sociedade mais sustentável e coesa têm sido muito investigados (Andreoni, 2020). Aproveitar a tao rápida mudança a que a pandemia nos obrigou, pode ser a oportunidade para criar a transformação mais profunda que a Escola precisa para acompanhar a evolução societal. É preciso refletir acerca do papel das comunidades educativas, conhecer e saber usar metodologias de aprendizagem ativa, alterar o sistema de avaliação e assim, contribuir para a transformação da própria instituição Escola. Nesta perspetiva, repensar espaços e estruturas, conteúdos e competências, mas sobretudo equipas e relações, torna-se fundamental não devendo o pensamento estratégico de longo prazo na educação levar a um modelo único, mas antes, considerar as diferentes tendências e sua possível evolução futura no contexto socioeconómico e político de cada país (Andreoni, 2020).

## **A aprendizagem ativa**

### **2.1 Que lugar para a sala de aula?**

Até mesmo no ensino superior, as metodologias de aprendizagem ativa têm vindo a ser reconhecidas e valorizadas nos últimos tempos e a sala de aula deve assim ser o lugar onde

se estabelecem as relações empáticas, se criam as bases para a motivação individual e/ou o fortalecimento das relações sociais já existentes e se criam, por isso, condições para a existência do diálogo e do debate. Esse diálogo, alicerçado na transparência e objetividade, no respeito mútuo independentemente das divergências de pontos de vista ou de saberes, na responsabilização, na autonomia e na solidariedade entre os pares, favorece a criação de grupos de trabalho colaborativo que lidando de forma integrativa com aspetos cognitivos, psicodinâmicos e sociais (Jones & McCaffery, 2007) aprendem em conjunto. Nesta linha, a sala de aula pode ir ao encontro do que Andreotti (2007) diz ser a visão de Spivak para um projeto educacional: que cria espaços e fornece as ferramentas analíticas e as bases éticas para os(as) estudantes se envolverem com questões e perspectivas globais que abordam a complexidade, incerteza, contingência e diferença.

## **2.2 Da interdisciplinariedade à interdimensionalidade**

Perante o papel de um desafiador de aprendizagens em ambientes complexos, o(a) docente recorre agora a diferentes abordagens metodológicas para permitir a expressão das diferentes visões, percepções, saberes, convicções e formas de expressão dos(as) seus(suas) estudantes. Todas as ações são necessárias e nesta perspetiva, fazer convergir esforços que articulem diferentes atores, saberes, modos de ação e de pensamento á escala local e global, parece ser um contributo importante na busca das “melhores” soluções cabendo à interdisciplinariedade uma importância indiscutível. E o trabalho de desenvolvimento de competências socio-emocionais, designadas frequentemente por soft skills até há pouco tempo desvalorizado, é agora, reconhecido como uma mais-valia neste papel complexo que a escola enfrenta de promover o desenvolvimento integral dos estudantes. O processo de ensino aprendizagem passa assim a englobar as várias dimensões: cognitiva, ética, cívica, social/colaborativa e emocional. Aspetos como a capacidade de ouvir o(a) outro(a), de promover o diálogo, de gerir emoções e melhor definir compromissos em situações de conflito, são exemplos de competências essenciais que o(s) processo(s) de ensino-aprendizagem não devem ignorar. E se pensarmos, como afirma Franch (2019) que as crescentes ondas de nacionalismo e populismo, a ameaça do neofascismo, a xenofobia e o racismo, ou o aumento do extremismo violento representam desafios significativos aos direitos humanos e aos valores democráticos que têm sido a pedra angular das democracias ocidentais desde o fim da Segunda Guerra Mundial, percebemos quão importante é trazer para a escola a relação democrática que torna possível superar a fragmentação e construir a formação global do Ser Humano que em si mesma compreende a construção de pontes entre a teoria e a prática, entre ciência e trabalho, entre escolas de pensar diferentes; esta abertura permite o trabalho coletivo entre as áreas do conhecimento e os diferentes tipos de saberes gerando empatia e ações de cidadania ativa e contribuindo para uma educação para a paz.

### **2.3 Metodologias de aprendizagem ativa**

As práticas de aprendizagem ativa têm vindo a ser usadas em processos de educação não formal, foram adaptadas para participação pública ativa e chegam mais recentemente à escola, nomeadamente ao Ensino Superior. Têm a grande vantagem de dar significado à aprendizagem porque estimulam a aprendizagem de forma autónoma, responsável, reflexiva, promovem a construção de conhecimento e capacitam para a ação que pode ser aqui entendida como investigação, desenvolvimento de trabalho experimental ou mesmo ação cívica. Jeong et al. (2019) comprovaram que o uso destas metodologias promove significativamente as emoções positivas e confiança de sucesso, mas também melhores resultados de aprendizagem.

#### *2.3.1 A importância de co-conceitualizar*

A prática de intencionalmente construir conceitos em coletivo, pressupõe necessariamente que se valorizam os diferentes saberes que cada estudante traz consigo para a sala de aula. Incorporando a visão do(a)s aluno(a)s, as suas diferentes perceções e emoções, esta prática faz a ligação entre o individual e o coletivo, de que resulta a construção de uma definição colaborativa em sala de aula, que posteriormente se confronta com o que diz a ciência nas suas múltiplas visões. Como refere Gasparin (2013) o desafio não pode situar-se ao nível do saber em que o estudante está; assim não seria desafio. O estímulo passa a existir a partir do momento em que o(a) estudante liga o que já sabe com aquilo que vê que pode alcançar, mas que ainda não está sob o seu domínio. Como vantagens, apontamos o desenvolvimento e a aquisição de soft skills sociais, pessoais, metodológicas e digitais que permitem melhores desempenhos em aspetos como a comunicação, a capacidade de liderança ou ainda uma elevação da auto-estima sem esquecer a aprendizagem dos próprios conceitos trabalhados e a compreensão das temáticas a eles associadas. Em particular no ensino superior deve ser tido em conta que estudantes adultos(as) precisam entender por que estão aprendendo uma nova tarefa e dar-lhe significado, que adultos aprendem melhor com a experiência ativa do que com a escuta passiva e ainda que adultos aprendem melhor interagindo uns com os outros do que trabalhando sozinhos.

#### *2.3.2 Avaliar em conjunto*

A avaliação deve ser encarada como um instrumento de regulação contínua do processo de ensino/aprendizagem (Barbosa & Alaiz, 1994 in Monteiro & Fragoso 2015). Porque fomenta o diálogo entre Professor-estudante e estudante-estudante, ela contribui para a) a construção do saber através da partilha (estudante-estudante); b) a autonomia na organização do trabalho; c) a construção de saber e a perceção do erro (onde e porquê que errou) e d) o desenvolvimento de mecanismos de auto-correção e de inter-ajuda. Şahin (2002) refere que a avaliação pelos pares é sugerida aos educadores como um método de avaliação alternativo

que pode ser aplicado com maior frequência no ensino superior. A avaliação entre pares é considerada uma técnica de apoio à aprendizagem colaborativa, pois facilita o processo de aprendizagem de forma estruturada e permite que os(as) alunos(as) critiquem e forneçam feedback uns aos outros sobre seu trabalho. Neste contexto, reforça o desenvolvimento de habilidades na avaliação ao longo da vida e fornecimento de feedback aos outros, apetrechando também com habilidades para a autoavaliação e melhoria do seu próprio trabalho (CTI, 2021). Topping (1998) refere a importância da avaliação por pares ser pontual e pessoal num processo eficaz de avaliação por pares, pois quanto mais avaliações de pares de qualidade forem efetuadas mais eficaz será a aprendizagem.

### 2.3.3 *Os laboratorios sociais*

Devido à enorme e crescente complexidade dos problemas que afetam a sociedade presentemente, desde os mais variados aspetos de injustiça social às questões ambientais como alterações climáticas, são necessárias ferramentas que permitam o trabalho com os diversos atores sociais de forma sustentável, sistémica e promovida pelos próprios participantes (Gutiérrez & Bierwirth, 2018). Para o grupo Reospartners - <https://reospartners.com/pt-br/tools/laboratorios-sociais/> os laboratórios sociais são intervenções intensivas e experimentais que reúnem pessoas que representem todo o sistema em questão e que, reunindo-se repetidamente, contribuem na busca pela causa do problema e na colaboração para o encontro de soluções concretas ou seja, abre-se a possibilidade para o progresso real. Estes laboratórios são sociais porque pretendem incluir todos os atores que podem ser trazidos para a solução do problema; são experimentais porque testam soluções experimentando-as num ciclo de melhoria contínua; valorizam a discussão e a divergência que, quando bem conduzida, constituem mais valias promovendo a criatividade e a produtividade. Deste modo, os laboratórios sociais podem ser considerados uma base para o trabalho colaborativo transdisciplinar; promovendo o encontro de saberes, facilitam a mudanças de formas de pensar e de agir contribuindo para a transformação individual e social (Vasconcelos et al., 2020).

### 2.3.4 *Hands – on – ação cidadã*

Cada vez mais se procura trabalhar a ação concreta/prática como associada ao dever de cidadania usando-se agora o termo *hands on* como ação de cidadania.

Definida por Fonseca (2009 cit in Carreira 2018) como “um conjunto de direitos e deveres da pessoa na sociedade de que faz parte, destacando que a mesma se concretiza através de um processo de aprendizagem de maior participação que envolve a construção de pertença e identidade coletivas” (Carreira, 2018 p. 53), a cidadania precisa ser trabalhada e vivenciada. A cidadania pode resultar de abordagens pedagógicas selecionadas que ajudam os estudantes a posicionar-se e a

assumir um compromisso ativo como cidadãos comprometidos com a construção de um mundo melhor (Lirola, 2020) e, como argumenta Lirola, a Universidade do século XXI deve responder às exigências sociais e oferecer uma formação abrangente, que vai além da mera aquisição de conhecimentos e que permite aos estudantes não só adquirir conhecimentos numa determinada área, mas também desenvolver o pensamento crítico e as competências sociais que sejam úteis para a sua vida e para o mercado de trabalho.

Considerando o conceito de cidadania planetária que “implica que todos tenham consciência de que fazemos parte de um único grupo, o povo planetário e de que só podemos viver bem quando trabalhamos no mesmo sentido: o bem-estar de todo o planeta” (Silva Lamas, 2019, p.108) e em que Gutiérrez (2003) vê uma possibilidade de fazer face a uma globalização geradora de desigualdade compreendemos como a escolar pode ter um papel determinante na construção de pensamento crítico e contribuir para a transformação social tornando cada estudante um(a) agente de cidadania ativa que intervem à escala local para que, à escala global se trabalhe para o bem-estar de toda a humanidade e de todo o planeta. Pensar em cidadania planetária significa pensar em criar redes de comunicação e de partilha para o atingir do bem comum em comunidade, um bem comum local e global que considera um ambiente saudável e um cuidado na relação com o(a) outro(a) ou seja “igual participação, uma visão global de redes de interdependência para alcançar o bem da comunidade local e global” (Silva Lamas, 2019, p.391). É neste sentido que a educação em geral e a Escola em particular, deve caminhar.

## **Reflexão final**

A educação deve ter entre seus os seus objetivos fundamentais o contribuir para a transformação social; contribuir para a transformação social passa necessariamente por viver em sentido de justiça e de solidariedade minimizando conscientemente os riscos de exclusão e pobreza. O sucesso para alcançar estes objetivos depende do comprometimento individual e da participação ativa das pessoas na busca de soluções para os problemas do planeta. Nesta perspetiva, a educação deve tornar-se no espaço de aprendizagem que assegura a compreensão e o significado dos próprios procesos de aprendizagem e que facilita o reconhecimento dos potenciais individuais dos(as) estudantes para que cada um(a) se torne líder da sua própria ação e para a mudança num contexto de pertença coletiva e global. E se se conta com toda a sociedade para participar do proceso de transformação, deve então contar-se com a Escola para a criação de uma inteligencia coletiva recorrendo e promovendo a transdisciplinarietà e assim poder obter como produto final, o exercício dessa cidadania ativa, planetária, global capaz de gerar cidadãos globais ou seja, indivíduos que pensam e agem para um mundo mais justo, pacífico e sustentável.

## Agradecimentos

As autoras agradecem à FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia através do projeto estratégico UIDB/04292/2020 financiado ao MARE.

## Referências

- Andreotti, Vanessa (2007). An Ethical Engagement with the Other: Spivak's ideas on Education, *Critical Literacy: Theories and Practices*, Volume 1: 1, July, p. 69-79, ISSN: 1753-0873 (ONLINE), Website: [www.criticalliteracy.org.uk](http://www.criticalliteracy.org.uk), Editor: LYNN MARIO T. MENEZES DE SOUZA, Associate Editor: VANESSA ANDREOTTI
- Andreotti, V. (2016). The educational challenges of imagining the world differently, *Canadian Journal of Development Studies / Revue canadienne d'études du développement*, 37:1, 101-112, DOI: 10.1080/02255189.2016.1134456
- Center for Teaching Innovation, (2021). Peer Assessment, <https://teaching.cornell.edu/spring-teaching-resources/assessment-evaluation/peer-assessment>
- CTI-Center for Teaching Innovation, (2021). Peer Assessment, <https://teaching.cornell.edu/spring-teaching-resources/assessment-evaluation/peer-assessment>
- Franch, S. (2019). The moral dimension of Global Citizenship Education in the Province of Trento. Perspectives and practices of lower secondary school teachers in a context of local and global policy changes (p. 269). Free University of Bozen-Bolzano.
- GASPARIN, João Luiz (2013). Uma didática para a pedagogia histórico-crítica. 5. ed. Campinas: Autores associados.
- Gutiérrez, F. P. (2003). Ciudadanía Planetaria. Em J. Martínez, M. Josefa, J. Gimeno, F. Gutiérrez, M. Elena & J. Torres, *Ciudadanía, poder y educación* (pp. 133-155). Barcelona: Editorial Graó.
- Gutiérrez, Raúl Tabarés & Bierwirth, Antonia (2018). Los laboratorios sociales como herramienta para trabajar la RRI, June, Conference: Futuros socio-técnicos: el valor de la anticipación para la innovación responsableAt: Donostia-San Sebastián, [https://www.researchgate.net/publication/326113208\\_Los\\_laboratorios\\_sociales\\_como\\_herramienta\\_para\\_trabajar\\_la\\_RRI](https://www.researchgate.net/publication/326113208_Los_laboratorios_sociales_como_herramienta_para_trabajar_la_RRI)
- Hassan, Zaid (2014). The Social Labs Revolution: A New Approach to Solving Our Most Complex Challenges 181 pages, Berrett-Koehler Publishers
- Jeong, J. S., González-Gómez, D., Cañada-Cañada, F., Gallego-Picó, A. and Bravo, J. C. (2019). Effects of active learning methodologies on the students' emotions, self-efficacy beliefs and learning outcomes in a science distance learning course. "JOTSE: Journal of Technology and Science Education", Març, vol. 9, núm. 2, p. 217-227. URI<http://hdl.handle.net/2117/134429>, DOI10.3926/jotse.530, DLB-2000-2012, ISSN2013-6374
- Jones, Katy Newell and McCaffery, Juliet (2007). Rebuilding Communities: the contribution of integrated literacy and conflict resolution programmes, *CRITICAL LITERACY: Theories and Practices*, Volume 1: 1, July, p.16-40, ISSN: 1753-0873 (ONLINE), Website:

*Novos desafios educativos: (re)significar o processo de ensino-aprendizagem no caminho para uma cidadania global*

[www.criticalliteracy.org.uk](http://www.criticalliteracy.org.uk), Editor: LYNN MARIO T. MENEZES DE SOUZA, Associate Editor: VANESSA ANDREOTTI

Lirola, María Martínez (2020). Diseño E Implementación De Actividades Enmarcadas En La Educación Para La Ciudadanía Global Y La Educación Para El Desarrollo En La Educación Superior, Revista Sinergias - Edição: Centro de Estudos Africanos da Universidade do Porto (CEAUP) e Fundação Gonçalo da Silveira (FGS), p. 43-58, ISSN 2183-4687

Reospartners (2021)- <https://reospartners.com/pt-br/tools/laboratorios-sociais/>

Silva Lamas, Maria Luisa (2019). A educação para a cidadania em Portugal: Incidência das políticas educativas nas práticas escolares do concelho de Vila Nova de Gaia, Tese de doutoramento, <http://hdl.handle.net/10347/19877>

Şahin, Sami, (2002). An application of peer assessment in higher education. The Turkish online Journal of Educational Technology – TOJET April 2008 ISSN: 1303-6521 volume 7 Issue 2

Vasconcelos, Lia, Farrall, H. & Ferreira, J.C. (2020). Socio-Ecological Literacy: Collaboration as a Learning Tool for Society Transformation (174-194) DOI: 10.4018/978-1-7998-4402-0.ch009. In Saúde, S., Raposo, M. A., Pereira, N., & Rodrigues, A. I. (2020). Teaching and Learning Practices That Promote Sustainable Development and Active Citizenship. IGI Global. <http://doi:10.4018/978-1-7998-4402-0>





## A relevância motivacional da arte musical na integração social: receptividade-emotividade-educação e cultura

Beatriz Licursi<sup>a</sup>, Levi Leonido Silva<sup>b</sup>, Mário Cardoso<sup>c</sup>, Elsa Morgado<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, [musicafeliz@terra.com.br](mailto:musicafeliz@terra.com.br), <sup>b</sup>CITAR, Porto, Portugal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila real, Portugal, [levileon@utad.pt](mailto:levileon@utad.pt), <sup>c</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [cardoso@ipb.pt](mailto:cardoso@ipb.pt), <sup>d</sup>Universidade Católica Portuguesa: Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, Braga, Portugal, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [emorgado@ucp.pt](mailto:emorgado@ucp.pt)

---

### Resumo

*Neste trabalho pretendemos apresentar uma reflexão a respeito da arte musical e sua particularidade motivacional relacionada ao encanto e manifestação do ser humano para vivências artísticas direcionadas à sociedade. Destacamos que a experiência performática da referida arte quando realizada regularmente conduzida por um profissional competente na área de educação musical poderá proporcionar aos indivíduos alterações de ordem psicológica e cognitiva as quais certamente repercutirão de forma benéfica em suas condutas pessoais e crescimento acadêmico. Estudos neurocientíficos realizados por renomados pesquisadores têm comprovado que as atividades musicais excitam várias regiões cerebrais porém alguns declaram que todo o cérebro é ativado. Salientamos que sublimemente, educador e dirigidos, serão afetados de maneira positiva pelos estímulos que incidirão sobre o “cérebro musical”. Abordaremos nesta pesquisa os fatores que possivelmente contribuirão para o frutífero resultado da experiência com a arte musical tendo em vista as peculiaridades, a qualidade das performances e a aquisição de conhecimentos que abrangerá o desenvolvimento motor, psicológico e cognitivo.*

**Palavras-chave:** *Integração social, cultura, arte, educação.*

## **Introdução**

As emoções determinam em grande parte a experiência de vida, são parte inerente da natureza humana e influenciam diretamente a tomada de decisões e, portanto, as ações cotidianas. Não se alcança uma compreensão precisa de como ela funciona na mente, no campo da ciência sem levar em conta a emoção como um dos componentes básicos da mesma. A emoção desempenha um papel importante na biorregulação, sobrevivência e memória. Conhecimento e gerenciamento correto de nossas próprias emoções é essencial para alcançar a realização pessoal e profissional (Goleman, 2016).

Inteligência emocional é a capacidade de estar ciente de nossas emoções. Saber gerenciá-los adequadamente. Como uma habilidade, a inteligência emocional pode ser aprendida para ser melhorada. A partir desse construto, o conceito de competência emocional é entendido como a capacidade da pessoa de aplicar ou colocar em prática essa inteligência emocional em seu cotidiano (Goleman, 2017).

O conceito de inteligência emocional é relativamente recente. No entanto, a preocupação com o mundo das emoções e sua influência em nosso comportamento é um tema tratado desde a antiguidade. Platão e Aristóteles mostram interesse pela área de estudo, embora seja este último o pioneiro em um dos primeiros trabalhos em profundidade sobre as emoções.

Uma das ideias aristotélicas a respeito do que se entende por inteligência emocional hoje é que “a arte de viver adequadamente inclui a arte de se sentir bem, como uma disciplina correlativa ao agir bem” (Goleman, 2016, p. 105). O conceito de inteligência surge no final do século XIX. Em seus primórdios, esse termo baseava-se em aspectos puramente cognitivos, embora alguns pesquisadores logo tenham associado o conceito de inteligência a fatores além dos meramente cognitivos. No início da década de 1920, Edward Thorndike propôs incluir diferentes tipos de inteligências: sociais, mecânicas e abstratas (Goleman, 2017).

No entanto, essas contribuições não tiveram grande repercussão no desenvolvimento do conceito de inteligência até 1983, Quando Gardner no seu estudo *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*, atribui um novo componente humanístico. Em oposição às visões anteriores do conceito de inteligência, considerada como um aspecto estático ao longo da vida de uma pessoa, Gardner a define como uma capacidade, que implica uma possibilidade de mudança ou evolução. Gardner refere que, a inteligência é formada por um conjunto de outros inteligências. Inicialmente, o autor definiu sete tipos de inteligências: a) inteligência lógico-matemática, b) inteligência verbal-linguística, c) inteligência espacial, d) inteligência musical, e) inteligência corporal-cinestésica, f) inteligência intrapessoal, g) inteligência interpessoal. Posteriormente, acrescentou inteligência naturalista e inteligência existencial. Mais tarde, em 1990, e com base nos conceitos de inteligência intrapessoal e interpessoal apresentadas por Gardner, Salovey e Mayer (1990) definiram o conceito de inteligência emocional (Goleman, 2017).

Este novo conceito gera um interesse crescente na literatura científica e altos índices de popularidade após a publicação de *Emotional Intelligence*, de Daniel Goleman que estabelecem quatro dimensões inter-relacionadas associadas ao conceito de inteligência emocional: a) percepção das próprias emoções, b) uso das emoções, c) compreensão das emoções ed) controle das emoções nos relacionamentos (Goleman, 2016). O construto da

inteligência emocional é hipotético, e hoje, no campo da psicologia, sua existência ainda é questionada. Pelo exposto, a inteligência emocional é definida como uma habilidade que compreende a emoção e a razão, e que permite aprender a compreender e gerir as emoções de forma a promover o bem-estar pessoal.

Numerosos autores investigaram este campo criando modelos que, embora em essência compartilhem os mesmos princípios, apresentam nuances diferentes. Eles podem ser agrupados em a) modelo de habilidades e b) modelo misto. O primeiro enfoca um conjunto de habilidades mentais que permitem o uso das informações obtidas por meio das emoções para melhorar os processos cognitivos. O segundo modelo combina as habilidades mentais do primeiro modelo com competências emocionais e traços estáveis de comportamento e personalidade. Este modelo tende a fazer afirmações sobre os benefícios do desenvolvimento de comunicação (Goleman, 2016).

A Inteligência Emocional de acordo com Mayer e Salovey (1997, p.15) “envolve a capacidade de perceber acuradamente, de avaliar e de expressar emoções; a capacidade de perceber e/ou gerar sentimentos quando eles facilitam o pensamento; a capacidade de compreender a emoção e o conhecimento emocional; e a capacidade de controlar emoções para promover o crescimento emocional e intelectual”.

Bueno e Primi (2003, pp. 279-280) quando se referem ao processamento de informações emocionais destacam que este “é explicado através de um sistema de quatro níveis, que se organizam de acordo com a complexidade dos processos psicológicos que apresentam: a) percepção, avaliação e expressão da emoção; b) a emoção como facilitadora do pensamento; c) compreensão e análise de emoções; emprego do conhecimento emocional; e d) controle reflexivo de emoções para promover o crescimento emocional e intelectual”.

As competências emocionais derivam da inteligência emocional, Goleman (2017, p.15) define-as como “um construto amplo que inclui vários processos e causa uma variedade de consequências”. Segundo o autor, ao contrário da inteligência emocional, “a competência emocional dá ênfase à interação entre a pessoa e o ambiente e, por consequência, dá mais importância à aprendizagem e ao desenvolvimento. Portanto, tem aplicações educacionais imediatas” (Goleman, 2017, p. 12). Os autores cujos modelos de competências emocionais gozam de maior reconhecimento e aplicação científica incluem, entre outros, Saarni (1997), Salovey e Sluyter (2018), ou Goleman, Boyatzis e McKee (2018). Estes modelos são constituídos por diferentes dimensões de inteligência da qual, por sua vez, uma série de competências emocionais são derivadas. O interesse em implementar programas de educação emocional em diversos campos justifica-se pela necessidade das pessoas desenvolverem maior conhecimento e gestão emocional. A música tem uma relação estreita com as emoções. Por isso, para incluir a educação emocional na formação global das pessoas, a prática musical tem, sem dúvida, um lugar. O objetivo deste estudo é revisar a fundamentação teórica do campo de estudo que relaciona a experiência musical como meio ideal para trabalhar e desenvolver competências emocionais.

## **Música, Emoções e Sociedade**

### **2.1 Capacidade da música para induzir as emoções**

A música pode ser descrita como uma linguagem estética e sensorial que potencia o funcionamento cognitivo, emocional e motor (Thauth e Wleeler, in Juslin e Sloboda, 2010). A música é considerada a linguagem das emoções (Cooke, 1959 cit. por Juslin e Sloboda 2010), promotora de mudanças emocionais (Juslin e Sloboda, 2010),

Para Sallovey e Sluyter (2018) a influência que a música exerce sobre o humor e comportamento da pessoa, é uma questão que tem uma longa tradição. Porém, a partir de 1990, quando as pesquisas voltadas para o tema passaram a ser realizadas de forma sistemática. Hoje existem inúmeros estudos que sustentam a ideia de que a música induz emoções nos humanos.

Segundo Saarni (1997) a maioria deles demonstra como, diante de um estímulo musical, áreas do cérebro correspondentes à euforia e / ou prazer são ativadas. Essa estimulação cerebral é acompanhada por uma série de reações físicas, entre as quais alterações na pressão arterial, alterações no ritmo cardíaco e respiratório e resposta galvânica da pele.

Outros estudos de Goleman, Boyatzis e McKee (2018) afirmam que a música auxilia na regulação emocional, favorecendo um estado emocional positivo. As emoções induzidas pela música costumam ser positivas. A musicoterapia se apóia nessa premissa, uma vez que as emoções têm influência direta tanto no sistema nervoso vegetativo quanto nos sistemas hormonal e imunológico.

A influência da música na música também é demonstrada. o aspecto cognitivo, uma vez que as funções cognitivas necessárias ao seu processamento favorecem o desenvolvimento da memória, e na melhoria da comunicação de pessoas com doenças crônicas. Esses efeitos são visíveis no curto prazo, não sendo claros se duram mais tempo. Além disso, um aspecto interessante é o fato de que é a emoção induzida pela música, e não a própria música, que favorece a recuperação (Silva & Zille, 2020).

No campo da psicologia musical, tentativas têm sido feitas para dar resposta a a questão de quais elementos musicais são aqueles que induzem a emoção na pessoa. Um dos autores que mais se destacou nesse campo foi Meyer, que em seu livro *Emotion and Meaning in Music* expressou a dificuldade de saber exatamente qual é o estímulo musical que causa emoção no ouvinte. Mais recentemente, e seguindo a linha de Meyer, Juslin (2018) argumenta que a resposta emocional deve ser produzida pelos elementos constantes que ocorrem dentro da obra, como o tempo, a dinâmica, assim como os modos de ataque. Na teoria dos afetos do período barroco, a maioria dos autores concorda com uma visão formalista da expressão musical em que tanto o compositor quanto o performer recorrem a certos elementos musicais para produzir no ouvinte a emoção que desejam.

### **2.2 Função da música na sociedade**

As funções da música na sociedade estão diretamente relacionadas com a capacidade da música de induzir emoções, sendo a música utilizada em diferentes contextos ao longo do

dia. Seu uso pode ser individual - quando cada pessoa escuta um tipo de música para si - ou coletiva, quando um tipo de música é selecionado para induzir um comportamento específico em um grupo de pessoas. Um exemplo deste último caso são os shopping centers, onde música rápida e alta costuma ser usada para acelerar as compras do cliente, ou música lenta e agradável para incentivar uma estadia mais longa em um local e despertar um maior consumo (Schambeck, Figueiredo, & Beineke, 2019).

Outra das funções da música é o seu potencial para ajudar no desenvolvimento da humanidade, dada a sua capacidade de permitir ao ser humano expressar as suas emoções, bem como encontrar a sua identidade e melhorar as relações sociais. O sentimento de pertencimento e coesão social estimula membros de um mesmo grupo a desenvolverem sua própria identidade, o que leva a um maior bem-estar (Silva & Zille, 2020).

Outras funções sociais da música, e que incluem experiências nas quais a música é compartilhada passivamente (ouvinte) ou ativamente (intérprete) são: a) empatia, devido ao fato de que diferentes estados emocionais tendem a ser homogeneizados dentro o grupo; b) comunicação, já que é mais fácil se expressar através da música; ou c) cooperação, especialmente se a música for executada em grupo, já que todos têm que trabalhar juntos para atingir um objetivo comum. A relação estabelecida entre o estímulo musical e a resposta emocional não é fácil de analisar. Especificar a natureza do estímulo musical que elicia respostas emocionais é complexo; assim é o mecanismo para medir a emoção induzida na pessoa. Isso depende de fatores como genéticos, socioculturais, históricos, educacionais, pessoais e situacionais. Esses fatores fazem com que o comportamento ou resposta psicológica a um mesmo estímulo musical seja diferente.

Outro potencial da música inclui o despertar de emoções dolorosas que foram reprimidas em algum momento e retidas no inconsciente, tornando-as conscientes e permitindo sua cura por meio de sua expressão. Sobre essa questão, Goleman (2016, p. 323) afirma que “a expressão artística pode abrir caminho para que as crianças falem sobre os momentos terríveis vividos de uma forma que seria impossível por outros meios”. De acordo com a literatura revisada nesta seção, a música afeta diretamente as emoções e, conseqüentemente, o nosso comportamento. Esta característica o torna uma ferramenta fundamental para o conhecimento e regulação emocional. Música e neurociência Esta seção aborda a predisposição biológica do indivíduo para a música e como ela afeta a estrutura e as funções do cérebro dos músicos. Predisposição natural do ser humano para a música. são estudos que, embora não sejam conclusivos, sugerem que o indivíduo tem uma predisposição biológica para a música.

### 2.3. Efeitos da prática instrumental no cérebro

O cérebro humano poderia ter evoluído para se adaptar ao fenômeno musical por ser uma ferramenta eficaz para promover a coesão do grupo. O aprendizado da música começa no útero da mãe e continua informalmente após o nascimento. A comunicação entre o recém-nascido e sua mãe ocorre a partir da entonação na linguagem, estabelecendo-se assim a comunicação emocional. Por outro lado, como o bebê está acostumado a ouvir sons no útero, a música pode torná-lo mais confortável após o nascimento. Estudos afirmam que há estudos que mostram que bebês prematuros que precisam ficar em incubadoras têm mais resistência e menos complicações de saúde se ouvem música. Embora até agora tenhamos nos referido tanto a ouvintes quanto a intérpretes. Em relação à influência da música sobre a pessoa, ao

longo desta seção trataremos exclusivamente dos intérpretes, visto que é seu cérebro que apresenta as maiores diferenças em relação àqueles que não praticam um instrumento musical. O cérebro é dividido em duas partes iguais, que conhecemos como hemisférios. Eles são cruzados em relação às partes do corpo, ou seja, o hemisfério direito rege a parte esquerda do corpo e vice-versa. Cada um deles cumpre diferentes funções biológicas (Silva & Zille, 2020).

Quando participa ativamente da interpretação de um instrumento, tanto a parte do cérebro correspondente à execução instrumental, quanto a correspondente à emocionalidade e expressividade, são acionadas, de modo que podemos dizer que tocar um instrumento requer uma atividade holística do cérebro. Devido a essa maior interação dos dois hemisférios, o cérebro dos músicos apresenta uma maior velocidade de transferência inter-hemisférica. Tocar um instrumento de forma regular terá consequências na estrutura do cérebro e, conseqüentemente, em nosso comportamento e habilidades. Essa afirmação se baseia no fato de que a estrutura do cérebro - que se refere à arquitetura do cérebro - e as funções do cérebro - que determinam a maneira como o cérebro processa informações, envia mensagens e funciona de acordo com a estrutura do cérebro - estão intimamente relacionadas, que ao alterar a estrutura do cérebro, a forma como as mensagens são enviadas também muda e vice-versa (Penna, 2018).

A prática musical requer longos períodos de concentração, perseverança, memorização de longas passagens, aprendizagem de diferentes estruturas musicais, bem como a desenvolvimento da técnica e aprendizagem das convenções de expressão para transmitir diferentes emoções numa obra musical. Todas essas características têm reflexos positivos na cognição, principalmente na infância, que é quando o cérebro está se desenvolvendo (Mateiro & Illari 2016).

Estudos mostram que o treinamento musical torna o aprendizado de novas informações mais fácil e eficaz. Assim existe uma relação entre os alunos que frequentam aulas formais de música e o alto desempenho acadêmico. Além disso, há estudos que encontraram associação positiva entre o estudo de um instrumento e a memória verbal, habilidade espacial, leitura, atenção seletiva e matemática. A prática musical potencializa a função cognitiva e, conseqüentemente, produz um pequeno aumento no QI e maior desempenho acadêmico, por outro lado, estudos destacam que justamente aquelas crianças que frequentam regularmente as aulas de música costumam ter um QI alto. Este aspecto, como a maioria das consequências da prática musical, é potencializado se os estudos musicais começarem em uma idade precoce. Em resumo, no nível neurocientífico, há um efeito geral positivo no cérebro como resultado da prática de um instrumento musical. Habitualmente, são apontados diversos benefícios, principalmente no campo cognitivo (Araújo, 2019).

## **Considerações finais**

Podemos compreender que a arte musical é extremamente colaborativa para a integração e promoção do bem-estar social. O ato de cantar e/ou tocar um instrumento exige uma audição compenetrada que certamente aguçará a sensibilidade aos estímulos sonoros favorecendo a expansão da memória e atenção. Música é uma arte que faz bem a todos, ouvintes e performers, talentosos e não talentosos. O estudo musical é para todos indistintamente e

poderá inclusive despertar um talento que encontrou seu momento oportuno para se manifestar. É uma oportunidade para futuros músicos profissionais ou amadores não obstante para cidadãos que provavelmente terão um prazer diferenciado para desfrutar das sensações que somente a arte musical tem o poder de suscitar ao ser humano.

Como resultado o ensino musical pode melhorar significativamente, se inserido no currículo, conteúdos próprios ao desenvolvimento de competências, podendo estes conteúdos ser leccionados de forma transversal em cada uma das disciplinas que compõem o currículo da educação musical.

O conteúdo da música pode, por sua vez, servir como uma ferramenta para trabalhar certos aspectos emocionais. Essa modalidade de educação integral pode favorecer a formação de bons profissionais, estimular o gosto pela prática musical e capacitar as pessoas para uma atuação com maior competência nas atividades cotidianas.

Isso implica um repensar necessário do currículo e requer uma formação essencial dos professores nesta área do conhecimento. Todos esses aspectos requerem uma investigação mais aprofundada para possibilitar a especificação temática no campo de estudo. As conexões estabelecidas neste estudo entre a música e as competências emocionais baseiam-se fundamentalmente nos efeitos que a música produz na cognição emocional e no comportamento do indivíduo.

Este fato, decorrente da já citada escassa literatura científica na área de estudo, faz com que essas relações não possam ser consideradas conclusivas. Ao mesmo tempo, hoje em dia não existe uma ferramenta confiável para medir a resposta emocional, e mesmo os resultados dos estudos experimentais realizados não são totalmente conclusivos. No entanto, esta revisão se propõe a servir de estímulo para, por um lado, reforçar a relação existente entre a música e as competências emocionais e, por outro, estimular os professores de música a conhecer, refletir e colocar em prática propostas tendentes à inclusão de competências emocionais na educação musical

## Referências

- Araújo, R.C. (2019). *Educação musical : criatividade e motivação*. Curitiba: Appris.
- Bueno, J. M. H., & Primo, R. (2003). Inteligência emocional: um estudo de validade sobre a capacidade de perceber emoções. *Psicol. Reflex. Crit.* 16(2), 279-291. doi: 10.1590/S0102-79722003000200008
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Goleman, D. (2016). *Inteligencia Emocional*. Barcelona: Kairós.
- Goleman, D. (2017). *A prática da Inteligencia Emocional*. Barcelona: Kairós.
- Goleman, D., Boyatzis, R. & Mckee, A. (2018). *El líder resonante crea más*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Juslin, P. N. (2018). *Handbook of Music and Emotion: Theory, Research, Applications*. Oxford: Oxford University Press. doi: 10.1093/acprof:oso/9780199230143.001.0001

- Mateiro, T., & Ilari, B. (2016). *Pedagogias Brasileiras em Educação Musical*. Curitiba: Intersaberes.
- Mayer, J. D. & Salovey, P. (1997). What is emotional intelligence? In P. Salovey & D. J. Sluyter (Orgs.), *Emotional development and emotional intelligence: Implications for Educators* (pp. 3-31). New York: Basic Books
- Penna, M. (2018). *Música(s) e seu Ensino*. Porto Alegre: Sulina.
- Silva, H. L., & Zille, J. A. N. (2020). *Música e Educação*. Belo Horizonte: EdUEMG.
- Schambeck, R.F., Figueiredo, S. L. F., & Beineke, V. (2019). *Processos e práticas em educação musical: formação e pesquisa*. Belo Horizonte: FinoTraço.
- Salovey, P., & Mayer, J. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition and Personality*, 9(3), 185-211. <https://doi.org/10.2190/DUGG-P24E-52WK-6CDG>
- Saarni, C. (1997). Emotional competence and self regulation in childhood. In P. Salovey & D. J. Sluyter, (Eds.), *Emotional development and emotional intelligence: Educational implications* (pp. 35–66). New York: Basic Books.



## Práticas pedagógicas dos professores durante o 1.º confinamento, em Portugal, devido à COVID-19 – aos olhos dos pais

Clarinda Barata

ESECS, CI&DEI, Politécnico de Leiria, Portugal, [clarinda.barata@ipleiria.pt](mailto:clarinda.barata@ipleiria.pt).

---

### Resumo

*Portugal e o mundo, em 2020, foram surpreendidos pela pandemia provocada pelo sars cov 2 covid 19. O pouco conhecimento sobre a transmissibilidade do mesmo, obrigou ao encerramento das escolas e a transição para modalidades de teletrabalho sempre que o mesmo fosse viável.*

*Educadores, professores, pais e alunos, de uma maneira geral, não estavam preparados para no imediato reagir de forma eficaz, sem que as desigualdades socioeconómicas das famílias aumentassem as desigualdades de acesso e sucesso dos alunos.*

*Houve um esforço, por parte da tutela, em colmatar essas carências com a criação de um programa televisivo designado por estudo em casa, transmitido num canal aberto sem que houvesse a exigência de custos acrescidos para as famílias ao nível de internet. Houve assim espaço para os professores, por um lado, se adaptarem à nova realidade e, por outro, integrarem, caso assim o entendessem, os conteúdos desses programas nas suas práticas letivas. As dinâmicas adotadas foram as mais variadas.*

*No presente artigo dá-se conta do resultado de uma investigação que tinha por objetivos: caracterizar a amostra; perceber como os pais/encarregados de educação, durante o confinamento, fizeram a gestão familiar/escolar e profissional, o que mais lhes agradou e que significado deram a essas propostas; descortinar as principais dificuldades sentidas durante esse período.*

*Aplicou-se um inquérito por questionário – através da plataforma GoogleForms e disponibilizou-se nas redes sociais em abril de 2020, do qual ressaltou que a gestão familiar/escolar e profissional foi minimamente bem conseguida; houve uma valorização das propostas feitas e que as mesmas foram fundamentais para manter uma rotina de trabalho e continuidade de aprendizagem, apesar do manifesto cansaço que todo o contexto implicou.*

**Palavras chave:** *ensino presencial, ensino não presencial, ensino à distância, gestão familiar.*

## **Introdução**

Perante a primeira paragem forçada de Portugal e do mundo, a 13 de março de 2020, ao nível da educação assistiu-se a uma alteração nunca vista, no que respeita a uma passagem da educação presencial (tradicional), para uma educação à distância. Esta crise também nos relembrou a importância e a centralidade da educação pública como forma de combater as desigualdades. Neste contexto, emergiu uma variedade de situações no terreno, nem todas convergentes com a definição de educação à distância, chegando mesmo a ser apelidada por vários investigadores de ensino remoto à distância de emergência.

O governo português, através do Ministério da Educação implementou um conjunto de respostas de educação à distância que passaram pelo uso de plataformas digitais, televisão e tarefas enviadas para casa. A educação à distância em Portugal tinha pouca expressão e onde existia era ao nível do ensino superior, pelo que nos restantes níveis de ensino não era uma realidade conhecida pelos professores. O acesso a tecnologias e à internet, em pleno século XXI em Portugal, ainda é desigual. Portanto, era imprescindível estudar como é que os pais/encarregados de educação lidaram com este período, que era novo para todos os intervenientes, desconhecendo se mais paragens iriam ou não ocorrer.

As realidades vivenciadas, por cada família, foram distintas. Algumas podiam ajudar os filhos a aprender mais do que outras, devido a múltiplos fatores que variavam: desde a maior ou menor disponibilidade para acompanhar os filhos nas tarefas escolares, dando-lhes auxílio nas aulas on-line; capacidades cognitivas dos progenitores; a facilidade em aceder a materiais on-line (Dias & Pinto, 2020).

O presente artigo é o resultado da aplicação de um inquérito por questionário, disponibilizado nas redes sociais em abril de 2020 e foi respondido por pais/encarregados de educação, no sentido de perceber como é que durante o período de confinamento, fizeram a gestão familiar/escolar e profissional, o que mais lhes agradou e que significado deram às propostas; descortinar as principais dificuldades sentidas durante esse período.

### **1.1. Ensino presencial e ensino não presencial – conceitos.**

A tecnologia digital é sem dúvida uma ferramenta com um potencial imenso, podendo-se constituir, quando bem usada, numa fonte de inovação. É uma ferramenta que facilitadora da comunicação, da colaboração e da aprendizagem à distância. Contudo, não nos podemos esquecer que exige conhecimentos e domínio tanto da parte dos docentes, quer da parte dos estudantes e famílias (UNESCO, Protecting and Transforming Education for Shared Futures and Common Humanity - A Joint Statement on the COVID-19 Crisis, 2020).

Importa, então, clarificar conceitos de ensino presencial e de ensino não presencial. Assim, entende-se por ensino presencial “aquele em que a interação entre professores e alunos requer a presença de ambos num determinado local e em simultâneo (presença física e síncrona)” (OEI, 2020, p. 13) e por ensino não presencial “aquele em que a interação se caracteriza por ocorrer de forma flexível, sem exigir a presença física e síncrona de professores e alunos, que podem interagir diretamente de diferentes lugares em diferentes momentos” (OEI, 2020, p. 13). O ensino não presencial pode assumir diversas tipologias: o ensino à distância, o ensino online ou virtual e o ensino semi-presencial. Tendo em conta o período excepcional que vivemos definiremos somente as duas primeiras tipologias, respetivamente. Assim, a definição mais consensual de ensino à distância corresponde “aquele em que a presença física do aluno não é necessária para a transmissão de conhecimento e em que diferentes recursos podem ser utilizados, como publicações impressas, videoconferências, materiais digitais, além do uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), embora não seja o principal meio” (OEI, 2020, p. 13), ou seja, no ensino à distância existe “a separação entre o professor e o estudante pelo espaço, pelo tempo ou por ambos, e o uso de mídias e tecnologias para possibilitar a comunicação e o intercâmbio durante o processo de aprendizagem, apesar dessa separação” (UNESCO, COVID-19 resposta educacional, 2020, p. 2). Por sua vez, entende-se por ensino online ou virtual aquele “que utiliza as TIC como principal meio de desenvolvimento de atividades formativas, deixando de lado as atividades de avaliação que, quando apropriado, podem ser organizadas pessoalmente” (OEI, 2020, p. 13).

No contexto português, nenhum dos intervenientes implícitos, de uma maneira geral, estava preparado, para no imediato, dar resposta de forma eficaz, sem que as desigualdades socioeconómicas das famílias aumentassem as desigualdades de acesso e sucesso dos alunos. Apesar de todo o potencial que a tecnologia acarreta não podemos pensar que o caminho a empreender passa pela aprendizagem à distância. Nada substitui o contacto presencial. Nestas circunstâncias de excepcionalidade é importante valorizar e fomentar as aprendizagens que ocorrem no seio familiar (UNESCO, Protecting and Transforming Education for Shared Futures and Common Humanity - A Joint Statement on the COVID-19 Crisis, 2020). Esta passagem para o ensino à distância de forma tão abrupta, ao nível da sua eficácia, estava condicionada pelos diferentes níveis de prontidão, a saber: tecnológica, de conteúdo, de apoio pedagógico e de aprendizagem em casa e de monitoramento e avaliação (UNESCO, COVID-19 resposta educacional, 2020). Importa destacar que no contexto português houve, entreajuda e partilha de ideias e de materiais entre docentes. Por parte da tutela, no sentido de colmatar carências identificadas no terreno de desigualdades de acesso a equipamento tecnológico, houve a criação de um programa televisivo designado por estudo em casa, transmitido num canal aberto sem que houvesse a exigência de custos acrescidos para as famílias ao nível de internet. De realçar ainda, que em Portugal as diferentes plataformas

educativas digitais, durante o período de confinamento e até ao final do ano letivo, ficaram acessíveis a todos sem qualquer custo.

## **Metodologia**

A presente investigação consistiu na aplicação de um inquérito por questionário – através da plataforma GoogleForms e disponibilizou-se nas redes sociais em abril de 2020. Estava dividido em duas partes: a primeira parte visava caracterizar a amostra; a segunda parte pretendia recolher informação sobre como os pais/encarregados de educação, durante o período de confinamento, fizeram a gestão familiar/escolar e profissional, o que mais lhes agradou e que significado deram a essas propostas; descortinar as principais dificuldades sentidas, quer através de perguntas abertas, quer através de questões recorrendo à escala de Likert – registando o grau de concordância com uma dada afirmação. A informação recolhida foi analisada recorrendo-se para o efeito ao tratamento estatístico.

### **2.1 Caracterização da amostra**

Nesta investigação participaram 39 encarregados de educação, cuja média de idades era de 39 anos. 36 dos respondentes eram do sexo feminino e três do sexo masculino. Relativamente à profissão: 11 eram professores, seis administrativos, três profissionais de saúde, uma cabeleireira, dois ceramistas, uma doméstica, dois engenheiros, seis gerentes, uma auxiliar da educação, uma networker, uma comissionista, uma pasteleira, uma estudante, uma contabilista e um técnico superior de desporto.

Ao nível da formação académica tínhamos 18 licenciados, quatro doutorados, cinco mestres, uma pós-graduação, seis com formação profissional, quatro com ensino secundário e um com o 3.º ciclo do ensino básico. No que concerne à situação profissional 32 estavam empregues e sete outra. Relativamente ao número de filhos: 16 tinham somente um filho; 19 tinham dois filhos; três tinham três filhos e um tinha quatro filhos.

Todos os respondentes dispunham de equipamento tecnológico (computador, smartphone, telemóvel, tablet) com acesso à internet. Contudo, dadas as alterações de trabalho e interação da escola com os filhos quatro encarregados de educação referiram que tiveram necessidade de adquirir mais algum equipamento tecnológico (computador, smartphone, telemóvel, tablet), para poder trabalhar e/ou acompanhar as aulas.

Perante a questão relativa à situação em que se encontrava face às medidas de contingência em relação à COVID-19, conforme se pode verificar no Gráfico 1, obtivemos o seguinte:

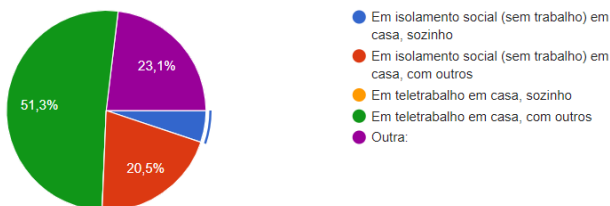


Gráfico 1- Situação face às medidas de contingência em relação à COVID-19

Relativamente à região dos respondentes: 36 eram da zona centro, dois da zona de Lisboa e um da zona norte. Quanto aos níveis de ensino frequentado pelos filhos, as situações foram muito diversas, acrescendo o facto de alguns agregados familiares terem mais do que um filho.

### Apresentação dos dados

Tendo presente a diversidade de situações em que se encontravam face às medidas de contingência em relação à COVID-19, conforme foi apresentado na caracterização da amostra, perante a questão sobre como considera que foi a gestão das suas tarefas: laborais, domésticas e as do(s) filho(s), numa escala de Lickert, em que 1 correspondia a péssima e 5 a ótima, verificamos, de acordo com o Gráfico 2, que: 51,3% conseguiu gerir bem as suas tarefas e dos filhos, 38,5% considerou que não geriu nem bem nem mal as diferentes tarefas e 10,3% considerou que fez uma má gestão das mesmas. Esta situação pode dever-se a um dos níveis de prontidão apresentados pela UNESCO (UNESCO, COVID-19 resposta educacional, 2020).

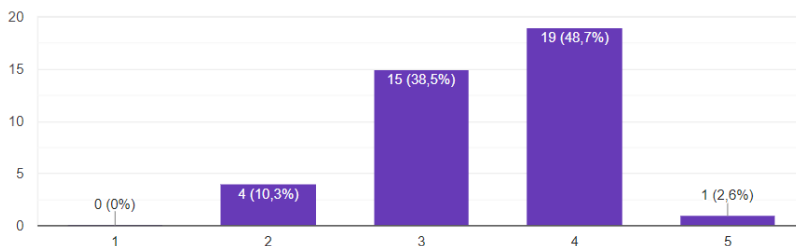
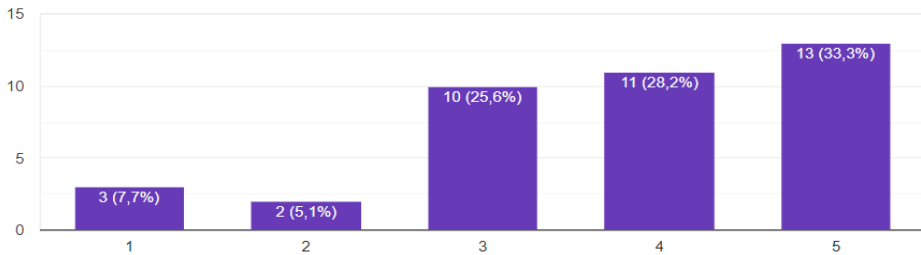


Gráfico 2 – Gestão das tarefas das suas tarefas: laborais, domésticas e as do(s) filho(s)

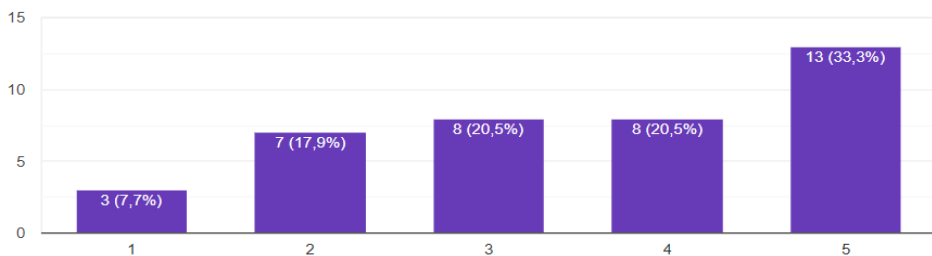
Quando questionados se durante o período de confinamento as propostas de trabalho desenvolvidas pelos professores do(s) seu(s) filho(s) foram primordiais, numa escala de

Lickert ,em que 1 correspondia a discordo totalmente e 5 concordo totalmente, verificamos que para 61,5% foram imprescindíveis, conforme se pode visualizar no Gráfico 3



*Gráfico 3 – Primordialidade das tarefas propostas pelo professor*

Embora a maioria (53,8%) tivesse considerado que o trabalho sugerido pelos professores foi adequado, as opiniões foram mais divergentes, isto é, para 25,6% as propostas foram inadequadas e para 20,5% nem adequadas nem inadequadas, conforme se pode verificar no gráfico que se segue:



*Gráfico 4 – Adequação do trabalho sugerido pelos professores*

No caso dos níveis de inadequação verificados, pode dever-se ao facto de por vezes não se ter ao dispor os recursos materiais exigidos e pelo educador/professor não ter valorizado e estimulado aprendizagens em seio familiar (UNESCO, Protecting and Transforming Education for Shared Futures and Common Humanity - A Joint Statement on the COVID-19 Crisis, 2020).

Quando questionados sobre a frequência de contacto por parte dos professores com os seus filhos verificamos que para 53,9% este contacto foi regular, para 25,7% inexistente e para 20,5% com alguma regularidade.

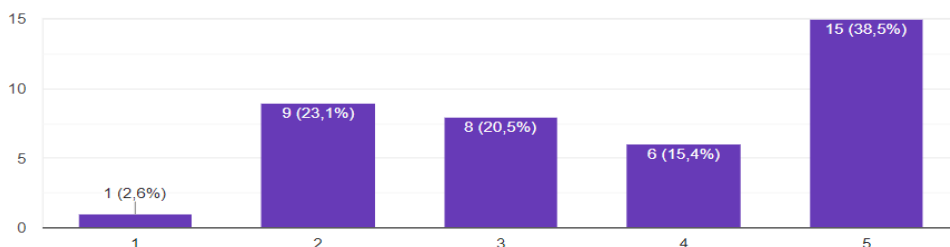


Gráfico 5 – Regularidade de contacto professor-aluno

Relativamente, à importância do contacto entre professores e alunos consideraram que foi importante na medida em que permitiu: continuar hábitos de trabalho e aprendizagem, apoio e esclarecimento de dúvidas (14 registos); manter a noção de pertença a um grupo e até o cimentar de elos afetivos e de proximidade (12 registos); manter a rotina (sete registos). Houve ainda a registar que o contacto em algumas situações foi nulo e noutras escasso.

No que concerne, à modalidade de contacto com o(s) seu(s) filho(s) foi feito com recurso a: 10,3% a sessões síncronas, 43,6% a sessões assíncronas e 48,7% a sessões síncronas e assíncronas.

As plataformas digitais que viabilizaram esse contacto foram as mais diversas conforme se pode verificar no Gráfico 6 que se segue:

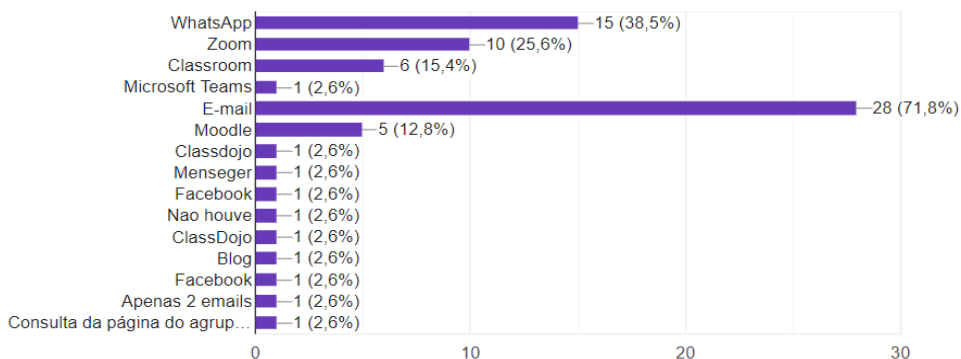
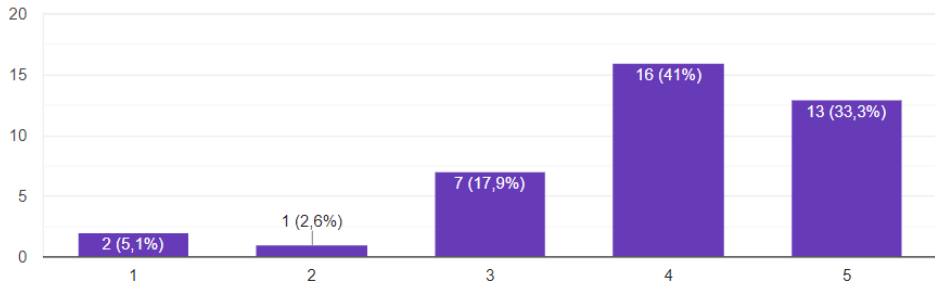


Gráfico 6 – Plataformas digitais através das quais foi feito o contacto

Diversas também foram as propostas de atividades feitas às crianças existindo uma grande incidência nas sugestões de atividades de auxílio nas tarefas domésticas, brincadeiras livre e envio de e-mail com fichas de trabalho e links para pesquisas.

Os pais de uma maneira geral foram recetivos às propostas de trabalho dos professores conforme se pode verificar no Gráfico 7:



*Gráfico 7 – Recetividade dos pais aos trabalhos sugeridos pelos professores*

Quando questionados sobre o que consideraram que influenciou a sua recetividade às atividades propostas pelos professores destacaram-se três situações: maior disponibilidade/predisposição para acompanhar os filhos (43,6%); interesse (38,5%), acessibilidade a equipamentos tecnológicos e internet (25,6%) e, por último, no pólo oposto, a sobrecarga de trabalho (estarem em situação de teletrabalho e terem de assumir funções de "docência") (23,1%), à semelhança dos níveis de prontidão identificados pela UNESCO.

Finalmente, o impacto que as alterações de trabalho exigidas durante o confinamento devido à COVID-19, trouxeram para os contextos familiares o que mais se destacou foi: para 46,2% melhor gestão do seu tempo; para 43,6% estar disponível quase permanentemente; para 33,3% maior volume de trabalho; maior flexibilidade de horário; maior desgaste emocional; para 28,2% maior cansaço; maior stress.

### **Considerações finais**

Podemos dizer que estávamos perante um grupo de respondentes, que dadas as suas características pode ser considerado de privilegiado, na medida em que todos disponham de equipamento tecnológico, e quando foi necessário reforçaram esse equipamento, não podendo esta realidade ser generalizada a todos portugueses. Ressaltou que a gestão familiar/escolar e profissional foi minimamente bem conseguida; houve a valorização das propostas feitas e que as mesmas foram fundamentais para manter uma rotina de trabalho e continuidade de aprendizagem. Os dados indiciam que o bom senso imperou ao nível do trabalho sugerido pelos professores, que apostaram em tarefas domésticas e práticas não se tendo caído no exagero daquilo que as famílias podiam e conseguiam fazer com os seus filhos em casa. Os momentos de contacto entre professor e alunos foram apreciados pelos pais, havendo a lamentar nalgumas situações de fraca regularidade ou até mesmo a inexistência desse contacto. De uma maneira geral os pais estiveram recetivos às propostas sugeridas.



Contudo, houve dificuldades a registar associadas a desgaste emocional, a maior cansaço e a maior stress que toda a gestão familiar/escolar e profissional, exigia.

## Referências

- Dias, É., & Pinto, F. C. (s/d de jul/set de 2020). A Educação e a Covid -19. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, pp. 545-554. doi:<https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002801080001>
- OEI. (2020). *Guia Ibero-americano para a avaliação da qualidade no ensino à distância*. Madrid: Organização de Estados Ibero Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura.
- UNESCO. (abril de 2020). COVID-19 resposta educacional. *Estratégias de ensino à distância em resposta ao fechamento das escolas devido à COVID-19*. UNESCO.
- UNESCO. (2020). Protecting and Transforming Education for Shared Futures and Common Humanity - A Joint Statement on the COVID-19 Crisis. *Futures of Education - learning to become*.



## Segundo confinamento em Portugal visto pelas crianças e jovens

Clarinda Barata

ESECS, CI&DEI, Politécnico de Leiria, Portugal, [clarinda.barata@ipleiria.pt](mailto:clarinda.barata@ipleiria.pt).

---

### Resumo

*O número casos de infeção por sars cov 2 covid 19, derivado à presença da nova estirpe designada de estirpe britânica, no início do presente ano em Portugal subiu e era imperioso quebrar as cadeias de transmissão de Covid-19, tal como aconselhava a Organização Mundial de Saúde (OMS). O governo português viu-se obrigado a fechar de novo as escolas, pela segunda vez, mas desta vez interrompeu todas as atividades letivas por um período de 15 dias a partir de 21/01/21, com posterior compensação ainda no presente calendário escolar. O desconfinamento foi planeado de forma gradual, tendo regressado às escolas a 15/03/21 as crianças que frequentavam creches, jardins de infância e 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) a 15/03/21, seguidamente 2.º e 3.º CEB a 05/04/21 e, por fim, o ensino secundário e superior a 19/04/21.*

*Educadores e professores dos diversos níveis de ensino, desde o início do ano letivo, estavam preparados para um eventual novo confinamento.*

*A presente investigação que aqui se dá conta tem por objetivos: perceber como é que as crianças/jovens percecionaram, viveram e geriram este 2.º confinamento e identificar as principais diferenças vivenciadas/sentidas durante esse período, comparativamente com o 1.º confinamento.*

*Aplicou-se um questionário – através da plataforma GoogleForms e disponibilizou-se nas redes sociais em março de 2021. O inquérito tinha como objetivos: caracterizar a amostra; recolher informação relativa à forma como as crianças e jovens percecionaram, viveram e geriram este 2.º confinamento e identificar as principais diferenças vivenciadas/sentidas durante esse período, comparativamente com o 1.º confinamento. Ressaltou que apesar de estarem mais preparados para a situação sentiram mais trabalho, cansaço, ansiedade e desgaste emocional; foi benéfico a existência de aulas síncronas; sentiram falta dos amigos, professores e família colmatadas com videochamadas.*

**Palavras chave:** *educação, relações sociais, confinamento.*

## **Introdução**

Em virtude do aparecimento da nova estirpe na sociedade portuguesa, referida como estirpe britânica, onde se verificava um crescimento muito acentuado da presença desta estirpe obrigou que 21 de janeiro de 2021, houvesse um comunicado feito pelo Primeiro Ministro após a reunião do Conselho de Ministros, onde se estabeleceu a interrupção de todas as atividades letivas durante um período de 15 dias a ser posteriormente compensada no calendário escolar.

Neste segundo confinamento, assistiu-se a uma menor variedade de situações no terreno, ou seja, na generalidade do país todos estavam melhor preparados e apetrechados para implementar sessões síncronas.

O governo português, através do Ministério da Educação consciente de que o acesso às tecnologias e à internet, em pleno século XXI em Portugal, ainda é desigual manteve no ar, desde o início do ano letivo 2020/2021, o programa televisivo estudo em casa transmitido em canal aberto. Contudo, era imprescindível estudar como é que as crianças e jovens estavam a lidar pela segunda vez com o confinamento geral.

O presente artigo é o resultado da aplicação de um inquérito por questionário, disponibilizado nas redes sociais em março de 2021 e foi respondido por crianças e jovens, com o objetivo de: caracterizar a amostra; recolher informação relativa à forma como as crianças e jovens percecionaram, viveram e geriram este 2.º confinamento e identificar as principais diferenças vivenciadas/sentidas durante esse período, comparativamente com o 1.º confinamento.

## **Repercussões do COVID na educação e relações sociais**

As escolas são locais de aprendizagem a vários níveis, não só de conhecimentos, saberes académicos como de aprendizagem social e de interação. Assim, quando assistimos ao encerramento das mesmas, seja em momentos habituais, como as pausas letivas, ou em momentos inesperados como o que fomos obrigados a vivenciar, representa para as crianças e jovens uma diminuição do contacto social tão necessário para a aprendizagem e desenvolvimento do ser humano (UNESCO, UNESCO).

Com a nova estirpe na sociedade portuguesa, onde se verificava uma transmissibilidade muito acentuada todas as instituições educativas desde a creche ao ensino superior encerraram, tendo as crianças e jovens ficado em isolamento. Depois de 15 dias de paragem letiva, período essencial, para que os docentes redefinissem o rumo ao percurso inicialmente traçado, assistimos a um esforço no sentido de se garantir que as aprendizagens escolares continuassem, pese embora tenham deixado “de ser possíveis as brincadeiras entre pares, as partilhas, as relações sociais com contacto físico”. Ainda com a limitação de deslocação entre concelhos, “muitas destas crianças viram-se privadas da relação com outros familiares, nomeadamente com os avós, até então peças fundamentais e presença assídua no dia-a-dia e

educação dos netos”. Portanto, o contacto físico e a proximidade são um pilar essencial no desenvolvimento social, cognitivo e na estabilidade emocional de todos (Rainho, 2020)

Neste sentido, com o segundo confinamento não foram somente as aprendizagens escolares que ficaram comprometidas, mas também as interações sociais e o desenvolvimento e crescimento pleno de cada cidadão, na medida em que, é em contexto escolar que as crianças e jovens saem do seio familiar e aprendem mais sobre si e sobre o mundo, reconhecem novas ideias e novas formas de se comportar (Figueiredo, 2020).

No contexto português, à semelhança de outros contextos a pandemia desnudou as desigualdades sociais. Os mais carenciados são mais prejudicados por terem menos acesso às tecnologias, à informação e à supervisão do adulto (Figueiredo, 2020). Apesar de todo o potencial que a tecnologia acarreta não podemos pensar que o caminho a empreender passa pela aprendizagem à distância. Nada substitui o contacto presencial. Esta passagem para o ensino à distância de forma tão abrupta, implicou que por parte da tutela, houvesse uma preocupação no sentido de colmatar carências identificadas no terreno de desigualdades de acesso a equipamento tecnológico.

Conforme realça Cifuentes-Faura (2020) “esta pandemia también puede provocar un impacto y un desgaste psicológico en los niños. Estos se enfrentan diariamente a una serie de factores estresantes como la duración prolongada del confinamiento, la falta de contacto en persona con los compañeros de clase, el temor a ser infectados, la frustración y el aburrimiento por no poder jugar ni ver a muchos de sus amigos o la falta de espacio en casa” (Cifuentes-Faura, 2020 , p. 3).

Estas dificuldades, por força do confinamento, impeliram que a globalidade das pessoas tivessem de reinventar a forma de se relacionar entre si. Assim, as crianças e jovens arranjaram formas alternativas de manter os seus contactos “através das redes sociais e da internet”. Contudo, convém realçar que se por um lado as tecnologias forma facilitadoras “no encurtamento das distâncias, por outro, o tempo excessivo de ecrãs, os perigos relacionados com a internet e o cyberbullying podem levar a problemas diversos na saúde física e mental dos mais jovens”. (Figueiredo, 2020)

Em tempos tão conturbados como os que estamos a viver “estimular a solidariedade, a resiliência e a continuidade das relações sociais entre educadores e alunos nesse período é fundamental, pois ajuda a minorar o impacto psicológico negativo da pandemia nos estudantes. Agora, importa prevenir e reduzir os níveis elevados de ansiedade, de depressão e de estresse que o confinamento provoca nos estudantes em quarentena (MAIA; DIAS, 2020)” (Dias & Pinto, 2020, p. 546)

## **Metodologia**

A presente investigação consistiu na aplicação de um inquérito por questionário – através da plataforma GoogleForms e disponibilizou-se nas redes sociais em março de 2021. Estava dividido em duas partes: a primeira parte visa caracterizar a amostra; a segunda parte pretendia recolher informação relativa à forma como as crianças e jovens perceberam, viveram e geriram este 2.º confinamento e identificar as principais diferenças vivenciadas/sentidas durante esse período, comparativamente com o 1.º confinamento, quer através de perguntas abertas, quer através de questões recorrendo à escala de Likert – registando o grau de concordância com uma dada afirmação. A informação recolhida foi analisada recorrendo-se para o efeito ao tratamento estatístico.

### **2.1 Caracterização da Amostra**

Nesta investigação responderam 118 crianças e/ou jovens cuja média de idades é de 12 anos. 52,5% são do sexo feminino e 47,5% são do sexo masculino. No que diz respeito ao nível de ensino: três frequentavam o Jardim de Infância; 38 frequentavam o 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB); nove frequentavam o 2.º CEB; 14 frequentavam o 3.º CEB, 42 o Ensino Secundário e dois o Ensino Superior. 94,1% frequentam a escola pública. Os respondentes pertenciam a diferentes distritos a saber: 85 viviam no distrito de Leiria; 15 pertenciam ao distrito de Lisboa; sete ao distrito de Santarém; quatro ao distrito de Setúbal; três ao distrito de Faro; um ao distrito de Évora e um do distrito de Coimbra. 87,3% tinha irmãos. 48,5% eram mais novos, 37,9% eram mais velhos e 13,6% tinham irmãos mais novos e mais velhos.

### **Apresentação dos dados**

Quando questionados se costumavam brincar com os irmãos, 73,8% assumiu que sim. 74,8% considerou que ter irmãos compensou de alguma forma a falta de amigos, nomeadamente, na quebra de solidão, poder brincar, conversar, tal como se pode verificar nos seguintes excertos:

“Ter irmãos é uma companhia indispensável. Em tempos de pandemia, é uma força que não nos abandona nunca, mesmo nos tempos mais difíceis. Ter irmãos é a certeza de um amigo”; “Sim porque não estamos completamente sozinhos”;

“Porque tenho com quem brincar, zangar quase tudo igual como na escola”; “Fortaleceu a relação”; “assim meio que esqueço da tristeza que é ficar sem os amigos”;

“Sem dúvida que ter irmãos ajuda no confinamento, uma vez que já que não temos os amigos, podemos sempre brincar e estar com eles (com os nossos irmãos). Isto pode ser assim simples para mim porque me dou muito bem com a minha irmã e porque ela tem apenas 2 anos de diferença de mim, mas acredito que isto seja mais complicado quando os irmãos têm uma grande diferença de idades”.

Com estas respostas ressalta a ideia apresentada e defendida por (Rainho, 2020) relativamente à necessidade e importancia do contacto físico no desenvolvimento social e estabilidade emocional.

Quando questionados como consideraram ter feito a gestão das tarefas, em que 1 correspondia a péssima e 5 a ótima, verificamos que 61% conseguiu gerir bem as suas tarefas, 32,2% não geriu nem bem nem mal as tarefas e 6,7% considerou que fez uma má gestão.

Relativamente ao tempo médio despendido por semana com as tarefas escolares obtivemos que o tempo mínimo por semana foi de 5horas e o máximo de 20h, o que nos casos máximos esteve muito próximo de um horário presencial, tendo existo assim uma maior exposição das crianças e jovens em frente aos ecrãs (Figueiredo, 2020) conforme se pode ver no Gráfico 1:

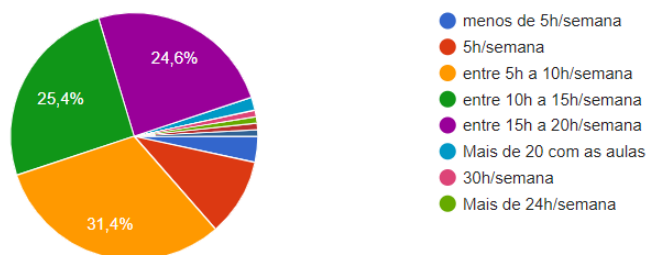


Gráfico 1 – Tempo despendido nas tarefas por semana.

Quando questionados se consideraram que as propostas de trabalho desenvolvidas pelos professores foram primordiais, numa escala de Lickert, em que 1 correspondia a discordo totalmente e 5 concordo totalmente, verificamos que para 74,6% foram primordiais e que 20,3% nem concordam nem discordam. Já no que concerne se consideraram que o trabalho sugerido pelos professores tenha sido adequado verificou-se que a maioria (67,2%) considerou adequado. Durante este segundo confinamento 82,2% teve contacto diário com os professores. De acordo com os respondentes, este contacto, foi importante porque, essencialmente: permitiu continuar as aprendizagens, esclarecer dúvidas, matar as saudades, fortalecer laços afetivos, devolver uma certa normalidade, quebrar o isolamento imposto, o que corrobora as ideias defendidas por Dias & Pinto (2020) quando referem que as relações sociais entre educadores e alunos é fundamental, na medida em que ajuda a diminuir o impacto psicológico negativo da pandemia nos estudantes, tal como se pode verificar pelos excertos que se seguem:

“Mantivermos sempre contacto, conseguimos ter aulas perfeitamente através do teams, realizavam os fichas trabalhos, conseguimos tirar dúvidas”.

“Além de estar a conviver e a conversar com alguém, estava também a aprender e a tirar dúvidas”.

“Foi uma das poucas formas de socialização que existiam”.

“Senti que estávamos no mesmo barco. Estávamos todos a passar pelo mesmo. E que estávamos aqui para nos ajudar-nos uns aos outros”.

Durante este segundo confinamento, verificou-se que o contacto feito com os professores: para 38,1% foi feito só com recurso sessões síncronas; para 7,6% foi feito só através de sessões assíncronas e para 58,5% foi feito de ambas as formas. Relativamente às modalidades de trabalho propostas pelos professores as que foram mais do agrado dos alunos destacam-se: as práticas, a visualização de vídeos, jogos interativos e as de ar livre. A receptividade às propostas de trabalho dos professores foi ótima para a maioria de 72,9% para os restantes não foi boa nem má. Para 51,7% a receptividade às propostas feitas pelos professores deveu-se ao seu interesse, para 38,1% ao facto de terem acessibilidade a equipamentos tecnológicos e internet. Contudo, não deixa de ser curioso que apesar da receptividade da maioria ser ótima 46,6% referiu que essa receptividade foi influenciada pelo cansaço. Quando foi pedido aos respondentes que dissessem o que é que as alterações de trabalho exigidas acarretaram, verificamos que 45,8% destacaram maior stress e maior cansaço, 43,2% melhor gestão do tempo, 35,6% maior volume de trabalho, 33,9% maior ansiedade, 28% maior desgaste emocional, 26,3% maior flexibilidade do seu horário e 25,4% estar disponível quase permanentemente. Relativamente à principal diferença entre este confinamento e o anterior os respondentes destacaram: mais aulas síncronas, mais trabalho, melhor organização por parte dos professores, menos brincadeira, maior cansaço, desgaste emocional,, conforme se pode ver:

“Este foi mais organizado eu sabia quando ia começar a escola e se era português ou matemática e a mãe preparava sempre a escola comigo”.

“Tínhamos uma planificação semanal com todos os trabalhos propostos pelos professores o que fez com que tivéssemos capacidade de gerir o nosso tempo, o que não aconteceu no outro confinamento”.

“Este confinamento atual tem melhor distribuição de trabalhos semanais”.

“Este foi mais cansativo e exaustivo a nível emocional”.

“Mais aulas, mais matéria, mais tempo no computador”.

Quando questionados sobre o que sentiram mais falta neste confinamento e o que fizeram para ultrapassar essa falta verificamos respetivamente que: sentiram falta dos amigos e da família, de ter liberdade até para ir ver o mar. Para ultrapassar recorreram às vídeochamadas e às redes sociais, a jogos online com os amigos, brincaram com os pais e irmãos.

Por fim, quando questionados se estavam felizes com o regresso às aulas presenciais, foi notório o contentamento da maioria, o que vem reforçar a importância das relações sociais com contacto físico (Rainho, 2020) como se pode verificar pelo gráfico que se segue:



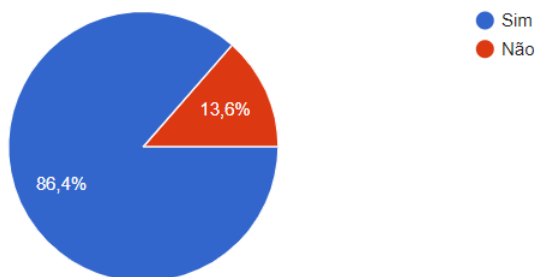


Gráfico 2 – Estás feliz com o regresso à escola?

### Considerações finais

Podemos dizer que estávamos perante um grupo de respondentes, muito heterogéneo e representando diversos pontos de Portugal, ainda que a maioria dos respondentes residam no distrito de Leiria.

Ressaltou que apesar de estarem mais preparados para a situação de confinamento e sendo detentores de uma experiência anterior sentiram mais: trabalho, cansaço, ansiedade e desgaste emocional, fruto de, num curto período de tempo, se verem privados da sua liberdade, dos contactos físicos que comprometeram não só as aprendizagens cognitivas como o desenvolvimento e crescimento pleno de cada cidadão, só possível com a interação direta com os seus pares. Neste 2.º confinamento, assistimos, por parte dos docentes, a adoção de um ensino que se pautou pelo recurso a aulas síncronas, proveniente de aprendizagens anteriores, que foi sentido como benéfico por parte das crianças/jovens. Uma vez mais foi realçada a falta dos amigos, professores e família, ou seja, do contacto físico colmatadas com videochamadas. Foi expressivo o contentamento destes respondentes regressarem à escola que representa o regresso às interações sociais, ainda que não na sua plenitude e na forma, como ceratmente, desejaríamos.

## Referências

- Cifuentes-Faura, J. (2020 ). Consecuencias en los Niños del Cierre de Escuelas por el Covid-19: El papel del Gobierno, profesores y Padres. *Consecuencias del Cierre de Escuelas por el Covid-19 en las Desigualdades Educativas*, pp. 1-12.
- Dias, É., & Pinto, F. C. (s/d de jul/set de 2020). A Educação e a Covid -19. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, pp. 545-554. doi:<https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002801080001>
- Figueiredo, C. (02 de novembro de 2020). *CUF*. Obtido de CUF: <https://www.cuf.pt/mais-saude/covid-19-o-impacto-da-pandemia-no-desenvolvimento-infantil>
- Rainho, M. (07 de setembro de 2020). *Ordem dos médicos*. Obtido de Ordem dos médicos: <https://ordemdosmedicos.pt/e-o-desenvolvimento-emocional-dos-mais-jovens-o-impacto-da-pandemia/>
- UNESCO. (abril de 2020). COVID-19 resposta educacional. *Estratégias de ensino à distância em resposta ao fechamento das escolas devido à COVID-19*. UNESCO.
- UNESCO. (2020). Protecting and Transforming Education for Shared Futures and Common Humanity - A Joint Statement on the COVID-19 Crisis. *Futures of Education - learning to become*.
- UNESCO. (s.d.). *UNESCO*. Obtido de UNESCO: <https://pt.unesco.org/covid19/educationresponse/consequences>

## AMesa: Aplicativo para Dispositivos Móveis voltado para a Aprendizagem sobre Saúde Alimentar

Ezequiel Gueiber<sup>a</sup>, Guataçara dos Santos Junior<sup>b</sup>, Rui Pedro Lopes<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa – PR, Brasil, [ezeg@uepg.br](mailto:ezeg@uepg.br), <sup>b</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa - PR, Brasil, [guata@utfpr.edu.br](mailto:guata@utfpr.edu.br), <sup>c</sup>Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Bragança, Portugal, [rlopes@ipb.pt](mailto:rlopes@ipb.pt).

---

### Resumo

*Este artigo apresenta a criação de um aplicativo para dispositivos móveis denominado AMesa como motivação para alunos com deficiência intelectual (DI) de uma instituição de ensino na modalidade de educação especial. O aplicativo é no domínio da Saúde Alimentar, que é um dos planos de ação da Agenda 2030 adotados pelos estados membros das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável. O aplicativo foi desenvolvido durante a pandemia de Covid-19 como uma forma de incluir alunos com DI no ensino remoto. AMesa contém as funcionalidades de registro de questões com alternativas, realiza a leitura do texto contido nas questões com a exibição de imagens que permitem sua utilização por alunos alfabetizados ou não. O professor ao utilizar o aplicativo pode elaborar diferentes questões de acordo com a necessidade do domínio desejado para a aprendizagem. O dispositivo móvel foi implementado usando o framework Flutter com a linguagem Dart.*

**Palavras-chave:** Dispositivos Móveis, Saúde Alimentar, Deficiência Intelectual, Covid-19.

### Introdução

O conceito Deficiência Intelectual (DI) é utilizado para se referir aos distúrbios do desenvolvimento intelectual e comportamento adaptativo, significativamente abaixo da média, originando-se antes dos dezoito anos de idade (Aranha, 1995). Vygotsky (1997) relata que no processo da educação de uma pessoa com DI é necessário saber como ela se desenvolve respeitando suas dificuldades decorrentes de sua deficiência. Vizzotto (2020) afirma que uma educação para pessoas com DI deve proporcionar condições favoráveis e que garanta o ensino e aprendizagem (DI), e isto ainda representa um desafio à sociedade. E como fazer isso durante a pandemia Covid-19? A pandemia da Covid-19 tem provocado dificuldades para proporcionar estas condições na modalidade de educação especial.

Courtenay e Perera (2020) relatam que pessoas com DI são vulneráveis aos efeitos físicos, mentais e sociais da pandemia, pois sua deficiência cognitiva pode dificultar e limitar a compreensão das informações. Por isto, a importância de estudar e planejar as aulas para pessoas com DI é sempre um novo desafio e que exige realizar algumas adaptações porque eles tem sua individualidade e suas habilidades (Schneider e Marin, 2020).

O desenvolvimento ou adaptações de estratégias metodológicas que proporcione um ensino visual e dinâmico que permite ao aluno com DI realizar associações é uma ação que contribui para o ensino e aprendizagem (Andrade et al., 2020). A criação de aplicativos móveis (*app*) é uma alternativa de estratégia que ainda precisa ser explorada para este público e é considerada uma tecnologia inovadora e se ajusta a um novo conceito denominado de *Mobile Learning* ou *m-Learning* (Marçal; Andrade e Rios, 2005). De acordo com Melo e Maia (2019) o uso de dispositivos móveis é um tema que deve ser pesquisado a fim de que possa haver uma quebra de paradigmas e a forma viável a ser utilizado no espaço escolar. Os *apps* se tornam ferramentas importantes porque muitos alunos com DI não possuem um computador *desktop*, mas tem acesso as informações por meio de celulares (Cruz, 2020).

Este artigo apresenta um aplicativo móvel, denominado AMesa, que foi criado durante a pandemia do Covid-19 e é composto por questões relacionadas ao domínio da Saúde Alimentar. Este domínio foi escolhido por ser um dos planos de ação da Agenda 2030 ONU que aborda uma alimentação mais saudável e sem desperdício. O aplicativo usa imagens e pouco texto, além de conter o áudio que realiza a leitura do conteúdo para todas as interfaces gráficas. AMesa foi construído de forma a permitir que as questões possam ser inseridas de forma dinâmica.

## **Trabalhos Relacionados**

A identificação dos estudos relacionados foi obtida pela busca no: *Google Scholar*, *Scopus* e *Science Direct*, *Spring* compreendendo o período de 2015 a 2021. A *string* de busca utilizada "mobile devices" AND "intellectual disabilities" ou "aplicativos móveis" AND "deficiência intelectual". Foram selecionados para leitura e análise 9 trabalhos que abordam a criação de aplicativos móveis destinados as pessoas com deficiência intelectual. A Fig. 1 sintetiza os trabalhos e suas respectivas finalidades.

Em relação aos trabalhos analisados, o aplicativo criado por Toshniwall, Dey e Raiput (2015) é o único que contém sensores que oferecem um mecanismo de assistência que rastreia a atenção do aluno usando a câmera do dispositivo e fornece *feedback* tátil para recuperar a atenção. O dispositivo permite ao aluno interagir no momento em que está assistindo um vídeo fornecendo perguntas para avaliar sua aprendizagem. O aplicativo de Cristo (2017)

também possui um diferencial, pois permite ao aluno escrever em uma tela *touch screen* sua assinatura dentro de uma carteira de identidade.

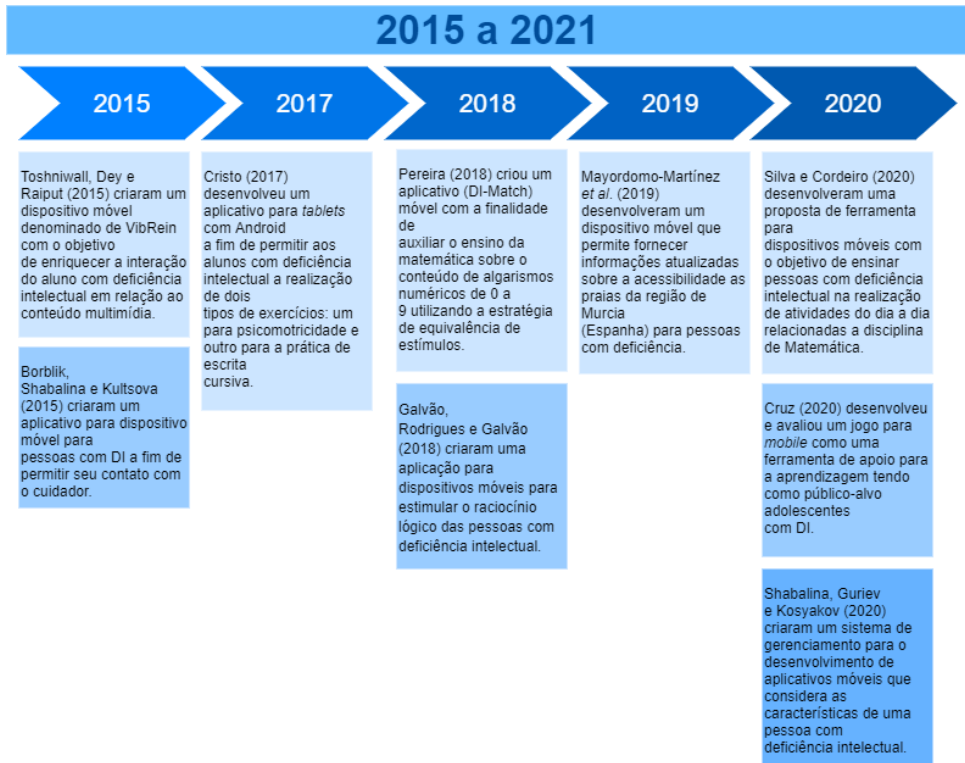


Fig. 1 Características dos Trabalhos Relacionados

Dois aplicativos possuem a finalidade de ensinar as pessoas com DI usando situações do cotidiano voltados para questões de: i) cumprimento/saudações, dia e hora, pinturas (Galvão; Rodrigues e Galvão, 2018) e ii) usar o controle remoto, conhecer o sistema monetário, reconhecer as horas em um relógio, entre outras (Silva e Cordeiro, 2020). Em Cruz (2020), o aplicativo é formado por um conjunto de jogos tais como: quebra-cabeça, sombra, ciclo, tamanhos, memória, seleccione e relacione. Por fim, o trabalho de Shabalina, Guriev e Kosyakov (2020) criaram um sistema de gerenciamento para o desenvolvimento de aplicativos móveis que considera as características de uma pessoa com deficiência intelectual.

Constatou-se que todos os trabalhos pesquisados usam imagens e poucos textos em sua interface gráfica, e o aplicativo proposto por Borblik, Shabalina e Kultsova (2015) tem um diferencial porque as opções são dadas em sua maioria por pictogramas.

## Metodologia

O desenvolvimento do aplicativo móvel AMesa foi realizado por meio do processo ilustrado na Fig. 2.



Fig. 2 Metodologia de Desenvolvimento do AMesa

As características das pessoas com deficiência intelectual foram elencadas durante o ano de 2019 em que se participou de forma presencial da turma de laboratório em informática. Foram um total de 25 aulas de 1h cada. A turma de informática era composta por alunos com deficiência leve e moderada. As características foram identificadas observando os alunos durante a execução das atividades no laboratório. Algumas características são: apreciam músicas de diversos gêneros tais como popular, gospel; preferem textos curtos; não estimam conteúdos infantilizados; necessitam de *feedback* na realização das tarefas; gostam de imagens e sons, etc.

Após analisar as características dos alunos, foram identificados os recursos audiovisuais adequados ao público. As aulas em 2020 para os alunos com deficiência intelectual foram realizadas remotas devido a pandemia da covid-19 e a tecnologia que tinham acesso eram celulares. Este recurso tecnológico permite o uso de imagem, vídeo e som e possibilita que o conteúdo seja disponibilizado de forma atrativa e deve ser usado de forma planejada, estruturada e organizada.

O conteúdo contido no aplicativo foi elaborado seguindo os princípios da teoria de aprendizagem de Gagné (2006), em que é organizado em níveis tais como Conexões *Ee* →

R, Cadeias e Associações Verbais, Discriminação Múltipla, Conceitos e Aprendizagem de Princípios. Conexões  $Ee \rightarrow R$  (estímulo-reação), Cadeias e Associações Verbais correspondem a fase em que se espera que o aluno adquira o conhecimento de tipos de objetos e fatos relacionados ao assunto de Saúde Alimentar tais como alimento, comer, higiene, entre outros. Na Discriminação Múltipla o aluno discrimina um alimento saudável e outro que não é ou uma pessoa que ingere alimentos saudáveis de outra que come alimentos não saudáveis.

Os Conceitos permitem ao aluno considerar os atributos diferenciadores dos objetos, por exemplo, o conceito de hábitos de consumo que está relacionado a consumir alimentos que ajudam ao indivíduo manter uma boa saúde, mas também pode estar associado a consumir somente o que é necessário para que não se gere desperdício e lixo em demasia. Por fim, nos Princípios o aluno deve ter a capacidade de criar diferenciação por meio de categorias, por exemplo, o aluno ao ir à feira pode usar a categoria de classificação para distinguir produtos que são orgânicos ou não, durante a colheita de alimentos em uma horta o aluno pode usar a categoria de mensuração para selecionar somente a quantidade de alimentos necessários que será consumida, entre outros.

O modelo conceitual exibido na Fig. 3 é dividido em três visões: Professor, AMesa e Aluno. O Professor é responsável por criar as questões com base nos níveis de Gagné (2006) e visualizar a trilha de aprendizagem do aluno. O AMesa é responsável por registrar as questões/nível, verificar o nível de aprendizagem em que o aluno está no momento, verificar a resposta para a questão informada pelo aluno a fim de fornecer um *feedback* e apresentar uma avaliação de aprendizagem para o aluno. O Aluno após informar seus dados de acesso receberá as questões do nível em que parou e responde as questões, e logo após, recebe o *feedback*.

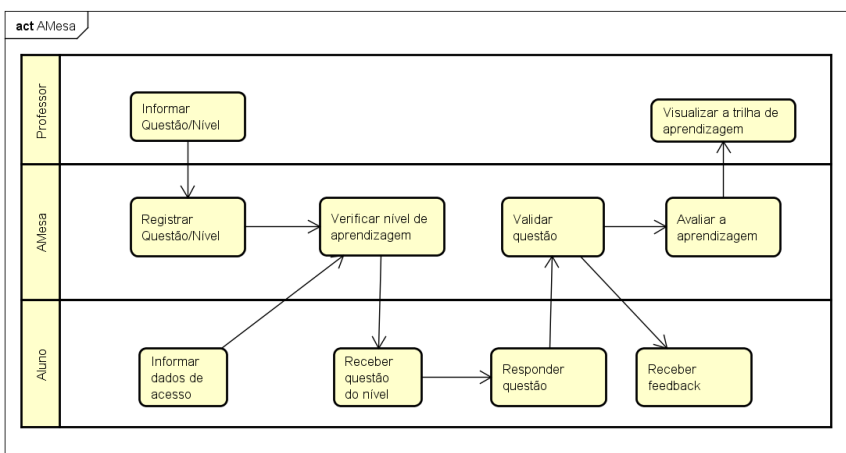


Fig. 3 Modelo Funcional

AMesa foi implementado utilizando o framework *Flutter* que contém um conjunto de desenvolvimento de interface de usuário, criado pelo *Google*, que permite que aplicativos sejam criados e compilados nativamente para vários sistemas operacionais. A linguagem de desenvolvimento foi *Dart* também criada pelo *Google* com a finalidade de permitir a criação de aplicações cliente-servidor Web e dispositivos móveis.

Foi realizada uma avaliação preliminar do AMesa pelas professoras da instituição a fim de detectar pontos positivos e melhoramentos no aplicativo antes que o mesmo fosse disponibilizado aos alunos da instituição. A avaliação, devido a pandemia, foi realizada por meio do execução do aplicativo em uma reunião do *Google Meet*.

## **Resultados e Discussões**

O aplicativo é formado por questões utilizando imagens e pouco texto, além de conter o áudio que realiza a leitura do conteúdo para todas as interfaces gráficas. O aplicativo foi construído de forma a permitir que as questões possam ser inseridas de forma dinâmica. A Fig.4 ilustra duas interfaces gráficas do aplicativo. O áudio foi um critério importante, pois muitos dos alunos ainda não conseguem ler.

O aplicativo foi validado pela professora regente da turma e pela coordenadora pedagógica da escola em uma reunião remota. As mudanças sugeridas nas interfaces gráficas foram realizadas, tais como aumentar o tamanho da letra, ter opção de voltar a interface gráfica anterior e o clique realizado pelo aluno pode ser validado tanto na figura, na escrita ou no combobox, visto que alguns deles apresentavam dificuldades visuais e de coordenação motora fina.

AMesa contém conteúdo sobre Saúde Alimentar que é um dos temas abordados pela Agenda 2030 a fim de promover a conscientização dos alunos com deficiência intelectual sobre a importância de se ter uma alimentação saudável evitando ingerir produtos industrializados, ricos em açúcar e gordura. Deve-se também ingerir alimentos ricos em vitaminas e nutrientes fundamentais para o organismo, tais como cereais, raízes, tubérculos, frutas, verduras e legumes, leguminosas. Um outro aspecto importante de conscientização é não desperdiçar alimentos, ou seja, consumir somente o que for necessário para seu organismo.

O aplicativo foi avaliado pelas professoras que estão preocupados com a educação especial no período de pandemia, pois mesmo não tendo acesso aos melhores recursos tecnológicos querem que seus alunos durante a pandemia recebam os conteúdos que haviam sido programados para o ano letivo.



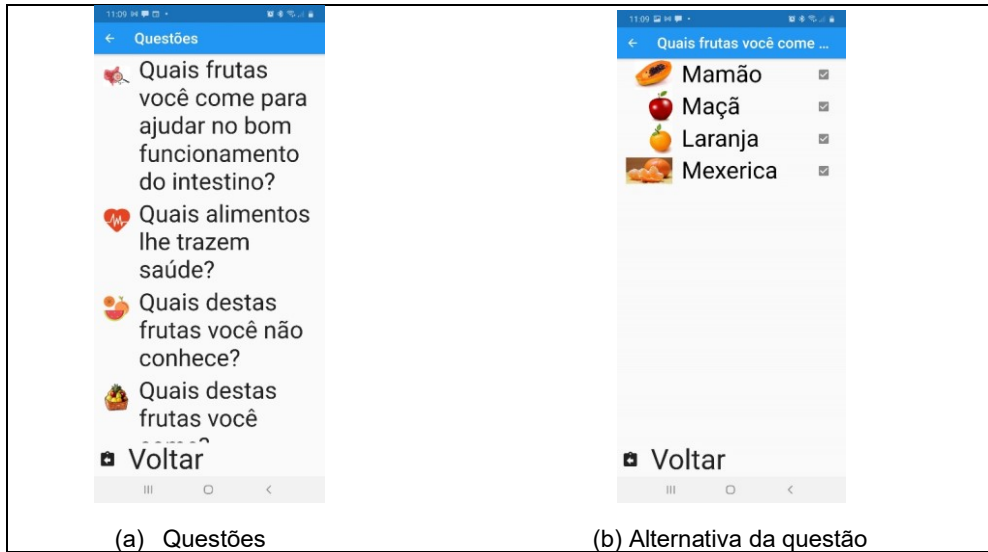


Fig. 4 Interface Gráfica do AMesa

## Conclusão

O AMesa é um aplicativo para dispositivos móveis que permite ao aluno com deficiência intelectual aprender sobre o conteúdo de Saúde Vegetal. O aplicativo foi avaliado pelas professoras da educação especial para que o mesmo ficasse mais próximo à realidade dos alunos. O dispositivo móvel proposto permite a inserção de questões e avaliação da aprendizagem usando a teoria de Gagné (2006) no qual existe uma organização estruturada das questões por nível e foi desenvolvido na pandemia do Covid-19. Como trabalho futuro pretende-se disponibilizar o AMesa aos alunos da escola parceira e também disponibilizar para uso gratuito a qualquer instituição.

## References

- Andrade, M. S. D. *et al.* (2020). Tecnologia Educacional: O Uso do App Silabando no Processo De Alfabetização Dos Alunos Com Deficiência Intelectual. IV CINTEDI (Congresso Internacional de Educação Inclusiva). Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/72596>
- Aranha, M. S. F. (1995). Integração social do deficiente: Análise conceitual e metodológica. *Temas em Psicologia*. 1 (2).
- Borblik, J.; Shabalina, O.; & Kultsova, M. (2015). Assistive technology software for people with intellectual or development disabilities: Design of user interfaces for mobile applications. 6<sup>th</sup> International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA). United States. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7387976?reload=true>

- Courtenay, K.; & Perera, B. (2020). COVID-19 and people with intellectual disability: impacts of a pandemic. *Irish Journal of Psychological Medicine*. 37 (3), 231-236.
- Cristo, C. C. (2017). Participar Assinatura: software educacional de apoio à escrita do nome próprio para pessoas com deficiência intelectual. 49f. Monografia - . Universidade de Brasília Instituto de Ciências Exatas Departamento de Ciência da Computação, Brasília.
- Cruz, R. F. S. (2020). APP MIX GAME: ferramenta educacional para adolescentes com deficiência intelectual. 114f. Dissertação (Mestrado) – Univ. Est. Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru.
- Gagné, R. (2006). *Les principes fondamentaux de l'apprentissage*. 4. ed. revisada. Montréal: Éditions HRWLtée.
- Galvão, L. Rodrigues, E. ; & Galvão, L. (2018). Desenvolvimento de um Aplicativo Lúdico para Pessoas com Deficiência Intelectual. *Brazilian Symposium on Computers in Education*. Fortaleza, Brazil. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/download/8048/5739>
- Marçal, E.; Andrade, R.; & Rios, R. (2005). Aprendizagem utilizando Dispositivos Móveis com Sistemas de Realidade Virtual. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. 3(1).
- Mayordomo-Martínez, D. et al. (2019). Design and Development of a Mobile App for Accessible Beach Tourism Information for People with Disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 16(12), p. 2131-2147.
- Pereira, R. A. (2018). DI-Match: aplicativo para o ensino da matemática à crianças com necessidades especiais. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso - . Universidade Tecnológica Federal do Paraná Departamento de Licenciatura em Informática, Francisco Beltrão.
- Schneider, J. A. H; Marin, E. B. (2020). Os desafios da didática pedagógica na perspectiva da educação especial durante a pandemia. XXI Enc. Nacional de Educação (ENACED). Disponível em <https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/enacedesiepec/article/view/18689/17453>.
- Shabalina, O.; Guriev, V.; & Kosyakov, S. (2020). MADM System for the Development of Adaptable Mobile Applications for People with Intellectual Disabilities. 11<sup>th</sup> Intern. Conf. on Inf., Intelli., Systems and Applications. Piraeus. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9284409>
- Silva, F. P; & Cordeiro, S. P. R. L. (2020) Proposta de de Ferramenta Tecnológica para o Ensino de Matemática à Pessoas com Deficiência Intelectual. *Cong. Intern. de Educ. e Tec.* Disponível em: <https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1846/1474>
- Toshniwall, S.; Dey, P.; & Raiput, N. (2015). VibRein: an engaging and assistive mobile learning companion for students with intellectual disabilities. *Proceedings of the Annual 27<sup>th</sup> Australian Conference on Human-Computer Interaction (HCI)*, Melbourne – Austrália. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2838739.2838751>
- Vizzotto, P. A. (2020). Inclusão na Educação Básica Brasileira: Análise do Censo Escolar por Meio dos Microdados do Inep. *Revista Ensaios Pedagógicos*.4(1), 102-112.
- Vygotsky, L. S. (1997). *Obras escogidas: fundamentos de defectologia*, v. 5. Madrid: Visor.

## Ambiente Organizacional: importância e competências das *soft skills*

Dynasandy Gomes do Nascimento <sup>a</sup>, Sefisa Bezerra <sup>b</sup>, Levi Silva <sup>c</sup>, Elsa Morgado <sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, [dynasandy99@gmail.com](mailto:dynasandy99@gmail.com) <sup>b</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, [sefisaquixada@gmail.com](mailto:sefisaquixada@gmail.com), <sup>c</sup>CITAR, Porto, Portugal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, [levileon@utad.pt](mailto:levileon@utad.pt), <sup>d</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, Universidade Católica Portuguesa, Braga, Portugal, [emorgado@ucp.pt](mailto:emorgado@ucp.pt)

---

### Resumo

*No decorrer da história, as práticas organizacionais sofreram diversos avanços e mudanças. Assim, as organizações passaram a trabalhar as competências associando a traços de personalidade chamando-as de soft skills, levando a compreender que a individualidade humana passou a ser o elemento chave para o avanço da organização. O presente estudo visa aprofundar conhecimento sobre soft skills e identificar em vários segmentos de negócios como são reconhecidas empiricamente e cientificamente pelos gestores e como são destacadas no ato de contratação para funções estratégicas. Como objetivos específicos, será abordado um estudo conceitual sobre competências nas organizações, contextualizando no atual mundo VUCA, fazendo um registro do período da pandemia resultante da Covid19; conhecer o que são as skills, suas classificações e aplicações identificando as principais exigências para cargos estratégicos; fazer um levantamento em campo com empresas em Sobral-CE, objetivando saber se, no ato do recrutamento e seleção para funções estratégicas, quais as soft skills consideradas e quais são as mais priorizadas. Estudo classificado como empírico descritivo com análise qualitativa, tendo sido realizado através de entrevistas feitas de forma on line e também presencial em representações de segmentos de negócios. Percebeu-se que o reconhecimento das soft skills acontece nas organizações seja de forma empírica ou factual pela própria existência dos processos bem definidos, sendo a sua aplicação real e necessária por se tratarem de pessoas e por essas se conectarem com outras pessoas e não somente com cargos. A necessidade de possuir colaboradores detentores das soft skills é real, independente da empresa conhecer o termo ou não. A coleta em campo, promovida diretamente com gestores da área de pessoas, promoveu a visualização desse fato nas*

*organizações visitadas, como também possibilitou conhecer os métodos que são trabalhados no objetivo de valorização do indivíduo na organização.*

**Palavras-chave:** *Competências; soft skills; sociologia das organizações, funções estratégicas*

## **Introdução**

Percebemos nos ambientes organizacionais, processos cada vez mais complexos, relações voláteis, cenários repletos de incertezas e dúvidas no que se almeja, típicos do mundo VUCA caracterizado por essa inconstância. Ao passo que há essa dinâmica constante, há também mudanças nas profissões, funções e atividades. Como se manter e se diferenciar num ambiente onde mudanças acontecem constantemente? Uma grande possibilidade é acreditar e investir nas *soft skills* ou comumente denominadas de competências transversais. Essas passaram a ser descritas com a utilização de termos associados a traços de personalidade, tais como otimismo, responsabilidade, senso de humor, resiliência, inteligência emocional, entre outros, levando-nos a compreender que a individualidade humana passou a ser elemento chave para o avanço da organização, pois o maior ativo que uma empresa pode ter é o conhecimento e este só é possível se tiver como intermediador, um sujeito ativo. Moura e Zotes (2015) afirmam que a sinergia das *soft skills* com os conhecimentos específicos de um indivíduo possibilita uma melhor integração no mercado de trabalho, no desempenho humano e financeiro. Conhecer e compreender a importância das *soft skills* nas organizações é objetivo norteador deste estudo e para isso, desenvolveu-se um estudo do tipo empírico descritivo com coleta de campo em empresas com representação nos quatro segmentos: indústria, comércio, serviço e público. A pesquisa foi de análise qualitativa, sendo os entrevistados proprietários e/ou gestores de pessoas em empresas dos segmentos já citados.

Posto isto, a pergunta norteadora desta pesquisa assenta no seguinte pressuposto: como reconhecer as competências e as *soft skills* necessárias e urgentes nas organizações e como são destacadas, independente do setor de atuação da empresa, no ato da contratação para cargos estratégicos?

## **Enquadramento**

O termo *soft skills* e a sua primeira conceituação surgiu a partir de uma quebra de estereótipo. Katz (1974), ao perceber que entre as organizações havia apenas uma única compreensão do que seria um bom administrador, identificou, por meio de investigação, “gerentes bem sucedidos” com características que diferiam da “lista ideal de virtudes executivas” e concluiu que seria necessário possuir habilidades técnicas, humanas e

conceituais para se destacar no mercado. Moura e Zotes (2015), ao tratarem sobre *soft skills* ou competências transversais, especificam-nas como atitudes comportamentais que são aperfeiçoadas ou até mesmo inatas, e com a combinatividade dos conhecimentos específicos, facilitam a introdução e integração do indivíduo no mercado de trabalho.

Contudo, ao tratar das competências transversais, cabe compreender a linha tênue que permeia o ser competente e ter competência. Embora sejam complementares, nem sempre na prática, é utilizado dessa maneira. Ter o indivíduo na organização apenas como mão-de-obra e como parte do todo e não o contrário e resumindo-o apenas a ter competência, remete-nos aos princípios da Administração Científica. Fleury e Fleury (2001, p.187) evidenciam que “as competências devem agregar valor econômico para a organização e valor social para o indivíduo”. Quando há a sinergia do ser competente com o ter competência, dá-se início às *soft skills*. As competências transversais ou *soft skills* surgem como um modelo de competência revolucionário mediante a necessidade de reconectar a inteligência com o trabalho e reafirmar o trabalhador como o “grande sujeito, autor, criador, inovador, alguém que abre caminhos, que enfrenta os problemas e constrói soluções e não meramente um “executor”, passivo dos acontecimentos, que somente cumpre instruções e diretrizes feitas por outras pessoas” (Lima, Zambroni-de-Souza, & Araújo, 2015, p. 1235).

O termo competência foi conceituado diversas vezes por vários autores e em diversas épocas. O que se pode notar é que sua conceituação muda conforme a época, o autor e o contexto estudado. Para Perrenoud (1999, sp.) competência “é uma capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles. Para enfrentar uma situação da melhor maneira possível, deve-se, via de regra, pôr em ação e em sinergia vários recursos cognitivos complementares, entre os quais estão os conhecimentos”. Já Stroobants (2006) afirmou que a própria noção de competência nunca teve “uma definição rigorosa”, o que pode trazer consigo diversos problemas, em especial, a individualização dos processos de avaliação. São as vivências, os aprendizados e o conjunto de erros que carregamos ao longo de nossas experiências individuais que nos possibilita o desenvolvimento e solidificação de *skills* – competências – para o que fazemos tecnicamente. Para Schulz (2008, p. 149), “grande parte das *soft skills* relaciona-se com traços e hábitos pessoais”, ou seja, “desempenham um papel importante na formação da personalidade de uma pessoa, permitem a competência social e complementam as *hard skills*, que são os requisitos técnicos de um trabalho” (Schulz, 2008, p. 152). Drucker (1999) referido por Hendarman e Tjakraatmadja (2012, p. 35) afirmam que “tornar os trabalhadores do conhecimento produtivo exige mudanças de atitude, não só por parte do trabalhador do conhecimento individual, mas também por parte de toda a organização”. Sendo assim, não basta que o colaborador busque a solificação das *soft skills*. É necessário

que a organização possibilite um ambiente de apoio e crescimento. Há uma diferenciação dos termos *soft skills* e *hard skills*. Para Schulz (2008), *hard skills* são competências que são adquiridas pela via formal, ou seja, por meio da qualificação ou certificação. Por sua vez Deepa e Seth (2013) referidos por Andrade (2016, p. 64) compreendem *hard skills* como “competências técnicas e conhecimentos de domínio, enquanto as *soft skills* são um conjunto de habilidades individuais, habilidades interpessoais, habilidades de comunicação e inteligência emocional”. O relatório “*The Future of The Jobs*” lançado em 2016 no Fórum Econômico Mundial foi elaborado para administrar as mudanças advindas da força do trabalho em relação ao emprego, recrutamento e habilidades. A seguir, as tabelas indicam habilidades que se diferenciam por ser *hard* e *soft skills*.

**Tabela 1. Soft skills**

<b>Habilidades Cognitivas:</b>	<b>Habilidades Físicas:</b>
Flexibilidade cognitiva;	Força física;
Criatividade;	Destreza Manual e Precisão.
Raciocínio lógico;	
Sensibilidade ao problema;	
Raciocínio matemático;	
Visualização.	

Fonte: Core work-related skills

**Tabela 2. Hard skills**

Manutenção e reparo de equipamentos;
Operação e controle do equipamento;
Programação;
Controle de qualidade;
Tecnologia e Projeto de Experiência do Usuário;
Solução de problemas

Fonte: Core work-related skills

### 1.1. VUCA e Pandemia

O Mundo VUCA, sigla que em português significa “Volátil, Incerto, Complexo e Ambíguo” antecipa a quem inserido nele está das inconstâncias que surgirão no contexto. A crise que se deflagrou no ano de 2020 em decorrência do novo coronavírus, gerou uma readaptação do ecossistema dos negócios, da saúde, da educação, dentre os inúmeros setores trabalhistas, sociais, culturais, políticos, econômicos e demográficos. Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (OPAN), no dia 11/03/2020, o COVID-19 foi caracterizada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como pandemia. Segundo Rezende, Marcelino e Miyaji (2020), com o isolamento social, a incerteza quanto ao futuro fez com que os hábitos de consumo fossem repensados. Concomitante a isso, a situação de pandemia desencadeou uma situação complexa em relação aos setores produtivos e a economia. A associação do mundo VUCA nas organizações com o contexto pandêmico, segundo Worley e Jules (2020) consistiu na redistribuição de talentos, no estabelecimento

de forças de trabalho remotas, na construção de capacidades necessárias, no apoio perante as cadeias de suprimentos em dificuldades, na contribuição para esforços humanitários, na escolha entre demitir/ dispensar/ reter funcionários e no planeamento para reabertura em meio a incertezas.

## Metodologia

A pesquisa é do tipo qualitativa empírica descritiva com análise de conteúdo, onde foram elencados os fatores que mais se destacaram nas falas dos entrevistados. Vale ressaltar que as empresas selecionadas serão denominadas por consoantes A, B, C e D. A primeira da Indústria; a segunda, de serviços; a terceira, Pública e a quarta, da área Comércio. As organizações entrevistadas consistem em empresas de médio a grande porte situados na cidade de Sobral/CE. A coleta de dados aconteceu de forma online e presencial, a depender da escolha da organização, com envio prévio do instrumento de coleta para os entrevistados. Das empresas entrevistadas, 1 empresa respondeu ao questionário e enviou as respostas por e-mail e as demais organizações aceitaram participar ativamente da conversa guiada pelo questionário. O questionário compreendeu 10 perguntas abertas e o período de aplicação ocorreu entre os dias 22/01/2021 e 03/02/2021. Devido ao contexto da pandemia, este estudo limitou-se a entrevistar somente uma empresa por tipo de negócio, daí a importância de ressaltar a não generalização dos resultados.

## Resultados e Análise

Após análise da tabela, verificamos que:

Tabela 3. Respostas dos entrevistados

Questionamento	Empresa A	Empresa B	Empresa C	Empresa D
Competências importantes na seleção para cargos estratégicos	- Negociação e persuasão; - Foco no resultado; - Saber ouvir.	- Confiança; - Proatividade; - Lealdade; - Comprometimento; - Inteligência Emocional; - Liderança.	- Comunicação; - Liderança; - Flexibilidade; - Empatia; - Resiliência; - Criatividade; - Trabalho em Equipe.	- Liderança; - Responsabilidade com o cliente; - Comprometimento com o negócio; - Orientação para resultados; - Colaboração; - Integridade e Confiança.
Competências que geralmente não apresentam	- A admissão por intermédio de indicação faz com que a organização consiga um colaborador com as competências necessárias.	- Inteligência Emocional; - Proatividade; - Liderança.	- Criatividade	- Comprometimento com o negócio.
Quais mudanças existiram nas competências?	- Domínio da tecnologia e das redes sociais; - Bom marketing pessoal nas redes.	- O espírito de liderança.	- Liderança.	- Avanço tecnológico; - Inovação no mercado.
Como se atualizam enquanto gestor?	- Congressos; - Cursos online.	- Pesquisas na internet; - Consultoria.	- Congressos Internacionais; - Networking com profissionais que atuam na mesma área do mercado.	- Plataforma de aprendizagem virtual; - Programas de desenvolvimento.
Conhece e trabalha as Soft Skills? É um fator importante?	- Ter controle emocional para lidar com situações adversas, portanto, Sim. É importante e é utilizada na organização.	- O termo não, mas a aplicação sim; - Sua importância se dá pelo fato do aspecto comportamental ser muito importante, o ter vontade de fazer as coisas acontecerem.	- Sim. De toda maneira, são utilizadas por serem competências profissionais.	- As Soft Skills são utilizadas na empresa; - É fundamental contratar alguém que está atraída pela marca e que se identifique com a cultura e os valores da empresa.



Quais Soft Skills são necessárias para o desempenho do indivíduo?	- Capacidade Analítica; - Negociação e Persuasão; - Saber Ouvir.	- Lealdade; - Confiança; - Negociação; - Inteligência Emocional; - Linguagem Corporal.	- Liderança; - Empatia.	- Integridade e Confiança; - Comprometimento com o negócio; - Responsabilidade com o cliente; - Colaboração; - Orientação para resultados; - Liderança.
Qual metodologia utilizam para avaliar as Soft Skills?	- Indicadores de comportamento.	- Feedback.	- Avaliação de Desempenho.	- Fit Cultural; - Plataforma de Recrutamento e Seleção.
Como aperfeiçoam as competências nos colaboradores?	- Plano de Desenvolvimento Individual;	- Utilizam o feedback para avaliar e corrigir, dão o direcionamento do	- Através do Centro de Estudos, que é responsável pela	- Plano de Desenvolvimento Individual.
Dificuldades em gerir competências no contexto pandêmico?	- Acompanhamento (RH + diretor da área + colaborador que ocupa o cargo estratégico).	que deve ser feito para acompanhar o desenvolvimento da pessoa em relação ao que é necessário.	educação corporativa da empresa; - Foco no desenvolvimento para aperfeiçoar habilidades existentes e no treinamento para formar habilidades.	
	- Não; - O vínculo que foi fortalecido nesse período fez com que os colaboradores compreendessem a situação.	- Não. Os colaboradores se comprometeram, embora o faturamento tenha caído, não tiveram prejuízos.	- Dificuldades interpessoais; - Dificuldades no aspecto das Hard Skills.	- Não; - O controle emocional foi algo muito necessário e demandado no contexto de crise.

Fonte: Própria

## 1.2. Sobre Competência

O comprometimento e a liderança foram competências em comum abordadas por algumas empresas no ato da seleção. Nenhuma organização convergiu no quesito de competências que geralmente não se apresentam. Inteligência emocional, criatividade e comprometimento com o negócio foram as mais enfatizadas pelas organizações. Dentre as empresas entrevistadas, apenas uma abordou não ter dificuldades no ato de seleção e captação de novos colaboradores pois a admissão para cargos estratégicos ocorre por meio de indicação. Tomando como premissa o elencado por Perez (2005) quando se trata as competências como algo versátil e elástico. Cada empresa, baseado nos valores, visão e missão, estabelece seus processos afim de obter o que se almeja e cabe a ela mesma buscar possibilidades funcionais para si. Sobre as exigências acerca de competências essenciais na perspectiva de cada empresa, todas afirmaram que mudanças ocorreram. Contudo, o que se espera do(a) candidato(a) atualmente consiste em um bom marketing pessoal aliado ao espírito de liderança e domínio da tecnologia e das inovações do mercado em que a empresa atua.

## 1.3. Sobre o Trabalho no Período da Pandemia

O período de confinamento fez com que algumas das empresas entrevistadas fechassem os seus estabelecimentos e outras não, justamente por terem serviços como essenciais. Das organizações entrevistadas, as empresas com serviços não essenciais, não tiveram dificuldade em gerir as competências nesse contexto de crise. Contudo, das empresas que



foram entrevistadas e que configuram como serviço essencial, apenas uma teve dificuldade em gerir ambas as competências (técnicas e comportamentais), principalmente no que se refere a relacionamentos interpessoais e a outra organização sentiu a necessidade de redirecionar seus esforços e até mesmo cuidar mais da parte emocional dos colaboradores. E com isso, vale ressaltar que a organização precisa dispor dos meios para que o colaborador tenha estrutura para desenvolver o seu potencial.

#### 1.4. Sobre Soft Skills

Das empresas entrevistadas, algumas não conheciam com exatidão o termo “*soft skills*”, embora o aplicassem no dia a dia organizacional. As demais empresas que conheciam o termo e sua aplicação, relataram sobre a sua importância, sobretudo a *skill* inteligência emocional. Além disso, afirmaram sobre a necessidade do(a) candidato(a) estar conectado(a) com os valores da organização, pois como fora mencionado nesta pesquisa, Schulz (2008), ao tratar das *soft skills*, aborda a correlação que a mesma possui com traços, hábitos pessoais e com a formação da personalidade do indivíduo. Daí a importância da organização e do colaborador estarem em sinergia. Moura e Zotes (2015) enfatizam que é esse alinhamento que proporciona uma melhor integração do indivíduo no mercado de trabalho e no seu desempenho. Dentre as *soft skills* fundamentais para o desempenho, cabe citar a capacidade analítica, a lealdade, a empatia, a integridade e a confiança.

### Considerações Finais

Reconhecer as *soft skills* nas organizações possibilitou compreender que embora o termo não seja tão presente no dia a dia de todas as empresas entrevistadas, a sua aplicação é real, ela acontece. O destaque que as *soft skills* recebem em cada organização no ato da contratação e no dia a dia do colaborador, ocorre de maneiras distintas. Entretanto, para empresas que tinham maior compreensão do termo e do seu significado, foi possível perceber uma busca maior por conexões, sinergias entre o colaborador e a empresa, a busca pelo ideal em comum, capaz de unir o ser humano e o ser organizacional. Foi perceptível o entendimento das organizações de que o colaborador, em algum momento, necessitará de suporte para ter as suas habilidades moldadas. E o ser competente só atinge o seu potencial se a empresa também proporcionar meios para isso e se a esta também buscar, constantemente, a melhoria contínua dos seus processos, relacionamentos e habilidades. Perante o exposto, as *soft skills* e a sua utilização na prática, tanto pelos colaboradores como pela organização, configura-se como o ato prático que põe em ação o verbo, o ato de ser competente.

## Referências

- Andrade, C. S. L. (2016). *A influência das soft skills na atuação do gestor: a percepção dos profissionais de gestão de pessoas*. (Tese de Mestrado em Gestão Empresarial). FGV-Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.
- Fleury, M. T. L., & Fleury, A. (2001). Construindo o conceito de competência. *Revista de administração contemporânea*, 5, n. SPE, 183-196. doi.org/10.1590/S1415-65552001000500010
- Godoy, A. S. (1995). Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. *Revista de administração de empresas*, 35(2), 57-63.
- Hendarman, A. F., & Tjakraatmadja, J. H. (2012). Relationship among soft skills, hard skills, and innovativeness of knowledge workers in the knowledge economy era. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 52, 35-44. doi:10.1016/j.sbspro.2012.09.439
- Katz, R. L. (2009). *Skills of an effective administrator*. Harvard: Harvard Business Review Press.
- Lima, C. M. P., Zambroni-de-Souza, P. C., & Araújo, A. J. S. (2015). The Management of Work and Challenges of Competence: a Contribution by Philippe Zarifian. *Psicol., Ciênc. Prof.*, 35(4), 1223-1238. doi:10.1590/1982-3703001972013
- Moura, D., & Zotes, L. P. (2015). Competências Transversais e Desempenho Empresarial: Uma Análise Conceitual Comparativa. *Sistemas & Gestão*, 10(2), 254-269. doi: 10.7177/sg.2015.v10.n2.a4
- Perez, M. I. L. (2005). Competência: uma noção plástica, polissêmica e polimorfa. *Práxis Educacional*, 1(1), 57-65.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul.
- Rezende, A. A., Marcelino, J. A., & Miyaji, M. (2020). A reinvenção das vendas: as estratégias das empresas brasileiras para gerar receitas na pandemia de covid-19. *Boletim de Conjuntura (BOCA)*, 2(6), 53-69. doi:10.5281/zenodo.3834095
- Schulz, B. (2008). *The importance of soft skills: Education beyond academic knowledge*. *Nawa Journal of Communication*, 2(1), 146-154.
- Worley, C. G., & Jules, C. (2020). COVID-19's uncomfortable revelations about agile and sustainable organizations in a VUCA world. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 56(3), 279-283.

## Motivação: um estudo de reconhecimento entre empregados e empregadores em uma cidade no norte do estado do Ceará

Wine Derly Dutra Praciano<sup>a</sup>, Sefisa Bezerra<sup>b</sup>, Levi Silva<sup>c</sup>, Elsa Morgado<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, [winederly@gmail.com](mailto:winederly@gmail.com), <sup>b</sup> <sup>a</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Brasil, [sefisaquixada@gmail.com](mailto:sefisaquixada@gmail.com), <sup>b</sup>CITAR, Porto, Portugal, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila real, Portugal, [levileon@utad.pt](mailto:levileon@utad.pt), <sup>c</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, Centro de Estudos Filosóficos e Humanísticos, Universidade Católica Portuguesa, Braga, Portugal, [emorgado@ucp.pt](mailto:emorgado@ucp.pt)

---

### Resumo

*A motivação é um fator primordial no âmago estrutural das organizações. Ao empreender, o indivíduo possui mais liberdade e poder de tomada de decisão, enquanto que ao empregado são designadas funções específicas predestinadas a ele. Isso ocorre devido ao grande impacto que a satisfação do profissional causa dentro das empresas independentemente do seu tamanho. A pesquisa buscou identificar se os empreendedores são mais motivados que os empregados relacionando os resultados obtidos com as teorias sobre motivação. Para tanto, dando continuidade aos objetivos se buscou fazer um estudo conceitual e teórico sobre motivação e empreendedorismo, estabelecendo um roteiro e realizando pesquisa de campo com empreendedores e empregados, relacionando os resultados da pesquisa com as teorias sobre motivação e sua devida análise e a partir dos resultados se entender se a motivação é um fator individual ou se há um padrão referente ao empreendedor e outro padrão referente ao empregado. Pesquisa quantitativa aplicada a empreendedores e empregados em 67 empresas de uma cidade no norte do estado do Ceará, comprovou-se que ambos os grupos avaliados se encontram motivados e que não há diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos e que a motivação independe do nível de trabalho, sendo esta, fator individual e pessoal. Contudo, a análise das médias de respostas demonstrou que os fatores sociais se sobressaem diante dos demais fatores físicos e financeiros e que enquanto os empregados se preocupam com a sua participação e autonomia na realização do trabalho, por sua vez, os empreendedores demonstram maior necessidade de realização, poder, alcance de metas e objetivos.*

**Palavras-chave:** *Empreendedorismo, motivação, sociedade.*

## **Introdução**

Estudos sobre motivação têm feito parte do dia a dia das organizações. Isto deve-se ao grande impacto que a satisfação do profissional causa dentro das empresas independentemente do seu tamanho. Desde o começo das descobertas e discussões sobre o assunto, surgiram diversas teorias que tentam explicar e desenvolver variáveis que influenciam na motivação dos indivíduos. Contudo, essas teorias são criticadas devido à ideia de não haver um padrão motivacional que possa ser aplicado a todos os indivíduos igualmente. Aliado a essa temática e dentro desse contexto, outros assuntos se complementam, nomeadamente o empreendedorismo é um deles. O empreendedorismo no Brasil, tornou-se um assunto cada vez mais discutido e incentivador, principalmente em períodos de recessões e de desemprego. A busca pelo negócio próprio é um sonho de muitos indivíduos e o perfil empreendedor geralmente é caracterizado pela alta motivação, levando a crença de que estes, por necessitarem de maior esforço e iniciativa, são mais motivados do que os empregados. Embora, as características empreendedoras possam estar presentes também nos indivíduos dentro das organizações. Tendo em consideração o conceito e as teorias relacionadas à temática da motivação, esta pesquisa reúne informações compiladas e relacionadas entre si no intuito de responder ao problema de pesquisa: É verdade que a pessoa é mais motivada como empreendedor do que como empregado e existe base teórica para isso? Como objetivo principal tentamos identificar se os empreendedores são mais motivados que os empregados relacionando os resultados obtidos com as teorias sobre motivação. Estudo de análise quantitativa, realizado na cidade de Cruz, Ceará-Brasil, junto a empresas de serviço onde pudemos analisar o perfil do público estudado, a valorização dos fatores motivacionais e através de testes de hipóteses estatísticas verificar se há diferenças estatisticamente significativas e relação entre as variáveis estudadas.

## **Enquadramento: Motivação e Empreendedorismo**

A ciência sempre buscou compreender o comportamento do ser humano. Porém essa preocupação só chega verdadeiramente às organizações no século XX. Antes, a forma de incentivar o trabalho era perpetrado através da punição (Bergamini, 2008). A Revolução Industrial cria, sem dúvida, a necessidade de aumentar a eficiência e produtividade. O clima organizacional ainda era pautado no medo e pressão no ambiente de trabalho. Com o surgimento da administração científica (Frederick W. Taylor) no fim do século XIX e início do século XX, entende-se a perspectiva do *homo economicus* que acreditava que a recompensa financeira era a principal forma de motivação dos trabalhadores. As abordagens sobre motivação nas teorias das organizações, apesar de cada uma delas apresentar uma ênfase diferenciada (estímulos e recompensas monetárias, psicossocial) podemos aferir semelhanças

entre elas, nomeadamente no que diz respeito na busca por objetivos de eficiência e resultados. De forma geral, as teorias acompanham a evolução da sociedade ao longo dos anos. Para compreender naturalmente o comportamento humano, Chiavenato (2011, p. 14) refere que “é fundamental o conhecimento da motivação humana. Motivo é tudo aquilo que impulsiona a pessoa a agir de determinada forma, isto é, tudo aquilo que dá origem a alguma propensão a um comportamento específico”. No que diz respeito à motivação, Bergamini (2008, p. 108) salienta que esta pode e deve considerar-se nomeadamente como “uma força propulsora que tem suas fontes frequentemente escondidas dentro de cada um, e que a satisfação ou insatisfação que podem oferecer fazem parte integrante de sentimentos de prazer ou desprazer diretamente acessíveis somente a quem experimenta”. Desde a década de 50, iniciaram-se os estudos acerca dos motivos que levam os indivíduos a dedicarem-se a determinada atividade profissional. Tais estudos, na área do empreendedorismo, enfocaram, inicialmente, certos traços ou atributos intrínsecos ao indivíduo (McClelland, 1972). As definições de empreendedor geralmente trazem consigo o sentido de identificador e aproveitador de oportunidades. Para Kirzner (1979), o empreendedor é aquele que se encontra sempre em estado de alerta, para descobrir e explorar novas oportunidades (Vale, Corrêa, & Reis, 2014). Aldrich e Cliff (2003, p. 572) concordam que “um aspecto fundamental do empreendedorismo envolve a identificação de oportunidades”. Esta capacidade de estar alerta é a principal característica de tais indivíduos. Contudo, nem sempre a motivação que leva o indivíduo a ter seu próprio negócio, resume-se a esse conceito.

Os fatores motivacionais se tornam ainda mais fortes quando os estudamos pelo ponto de vista do empreendedor. De acordo com estudos realizados na área, apesar de cada autor enumerar uma série de motivos, os fatores que se apresentam em comum definem que ao empreender por oportunidade o indivíduo busca principalmente autonomia e realização no trabalho e enxergam no empreendedorismo uma forma de consegui-la com mais facilidade. O empreendedor nato é o aquele que já traz consigo as características necessárias ao empreendedor, geralmente presentes nos empreendedores por oportunidade. Dentro desse contexto, é importante ressaltar que há três características necessárias ao empreendedor para que este tenha sucesso: Iniciativa, risco e visão.

## **Metodología**

Participaram neste estudo 67 empresas da cidade de Cruz, Ceará. Sendo que em cada empresa foram aplicados 2 questionários, um para o empreendedor e outro para um empregado, totalizando 134 participantes. Os questionários, anónimos, foram aplicados na própria empresa simultaneamente. A amostra foi calculada considerando uma margem de confiança de 90% e erro de 10%, sobre o universo investigado. Utilizamos a abordagem não probabilística de amostragem por conveniência.

### 3.1. Instrumento de coleta de dados

Para a recolha de dados usamos um questionário com 30 perguntas. Nesse questionário, utilizamos como critério de idade, as gerações desenvolvidas a partir do século XIX por sociólogos como, Comte e Dilthey e mais tarde Abrams (1982). Utilizamos como parâmetros a geração Z(15 a 20 anos), a geração Y(21 a 34 anos), a geração X (35 a 49 anos), a geração baby boomers (50 a 64 anos) e geração silenciosa (acima de 65 anos). As alternativas para renda mensal foram divididas de acordo com os perfis comportamentais DISC (dominância - acima de R\$ 12.444, influência - de R\$ 6.221 a R\$ 12.444, estabilidade - de R\$ 2.489 até R\$ 6.220 e conformidade - até R\$ 1.244 e de R\$ 1.245 até R\$ 2.488), propostos pelo psicólogo William Moulton Marston entre os anos 20 e 30 que foram utilizados pelo *Etalent* (empresa de tecnologia especializada na gestão da produtividade, mudança pessoal e educação do comportamento) numa pesquisa aplicada a cerca de 1,3 milhões de profissionais brasileiros em todas as regiões do país, que demonstrou quais os potenciais salários médios de cada perfil. Para definição dos itens mensurados, utilizou-se como base os fatores motivacionais defendidos pelas principais teorias motivacionais:

**Tabela 1. Itens correspondentes às teorias motivacionais<sup>1</sup>**

Teoria	Assunto	Itens
Teoria da equidade(contemporânea)	Justiça salarial	1
Teoria do planejamento do trabalho(contemporânea)	Variabilidade de habilidades	7
Teoria do planejamento do trabalho(contemporânea)	Identidade da tarefa	8, 9, 18, 19
Teoria do planejamento do trabalho(contemporânea)	Significância da tarefa	6, 9, 20
Teoria do planejamento do trabalho(contemporânea)	Autonomia	10, 19
Teoria do planejamento do trabalho(contemporânea)	Feedback	8, 11
Teoria do reforço(contemporânea)	Recompensa pelo trabalho	5,12
Teoria da fixação de objetivos(contemporânea)	Metas e objetivos	13, 18
Teoria das necessidades de Mc.Clelland(contemporânea)	Necessidade de realização	2, 6, 14
Teoria das necessidades de Mc. Clelland(contemporânea)	Necessidade de poder	10, 15
Teoria das necessidades de Mc. lelland(contemporânea)	Necessidade de associação	16, 17, 21
Teoria Xe Y(antiga)	Natureza do ser humano	11, 21
Teoria de dois fatores (antiga)	Fatores positivos e negativos no trabalho	2,3, 4, 6
Teoria da hierarquia das necessidades(antiga)	Necessidades	3, 4

Fonte: Própria

<sup>1</sup> 1. Salário mensal ou pro labore; 2. Qualidade da supervisão; 3. Condições físicas do trabalho; 4. Segurança (estabilidade); 5. Oportunidade de promoção; 6. Reconhecimento profissional; 7. Conhecimentos necessários para exercer a atividade; 8. Conhecimento do resultado alcançado pelo seu Trabalho; 9. Importância do seu trabalho para o resultado Pretendido; 10. Autonomia e participação na realização do trabalho e tomada de decisão; 11. Liberdade para dar feedbacks após a finalização do trabalho; 12. Recompensas pelo trabalho realizado; 13. Metas e objetivos para a realização do trabalho; 14. Realização em exercer o trabalho (sucesso, alcance de objetivos); 15. Poder de influenciar no trabalho; 16. Relações sociais resultantes do convívio no trabalho (amizades, convivência, cooperação); 17. Ambiente amistoso no trabalho; 18. Participar de forma ativa do planejamento da minha empresa; 19. Conhecer toda a minha empresa e toda a cadeia produtiva (da produção até o cliente final); 20. Conhecer e difundir estar comprometido com os objetivos de trabalho da minha organização; 21. A forma humana de lidar com o trabalho; 22. Quão satisfeito você está com o seu local de trabalho atual?; 23. Quão bem o seu local de trabalho atual atende às suas expectativas?; 24. Quão perto é o seu local de trabalho atual para o ideal?.

Foi utilizado um padrão de notas, onde os entrevistados aplicaram notas para cada um dos fatores motivacionais abordados pelas teorias. Assim podemos analisar de forma quantitativa qual dos grupos seria mais motivado, de acordo com os padrões de notas apresentados. Para possuímos um comparativo após a tabulação dos dados, utilizamos ao final do questionário, a escala de satisfação desenvolvida por Konstantinos Bagjatis e Athanasios D. Koustelios em 1997, denominada como *Employee Satisfaction Index (ESI)*, em português, Índice de Satisfação dos funcionários. Nesta abordagem, usamos três perguntas: Quão satisfeito você está com o seu local de trabalho atual?, Quão bem o seu local de trabalho atual atende às suas expectativas?, Quão perto é o seu local de trabalho atual para o ideal?. De acordo com as notas (de 1 a 10), utiliza-se a seguinte fórmula para cálculo do resultado:  $ESI = \{[(\text{valor total das respostas} \div 3) - 1] \div 9\} \times 100$ . O profissional é considerado motivado se a taxa final for superior a 60%.

## Resultados/Análise

### 4.1. Perfil (sexo e idade)

O público pesquisado demonstrou que em ambos os níveis de trabalho, a maioria dos profissionais são do sexo masculino. Essa realidade, condiz com o cenário brasileiro e deve-se ao fato de ainda ser comum no Brasil, a família patriarcal onde a mulher possui o papel de cuidar da casa e da família enquanto o homem tem a responsabilidade de prover o sustento, buscando assim alternativas como um negócio próprio para obtenção de renda. Apesar do número de mulheres empreendedores estarem aumentando a cada ano, ainda há uma grande diferença em relação à quantidade de empreendedores do sexo masculino. Estes por sua vez, devido a grande responsabilidade e cobrança sobre eles, acabam possuindo uma necessidade de maiores recompensas pelo trabalho realizado, sendo fator decisivo sobre sua motivação no caso de não alcançarem os resultados esperados.

É possível compreender o motivo do aumento de mulheres entre os empregados analisando a idade dos entrevistados: Os empregados são na sua grande maioria jovens, começando suas carreiras profissionais. Assim, muitos ainda moram com os pais, ou mesmo que morem sozinhos não possuem família e suas responsabilidades são somente sobre eles mesmos. A maior parte deles estão divididos entre as gerações Z (de 15 a 20 anos) e Y (de 21 a 34 anos), gerações essas marcadas pelo grande apreço aos contatos sociais, altamente comunicativos, ambos nasceram em um mundo relativamente estável, possuem autoestima elevada, lidam com problemas de forma dinâmica e gostam de viver as experiências. Essa geração é menos preocupada com o dinheiro, futuro e construção de patrimônio, valorizam a felicidade e o bem-estar. Já os empreendedores, seguem a mesma média de idade dos empreendedores brasileiros informados pelo SEBRAE. Na sua maioria também são da geração Y (de 21 a 34 anos), contudo apresentam uma quantidade representativa da geração X (de 35 a 49 anos) e

da geração *baby boomers* (de 50 a 64 anos). Estas gerações foram marcadas por um período histórico conturbado, nascidos na pós-guerra e regime militar passaram por uma transição política e instabilidade. Apesar de similares, essas duas gerações divergem em relação ao comportamento e consumo, enquanto os *baby boomers* são idealistas, revolucionários, coletivos e consomem de forma ideológica, a geração X apresentam-se mais competitivos, materialistas, individualistas e consomem por status. Essas gerações possuem medo de perder o poder e a renda, assim tornam-se comprometidos com os resultados da empresa.

#### **4.2. Fatores motivacionais**

Ao analisarmos as 21 questões ligadas aos fatores motivacionais, onde cada profissional atribuiu uma nota de 1 a 10 a cada um dos itens, verificamos que tanto a soma das notas quanto a sua média foi ligeiramente superior nos questionários aplicados aos empregados. Para compreender especificamente quais fatores motivacionais mais influenciaram nos resultados é importante visualizar individualmente quais itens apresentaram menores notas nos dois níveis de trabalho. Para isso, iremos ressaltar os fatores motivacionais que obtiveram notas médias inferiores a 8. Os empregados apresentaram notas mais baixas nos fatores: salário mensal, estabilidade, oportunidade de promoção, autonomia e participação na realização do trabalho e tomada de decisão, liberdade para dar feedback após a finalização do trabalho e participar de forma ativa no planejamento. Enquanto os empreendedores aplicaram as menores notas em: Pro labore, condições físicas do trabalho, estabilidade, oportunidade de promoção, recompensas pelo trabalho realizado, metas e objetivos para a realização do trabalho e poder de influenciar no trabalho. Levando em consideração a situação de recessão do país aliada a uma realidade de baixos salários e oportunidades, é possível compreender o motivo que levou ambos os níveis de trabalho a aplicarem notas baixas ao fator motivacional relacionado a obtenção e possível crescimento da renda. De forma geral, enquanto os empregados estão mais insatisfeitos com a autonomia e participação efetiva no trabalho que realizam e na impossibilidade de dar e receber feedbacks, os empreendedores por sua vez demonstram maior insatisfação em relação à realização pessoal, metas, reconhecimento e poder. Isso deve-se ao fato de o empreendedor buscar principalmente a obtenção desses fatores que não obtiveram anteriormente em trabalhos assalariados. Geralmente o empreendedor começa um negócio por oportunidade ou necessidade. Em ambos os casos, na sua maioria, os empreendedores possuem uma visão, mesmo que não redigida ou definida em planejamento estratégico, de como o seu negócio se comportará e onde gostaria de chegar com ele. Contudo, uma vez que concentram sua força de trabalho, responsabilidade, dedicação e horas do dia em maior quantidade que os empregados e não obtém o retorno esperado, o fator realização e influência pesam consideravelmente na sua motivação.

Ao se deparar com este cenário, o empreendedor depende na sua quase totalidade de uma motivação intrínseca a ele, devido aos poucos ou nenhum estímulo externo que o façam entrar



em estado de tensão e influencie sua motivação. Uma vez insatisfeito e desmotivado, o comportamento do empreendedor pode influenciar nos fatores de insatisfação dos empregados, restringindo a administração do seu negócio ao mínimo possível de forma a equilibrar seus esforços com as recompensas recebidas, distorcendo suas percepções de entradas e saídas próprias e dos outros, conforme a teoria equidade ressalta. O mesmo ocorre no caso contrário onde o empreendedor procura a melhoria contínua do ambiente de trabalho da sua empresa. Para analisarmos quais fatores mais contribuem positivamente na motivação, utilizaremos como base os itens que obtiveram notas superiores a 9. Ambos os níveis de trabalho apresentaram as maiores notas nos itens referente as relações resultantes do convívio no trabalho (amizades, convivência, cooperação) e a forma humana de lidar com o trabalho, enquanto os empregados também ressaltaram o ambiente amistoso. Esse dado contribui e confirma a importância que a geração predominante entre os participantes da pesquisa dá ao convívio, felicidade e bem-estar.

### 4.3. Renda

Ambos os níveis de trabalho apresentaram notas menores em relação à renda mensal obtida. A maioria dos entrevistados possuem renda abaixo de R\$ 1.244, contudo, enquanto todos os empregados ganham abaixo desse valor, entre o grupo dos empreendedores os valores são mais variados e equilibrados. De acordo com a pesquisa do *ETALENT* mencionada anteriormente, dentro do perfil DISC, os profissionais que geralmente ganham salário até esse valor, apresentam alta Conformidade, estes são pessoas analistas, reguladoras e criteriosas, que apesar de serem cuidadosos, precisos, perfeccionistas e lógicos, podem não realizar o suficiente devido ao excesso de cautela. Fato esse advindo do medo de assumir riscos, presentes em empregados e principalmente em empreendedores por necessidade, por não haver renda extra, em caso de prejuízo. Essa característica também afeta os profissionais que ganham entre R\$ 1.245 e R\$ 2.488, que representam 26% dos empreendedores entrevistados. No entanto, 31% dos empreendedores apresentaram renda entre R\$2.489 e R\$ 6.220. Esse perfil enquadra-se no perfil de Estabilidade; fáceis de lidar, pacientes e empáticos, possuem dificuldade em estabelecer prioridades e temem mudanças. Somente 6% dos empreendedores apresentaram renda entre R\$ 6.221 a R\$ 12.444. Os profissionais que geralmente recebem esse salário fazem parte do perfil Influência; marcados pela empatia, confiança e valorização das pessoas, os influentes possuem grande poder de liderança e necessidade constante de reconhecimento. São extremamente sociais e temem a perda de poder. Ao analisarmos de forma geral, os empregados possuem um perfil satisfeito e cauteloso em relação às atividades que realizam. Apesar dos empreendedores apresentarem essas características, uma parcela considerável deles temem mudanças e perdas de poder, buscando estabilidade, reconhecimento e realização. Apesar de haver maiores rendas entre os empreendedores, ambos não apresentaram total satisfação. Esse fator pode ter origem do termo financeiro, risco versus retorno. Quando se assume maiores riscos, maiores são os

retornos esperados. Assim, cada nível de trabalho almeja determinado nível de recompensas, não sendo percebido a mesma nos dois grupos estudados.

## **Conclusão**

Geralmente os empreendedores possuem motivação intrínseca, com características próprias e diferenciais em relação aos demais. Entretanto, não significa que os empreendedores natos não possam estar presentes dentro das organizações, fator que deve influenciar o investimento das empresas no intraempreendedorismo. Verificamos não haver diferenças estatisticamente relevantes nas médias de motivação entre empreendedores e empregados e que estar motivado independe da posição de trabalho. Ambos são motivados com o trabalho realizado e não há relação entre a motivação e o nível de trabalho. Identificamos quais os fatores motivacionais que mais contribuem para o aumento e redução da motivação em ambos os níveis. Enquanto os empregados aplicaram as menores notas para autonomia e participação efetiva no trabalho que realizam e na impossibilidade de dar e receber feedbacks, os empreendedores demonstram maior insatisfação em relação a realização pessoal, metas, reconhecimento e poder. O perfil de profissionais encontrado em maior número, são de conformidade e estabilidade, caracterizados pelo cuidado e empatia. A questão etária, apresentou predominância dos traços de coletividade, bem-estar e o gosto pela experiência. Fatores que influenciaram as maiores notas, onde os itens referentes as relações sociais de convívio, amizade e humanidade apresentaram destaques em relação aos demais. Assim, tanto empreendedores quanto empregados demonstram-se motivados com o trabalho realizado, conclui-se que a motivação é um fator estritamente pessoal e individual e que os fatores sociais se sobressaem em relação aos fatores físicos, monetários e profissionais.

## **Referências**

- Abrams, Ph. (1982). *Historical sociology*. New York: Cornell University Press.
- Aldrich, H. E., & Cliff, J. E. (2003). The pervasive effects of family on entrepreneurship: toward a family embeddedness perspective. *Journal of Business Venturing*, 18(5), 573–596. doi: 10.1016/S0883-9026(03)00011-9
- Bergamini, C. W. (2008). *Motivação nas organizações*. São Paulo: Atlas.
- Chiavenato, I. (2011). *Introdução à teoria geral da administração*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- Frota Neto, A. (1983). *Um Estudo sobre Motivação nas Teorias das Organizações*. Fortaleza: Edições UFC, Universidade Federal do Ceará.
- Kirzner, I. M. (1979). *Perception, opportunity, and profit: studies in the theory of entrepreneurship*. Chicago: University of Chicago Press.
- McClelland, D. C. (1972). *A sociedade competitiva*. Rio de Janeiro: Expressão e Cultura.

Vale, G. M. V., Corrêa, V. S., & Reis, R. F. (2014). Motivações para o empreendedorismo: necessidade versus oportunidade? *Rev. adm. Contemp.*, 18(3), 311-327. <https://doi.org/10.1590/1982-7849rac20141612>





## Caracterização dos níveis de atividade física diária, tempo de ecrã, horas de sono e aporte calórico de meninos e meninas em idade pré-escolar – Programa PéAtivo

C. Vasques<sup>a,b</sup>, D. Pacheco<sup>b</sup>, P. Magalhães<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

<sup>b</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Portugal.

---

### Resumo

*Atualmente os níveis de atividade física (AF) das crianças têm vindo a diminuir, uma vez que o transporte ativo é cada vez menos frequente, assim como o tempo despendido em atividades lúdicas de caráter motor. Por outro lado, tem ocorrido um aumento dos comportamentos sedentários, verificando-se um aumento do tempo despendido a ver televisão e a jogar vídeo jogos. Foi objetivo deste estudo caracterizar os níveis diários de AF, o tempo de exposição ao ecrã, horas de sono e o aporte calórico dos lanches (manhã e tarde), de crianças que integram o programa PéAtivo. Este promove a prática de AF (sessões lúdico motoras duas vezes por semana), o transporte ativo (deslocação a pé) para o jardim de infância e uma alimentação saudável (workshops direcionadas às crianças/encarregados de educação). Averiguamos também a existência de diferenças entre sexos. A amostra foi de 163 crianças (4,49 anos ♂ e 4,60 anos ♀), das quais 85 eram meninos e 78 meninas. Verificaram-se diferenças significativas entre sexos nos níveis de AF, durante a semana ( $p=0,021$ ) e durante os dias de transporte ativo ( $p=0,017$ ), sendo os meninos mais ativos do que as meninas. O tempo despendido em atividades de ecrã foi superior ao fim de semana (3,79h ♀ e 3,59h ♂) comparativamente com os dias de semana (2,31h ♀ e 2,24h ♂), mas não se verificaram diferenças entre sexos ( $p> 0,05$ ). A média das horas de sono dos meninos foi de  $10,19\pm 0,80h$  e das meninas de  $10,20\pm 2,00h$ , ( $p=0,989$ ). Nos lanches, não se verificaram diferenças entre sexos (lanche da manhã  $p=0,305$ ; lanche da tarde  $p=0,307$ ). Podemos concluir que os meninos se mostraram mais ativos do que as meninas. Neste sentido, as intervenções de promoção comportamentos ativos em crianças em contexto escolar, devem ser diferenciadas e dar especial atenção às estratégias a adotar para as meninas.*

**Palavras chave:** ensino pré-escolar; aporte calórico; comportamento sedentário, sono, atividade física.

## **Introdução**

A atividade física (AF) é essencial ao ser humano, sendo unânime a importância que tem para um estilo de vida saudável (Strong et al., 2005; Wu et al., 2017). No entanto, na sociedade atual, as crianças passam grande parte do seu tempo livre em atividades sedentárias, não desenvolvendo as suas competências motoras e o gosto pelo movimento corporal (Hruby et al., 2016; Wu et al., 2017). Os baixos níveis de AF das crianças representam uma das principais causas da obesidade, a qual tem repercussões sérias ao nível da saúde. A obesidade é uma das doenças crónicas que tem atingido proporções epidémicas nos países desenvolvidos e em desenvolvimento (WHO, 2000), sendo Portugal um dos cinco países europeus com maior prevalência de obesidade infantil (Frade, Carteiro, Pereira, Marques, & Frade, 2020; Oliveira et al., 2018). Esta realidade tem impacto negativo ao nível da saúde das crianças, tendo relação com várias comorbilidades como a diabetes do tipo 2, a hipertensão, as dislipidemias e a apneia do sono, levando igualmente a problemas osteoarticulares e psicológicos, incluindo a discriminação, o isolamento social e a baixa auto-estima (Juonala et al., 2011).

A etiologia da obesidade e do sobrepeso nestas idades é multifactorial, sendo que, para além da pouca AF, o tempo gasto em atividades de ecrã, como a ver televisão e a jogar jogos de vídeo, assim como influências parentais, do meio envolvente e o excesso de ingestão calórica, representam outros importantes fatores (Camarinha, Graca, & Nogueira, 2016; Tam, Yassa, Parker, O'Connor, & Allman-Farinelli, 2017). De facto, bons hábitos alimentares são cruciais para o normal desenvolvimento e promoção da saúde das crianças. Neste campo, tem sido referido que o lanche da manhã contribui em 5 a 10% para a ingestão calórica diária das crianças do pré-escolar, e o lanche da tarde em 10 a 15% (Gomes, Ávila, Oliveira, & Franchini, 2015). Um menor tempo de sono da criança está também associado a um aumento deste conteúdo calórico dos lanches, assim como pela preferência por alimentos de maior teor calórico. Alguns dos mecanismos descritos para o facto de o menor tempo de sono aumentar a ingestão calórica incluem, mais tempo e oportunidade para comer, stress psicológico, maior necessidade energética para suportar um despertar mais longo e maior presença de hormonas que aumentam o apetite (Mozaffarian et al., 2020).

Em conjunto, a promoção da saúde da criança necessita de uma abordagem multifactorial, abrangendo todos estes aspectos que apresentam algum grau de inter-relação entre si. Neste sentido, o objetivo do presente estudo foi caracterizar os níveis diários de AF, o tempo de exposição ao ecrã, as horas de sono e o aporte calórico dos lanches (manhã e tarde), de meninos e meninas que integraram o programa PéAtivo.

## Metodologia

### 2.1. Amostra

A amostra do presente estudo foi constituída por 163 crianças entre os 3 e os 6 anos de idade (4,49 anos ♂ e 4,60 anos ♀), das quais 85 eram meninos e 78 meninas, que participaram no programa PéAtivo e que frequentavam quatro jardins de infância públicos e um privado da cidade de Bragança. O programa PéAtivo consistia em 2 sessões/semana de atividades físico-motoras, com (60 minutos cada), 2 sessões/semana de transporte ativo (800 metros) e uma sessão de esclarecimento/*worshop*, por período escolar, com os encarregados de educação.

Os dados apresentados foram recolhidos mediante o consentimento informado de todos os participantes e a aprovação das autoridades de educação locais.

### 2.2. Procedimentos

Toda a recolha de dados foi realizada nas instalações dos cinco jardins-de-infância por técnicos de saúde e uma equipa devidamente treinada para o efeito.

A avaliação antropométrica foi realizada numa sala reservada especialmente para este fim, por enfermeiras da equipa de saúde escolar, em horário estabelecido por cada jardim de infância. Para a avaliação da massa corporal foi utilizada uma balança de bioimpedância, modelo Tanita®, BC-545, Tóqui, Japão. Para a realização da medição da estatura das crianças, foi utilizado um estadiómetro (Seca®, 242, Hamburgo, Alemanha). As crianças foram colocadas de costas para o instrumento, descalças, com os pés juntos e com os braços estendidos ao longo do corpo, em apneia respiratória, com a cabeça direcionada segundo o plano horizontal de Frankfurt, e olhar dirigido para a frente. Cada criança foi medida duas vezes e a média das duas medidas foi registada. Foi igualmente calculado o índice de massa corporal (IMC), através da seguinte fórmula:  $IMC = \text{peso (kg)}/\text{estatura}^2 \text{ (m)}$ . A avaliação do perímetro da cintura foi realizada com recurso a uma fita métrica convencional, tendo o investigador colocado a fita métrica entre a última costela e a porção média da crista ilíaca da criança.

A avaliação da AF foi realizada através do registo do número de passos diários realizados pelas crianças durante uma semana completa (5 dias de semana e 2 dias de fim-de-semana), com recurso a um pedómetro New Lifestyles NL 2000. Neste estudo, foi pedido aos pais e encarregados de educação das crianças que estas utilizassem o pedómetro durante sete dias seguidos, após uma detalhada explicação dos procedimentos de utilização. Foi, ainda, entregue uma folha de registo aos pais/encarregados de educação das crianças com as instruções de utilização, a indicação do tempo de uso e os cuidados a ter com o pedómetro. Para a colocação do instrumento foi utilizado um cinto elástico ajustável ao corpo da criança, o qual foi colocado junto à cintura (crista ilíaca ântero-superior) da criança. Antes da sua colocação foi explicado a todas as crianças, e respetivos pais/encarregados de educação, que

deviam permanecer com os pedómetros durante os sete dias da semana, e que os deviam retirar apenas quando fossem tomar banho, quando realizassem atividades em meio aquático ou durante o período do sono.

Para avaliar o aporte calórico e a qualidade nutricional dos lanches do período da manhã e da tarde foi realizado o registo fotográfico dos mesmos. Tendo sido posteriormente calculado pela nutricionista da equipa o valor calórico dos lanches. Os pais/encarregados de educação não tiveram conhecimento do dia da avaliação dos lanches da manhã nem da tarde para que estes não fossem substituídos por outros mais saudáveis.

Para a avaliação dos comportamentos sedentários utilizou-se o questionário internacional de atividade física (IPAQ-versão curta). Adicionalmente, foram colocadas questões sobre o comportamento sedentário das crianças, tal como: o tempo despendido em atividades de ecrã e quantas horas por dia/noite as crianças dormiam.

### **2.3. Análise estatística**

Utilizou-se a frequência e a percentagem nas variáveis nominais e a média e o desvio-padrão para as variáveis contínuas. Após a verificação da normalidade dos dados, foi utilizado o t-teste de medidas repetidas para comparar os valores médios das diferentes variáveis, entre meninos e meninas, utilizando um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Os procedimentos estatístico foram realizados com recurso ao programa SPSS 20.0 (Statistical Package for the Social Sciences, versão 20.0) para Windows.

## **Resultados**

Na tabela 1 são apresentadas as características descritivas da amostra, nomeadamente: idade, estatura, massa corporal, IMC e perímetro da cintura. São igualmente apresentados os resultados das análises de diferenças entre sexos. A amostra foi constituída por 163 crianças, das quais 85 (52,15%) são do sexo masculino e 78 são do com sexo feminino (47,85%).

**Tabela 1– Média±desvio padrão das variáveis antropométricas: Estatura, Massa corporal, Índice de massa corporal (IMC) e Perímetro de cintura, por sexos.**

	n	Meninos	n	Meninas	p
Idade (anos)	85	4,49 ±0,75	78	4,60±0,69	0,340
Estatura (m)	77	1,10±0,06	69	1,08±0,07	0,183
Massa corporal (kg)	76	19,43±3,01	69	19,15±4,19	0,643
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	76	16,10 ±1,56	69	16,16 ±1,95	0,838
Perímetro da cintura (cm)	76	52,56 ±3,97	69	51,75 ±4,95	0,274

$p \leq 0,05$

A média de idade dos meninos foi de 4,49±0,75 anos, e as meninas 4,60±0,69 anos.



Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os sexos em nenhuma das características gerais da amostra.

A Tabela 2 apresenta os resultados da análise do número médio de horas de sono, do número médio de horas em que as crianças permaneciam em comportamentos sedentários (horas despendidas a ver televisão e horas despendidas a jogar jogos de vídeo), durante os dias da semana e fim-de-semana, bem como os resultados das análises de diferenças entre sexos.

**Tabela 2– Média±desvio padrão do número de horas de sono e do número de horas em comportamentos sedentários: Horas despendidas a ver televisão (TV), Horas despendidas a jogar computador e vídeo-jogos (PC), durante a semana e o fim-de-semana, por sexos.**

	n	Meninos	n	Meninas	p
Sono	47	10,19±0,80	46	10,20±2,00	0,989
Horas de TV semana	47	1,45±0,80	47	1,48±0,76	0,843
Horas TV fim-de-semana	47	2,27±1,11	47	2,52±1,57	0,365
Horas PC semana	32	0,79±0,46	29	0,83±0,59	0,776
Horas PC fim-de-semana	37	1,32±1,02	34	1,27±0,87	0,792

$p \leq 0,05$

A média das horas de sono dos meninos foi de 10,19±0,80 horas, e a das meninas 10,20±2,00 horas, não existindo diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,989$ ). Da mesma forma, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas relativamente ao tempo despendido a ver televisão e a jogar computador, durante a semana ou ao fim-de-semana ( $p > 0,05$ ).

Relativamente aos comportamentos sedentários verificou-se que as crianças passaram mais do que 2 horas por dia neste tipo de comportamentos, durante a semana e ao fim-de-semana.

De acordo com as recomendações da Organização Mundial de Saúde (WHO, 2019), o tempo despendido em atividades de exposição ao ecrã, nestas idades, não deve exceder uma hora. Assim sendo, podemos contactar que em média a nossa amostra excede o tempo recomendado. Num estudo realizado com uma amostra de 512 pais de crianças com idades inferiores a 6 anos de idade também constataram que em médias estas crianças gastaram 92 minutos a ver televisão. Por outro lado também foi referido que 92% delas tinham tablete e em média gastaram 60 minutos/dia a utilizar este tipo de dispositivo ou o computador (Tena, Gutiérrez, & Cejudo, 2019).

A Tabela 3 apresenta os resultados da análise descritiva do número médio de passos realizados pelas crianças durante a semana e fim-de-semana, dias de deslocação ativa, dias com atividades lúdica-motoras, e durante os dias sem deslocação ativa e sem atividades lúdico-motoras.

**Tabela 3- Média±desvio padrão do número médio de passos realizados pelas crianças nos dias de semana, aos fim-de-semana, nos dias com e sem deslocação ativa e nos dias com e sem atividades lúdico-motoras, por sexos.**

	n	Meninos	n	Meninas	p
Passos (semana)	63	13448,04±4255,34	69	11504,63±5185,72	0,021
Passos (fim-de-semana)	55	10025,52±4539,27	59	8722,47±5143,48	0,155
Passos (com deslocação ativa)	61	13864,60±4527,62	68	11724,75±5415,06	0,017
Passos (com atividade lúdico-motora)	58	13616,22±4903,32	66	11808,91±5335,62	0,053
Passos (sem deslocação ativa)	62	11814,69±3985,09	68	10575,75±4959,43	0,121
Passos (sem atividade lúdico-motora)	62	12073,45±3959,44	69	10584,38±5019,46	0,064

$p \leq 0,05$

Verificou-se que os meninos realizaram durante a semana uma média de 13.448,04±4.255,34 passos diários, valor superior aos passos realizados pelas meninas, que foi de 11.504,63±5.185,72 passos diários, sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p=0,021$ ). Por outro lado, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas durante o fim-de-semana ( $p=0,155$ ), embora se observe que a média diária de passos realizados pelos meninos (10.025,52±4.539,27) foi superior ao das meninas (8.722,47±5.143,48). Quanto aos dias de deslocação ativa, os meninos apresentaram um valor médio de 13.864,60±4.527,62 passos, e as meninas uma média de 11.724,75±5.415,06 passos, indicando mais uma vez que os meninos se apresentaram significativamente mais ativos do que as meninas ( $p=0,017$ ).

Relativamente aos dias em que as crianças realizam atividades lúdico-motoras, observa-se que o número médio de passos dos meninos (13.616,22±4.903,32) foi superior ao número médio de passos realizados pelas meninas (11.808,91±5.335,62); no entanto, esta diferença não foi estatisticamente significativa ( $p=0,053$ ). Nos dias sem deslocação ativa, os meninos mostraram resultados superiores (11.814,69±3.985,09) comparativamente às meninas (10.575,75±4.959,43). O mesmo se verificou relativamente aos dias sem atividade lúdico-motora, em que os meninos (12.073,45 ±3.959,44) obtiveram valores superiores às meninas (10.584,38 ±5019,46). No entanto, estas diferenças não foram estatisticamente significativas ( $p=0,121$ ).

Na Tabela 4 são apresentados os valores médios do aporte calorido do lanche da manhã e da tarde das crianças, por sexos.

**Tabela 4- Média±desvio padrão do valor médio do aporte calórico dos lanches da manhã e da tarde, por sexos.**

	n	Meninos	n	Meninas	p
Lanche da manhã (kcal)	72	223,88±98,29	69	206,03±107,40	0,305
Lanche da tarde (kcal)	64	365,20±118,00	64	342,69±130,11	0,307

p≤0,05

O aporte energético dos lanches deve ser respeitado, sendo considerado adequado para um lanche a meio da manhã entre 5 a 10% do valor energético diário, e para o lanche da tarde o aporte ser ligeiramente aumentado devido ao maior período entre as refeições, sendo de 10 a 15% das necessidades energéticas diárias (Gomes, Ávila, Oliveira, & Franchini, 2015). Deste modo, verifica-se que na presente amostra o valor médio energético diário do lanche da manhã apresenta um valor inferior ao da tarde, tanto para as meninas como para os meninos.

Verificou-se que o valor médio do aporte calórico no lanche da manhã dos meninos foi de 223,88±98,29 quilocalorias e nas meninas foi de 206,03±107,40 quilocalorias. Esta diferença não foi estatisticamente significativa (p=0,305). Também não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre sexos relativamente aos valores médios do aporte calórico do lanche da tarde (p=0,307), que foi de 365,20±118,00 para os meninos e de 342,69±130,11 para as meninas.

## Conclusões

Tanto os meninos como as meninas passaram cerca de 10 horas a dormir, não se tendo verificado diferenças estatisticamente significativas entre sexos. Relativamente ao tempo despendido a ver televisão e a jogar vídeo jogos, durante a semana ou ao fim-de-semana também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre meninos e meninas. Constatou-se contudo que as crianças passaram mais de 2 horas por dia neste tipo de comportamentos, durante a semana e ao fim-de-semana. Verificou-se que os meninos foram mais ativos do que as meninas, com um número médio superior de passos realizados. Neste sentido, as intervenções de promoção de comportamentos ativos em crianças em contexto escolar ao nível do pré-escolar, devem ser diferenciadas e dar especial atenção às estratégias a adotar para as meninas.

## Agradecimentos

PT: Este trabalho foi apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020.

## Referências

- Camarinha, B., Graca, P., & Nogueira, P. J. (2016). [Prevalence of Pre-Obesity/Obesity in Pre and Basic School Children at Vila Nova de Gaia, Portugal]. *Acta Med Port*, 29(1), 31-40. doi:10.20344/amp.6688
- Frade F, Carteiro D, Pereira F, Marques J, & Frade J. (2020). Prevalence of Childhood Obesity in Portugal: A Narrative Review of the Literature. *Port J Public Health*, 38, 119-128. doi:10.1159/000511792
- Gomes, S., Ávila, H., Oliveira, B., & Franchini, B. (2015). *Capitações de Géneros Alimentícios para Refeições em Meio Escolar: Fundamentos, Consensos e Reflexões*. Retrieved from
- Hruby, A., Manson, J. E., Qi, L., Malik, V. S., Rimm, E. B., Sun, Q., . . . Hu, F. B. (2016). Determinants and Consequences of Obesity. *Am J Public Health*, 106(9), 1656-1662. doi:10.2105/AJPH.2016.303326
- Juonala, M., Magnussen, C. G., Berenson, G. S., Venn, A., Burns, T. L., Sabin, M. A., Raitakari, O. T. (2011). Childhood adiposity, adult adiposity, and cardiovascular risk factors. *N Engl J Med*, 365(20), 1876-1885. doi:10.1056/NEJMoa1010112
- Mozaffarian, N., Heshmat, R., Ataie-Jafari, A., Motlagh, M. E., Ziaodini, H., Shafiee, G., . . . Kelishadi, R. (2020). Association of sleep duration and snack consumption in children and adolescents: The CASPIAN-V study. *Food Sci Nutr*, 8(4), 1888-1897. doi:10.1002/fsn3.1471
- Oliveira, A., Araujo, J., Severo, M., Correia, D., Ramos, E., Torres, D., . . . by the, I. A. N. A. F. C. (2018). Prevalence of general and abdominal obesity in Portugal: comprehensive results from the National Food, nutrition and physical activity survey 2015-2016. *BMC Public Health*, 18(1), 614. doi:10.1186/s12889-018-5480-z
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., . . . Trudeau, F. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr*, 146(6), 732-737. doi:10.1016/j.jpeds.2005.01.055
- Tam, R., Yassa, B., Parker, H., O'Connor, H., & Allman-Farinelli, M. (2017). University students' on-campus food purchasing behaviors, preferences, and opinions on food availability. *Nutrition*, 37, 7-13. doi:10.1016/j.nut.2016.07.007
- Tena, R. R., Gutiérrez, M. P., & Cejudo, M. C. (2019). Technology use habits of children under six years of age at home. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 27(103), 340-362. Retrieved from <https://doi.org/10.1590/S0104-40362019002701752>
- WHO. (2019). In *Guidelines on Physical Activity, Sedentary Behaviour and Sleep for Children under 5 Years of Age*. Geneva.
- WHO. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic*. Report of a WHO consultation (0512-3054 (Print) 0512-3054 (Linking). Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11234459>
- Wu, X. Y., Han, L. H., Zhang, J. H., Luo, S., Hu, J. W., & Sun, K. (2017). The influence of physical activity, sedentary behavior on health-related quality of life among the general population of

children and adolescents: A systematic review. PLoS One, 12(11), e0187668.  
doi:10.1371/journal.pone.0187668





## Modelo de acesso às ideias prévias das crianças acerca dos microrganismos

Paulo Mafra<sup>a,b</sup>, Graça Simões de Carvalho<sup>b</sup>, Nelson Lima<sup>c</sup>

<sup>a</sup>CIEB – Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [pmafra@ipb.pt](mailto:pmafra@ipb.pt), <sup>b</sup>CIEC – Centro de Investigação em Estudos da Criança, Universidade do Minho, Braga, Portugal, [graca@ie.uminho.pt](mailto:graca@ie.uminho.pt), <sup>c</sup>CEB – Centro de Engenharia Biológica, Universidade do Minho, Braga, Portugal, [nelson@ie.uminho.pt](mailto:nelson@ie.uminho.pt)

---

### Resumo

*A deteção das conceções alternativas que as crianças trazem para a sala de aula é de crucial importância quando pretendemos intervir no sentido da mudança conceitual. Existem várias estratégias para detetar essas ideias prévias, desviadas da realidade e do conhecimento científico, e que podem constituir obstáculos à aprendizagem. O desenho é uma estratégia que se revela muito eficaz pois permite às crianças exteriorizarem os seus modelos mentais de uma forma mais fácil que a expressão escrita. Vários autores têm identificado ideias cientificamente incorretas sobre os microrganismos, não só em crianças nos primeiros anos de escolaridade mas também em ciclos de ensino mais avançados. Assim, os microrganismos são muitas vezes imaginados como animais minúsculos e, em muitos casos, com características antropomorfizadas, com cabeça, expressões faciais e membros. De um modo geral, as crianças consideram os microrganismos como seres vivos minúsculos e tendem a relacioná-los com espécies animais que lhes são familiares e com conotação negativa. Se estas ideias prévias não forem combatidas nos primeiros anos de escolaridade, poderão tornar-se resistentes à mudança e dificultarem mais tarde as aprendizagens de temáticas relacionadas com os benefícios dos microrganismos e a compreensão do seu importante papel nos ecossistemas e na biotecnologia. Neste estudo apresenta-se uma proposta de modelo de deteção de conceções alternativas acerca dos microrganismos através da utilização do desenho. Analisaram-se desenhos de 187 crianças que finalizaram o 1.º Ciclo do Ensino Básico e, através de uma categorização a posteriori, surgiu um modelo centrado nas categorias “forma” (real, antropomórfica, animal, outras) e “conotação” (positiva, negativa, sem conotação). Assim, obtivemos um modelo de análise que pode servir de ferramenta de elevada importância, contribuindo para o*

*conhecimento do professor acerca das ideias prévias dos alunos aquando da lecionação de conteúdos relacionados e que lhe permita avançar, de forma eficaz, com estratégias promotoras da mudança concetual.*

**Palavras-chave:** *Modelos Concetuais, Educação em Ciências, Ensino Básico.*

## **Introdução**

Detetar as ideias prévias das crianças deve ser o primeiro passo para promover a mudança concetual no processo de ensino-aprendizagem. Podem ser utilizadas diversas estratégias para detetar essas ideias prévias que muitas vezes são diferentes do conhecimento científico e podem constituir obstáculos à aprendizagem (Mafra et al., 2013). Essas ideias prévias são representações de um modelo mental ao qual se pode ter acesso através do desenho, da escrita ou discurso oral (Buckley e Boulter, 2000). Assim, o desenho é uma das estratégias que pode ser utilizada para acessar às ideias das crianças. Pelo facto deste representar uma fase preliminar da escrita, as crianças que não se sentem seguras por meio da escrita em expressar os seus sentimentos e a interpretar as suas experiências vividas ou imaginadas, podem fazê-lo por meio do desenho, pois este é o resultado de uma profunda conexão com o que sentem e é dotado de grande significado na sua mente (Luquet, 1987; Vygostky, 1997). Além disso, o desenho apresenta uma reflexão sobre a mensagem que pretendem transmitir, sendo, desta forma, uma poderosa ferramenta de aprendizagem (Krees e Van Leeuwen, 2006). Vários estudos têm demonstrado que as crianças podem expressar mais facilmente as suas crenças ou pensamentos sobre temas científicos por meio do uso de desenhos (Barbosa-Lima e Carvalho, 2008; Ehrlén, 2009; Sylla et al., 2009; Byrne et al., 2009; Byrne, 2011; Mafra, 2012; Mafra et al., 2015). No que diz respeito aos microrganismos, Byrne (2011) desenvolveu três modelos correspondentes a três níveis de compreensão e aproximação à realidade: modelo emergente, modelo transitório e modelo expandido. O uso desses modelos também ajudou a desenvolver uma visão da progressão de ideias em três grupos de idade. Os seus resultados indicam que a progressão entre os modelos (no sentido dos modelos mais elaborados) ocorre significativamente em crianças entre 7 e 11 anos. Considerando que essa faixa etária corresponde aos primeiros anos do ensino básico, fica evidente a importância em se desenvolver este tema nessas idades e explorar as ideias das crianças para melhor compreender o seu pensamento acerca dos microrganismos.

Este estudo pretendeu identificar e categorizar as ideias das crianças sobre os microrganismos, expressas nos seus desenhos, e apresentar uma proposta de modelo para detetar concepções alternativas de crianças sobre microrganismos.



## Metodologia

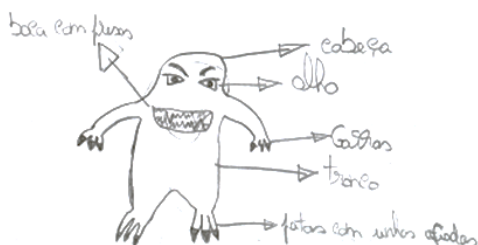
Para esta pesquisa utilizou-se uma metodologia qualitativa. Foi realizada uma análise de conteúdo para detetar as ideias das crianças acerca dos microrganismos. Assim, analisaram-se e foram sujeitos a uma categorização, os desenhos de 187 crianças que concluíram os quatro anos de escolaridade do 1.º ciclo do ensino básico português (idade de 11 anos). A categorização foi baseada no trabalho de Byrne et al. (2009) e o modelo mental sobre microrganismos defendido por Byrne (2011). A caracterização quanto à conotação emocional positiva e negativa para os microrganismos teve em consideração elementos do desenho e a sua legenda, identificando emoções ou intenções.

Foi solicitado às crianças que desenhassem um micróbio e o legendassem. Após a análise dos desenhos, seguiu-se o processo de categorização no sentido de encontrar categorias e subcategorias e, assim, obter um modelo para detectar as concepções das crianças sobre os micróbios (ver definições na Tabela 1).

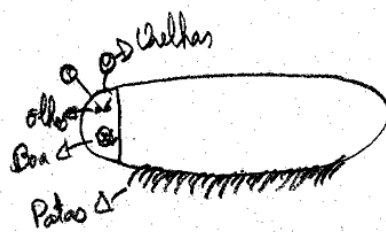
## Resultados, Discussão e Implicações

Quanto à *forma* dos microrganismos, a maioria das crianças (59%) desenhou-os afastados do real: 38% desenhou-os como *animais*, 17% como *formas antropomórficas* e 4% *outras formas*. Cerca de 41% desenharam microrganismos semelhantes à sua aparência real. Esses resultados vão ao encontro dos relatados por Byrne (2011), que encontrou diversas ideias alternativas de microrganismos em crianças dessa idade.

Na Figura 1 podemos encontrar exemplos de desenhos, considerando a sua forma (Byrne et al., 2009) e conotação emocional (Byrne, 2011).



Forma: Antropomórfico  
Conotação emocional: Negativa



Forma: Animal  
Conotação emocional: Negativa



Fig. 1 Exemplos de desenhos de acordo com a forma e conotação emocional

Em relação à *conotação emocional* dos microrganismos, a conotação negativa teve maior expressão do que a positiva em todas as subcategorias de forma (*Animais*: 42%; *Antropomórfico*: 59%; *Outras formas*: 71%). Mesmo as crianças que desenharam microrganismos com aparência real, 22% deram uma conotação negativa conforme indicado em elementos de imagem e legenda, classificando os microrganismos como algo feio e nocivo. As conotações positivas para micróbios eram escassas. Além disso, uma proporção considerável dos desenhos (51%) não expressava qualquer conotação emocional (nem positiva nem negativa).

Na Tabela 1 apresentamos uma breve caracterização das categorias e subcategorias encontradas nos desenhos.

**Tabela 1. Categorias e subcategorias encontradas após a análise dos desenhos das crianças e sua caracterização.**

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Caracterização</b>
FORMA	Real	Desenho que se aproxima do real, tal como vemos os microrganismos ao microscópio
	Antropomórfica	Os desenhos evidenciam características humanizadas, como a presença de membros superiores e inferiores e outros elementos humanizados
	Animal	Presença de elementos que aproxime os desenhos a animais (ex.: insetos, roedores, répteis, etc.)
	Outras	Formas irregulares/não definidas/sem sentido
CONOTAÇÃO	Positiva	Nos desenhos e/ou legendas encontram-se elementos que evidenciam uma conotação positiva/benéfica
	Negativa	Nos desenhos e/ou legendas encontram-se elementos que evidenciam uma conotação negativa/prejudicial
	Sem Conotação	Desenhos sem evidência de qualquer conotação

Após a análise dos desenhos, foi elaborado um modelo (Figura 2) que facilita a identificação das concepções alternativas sobre os microrganismos.

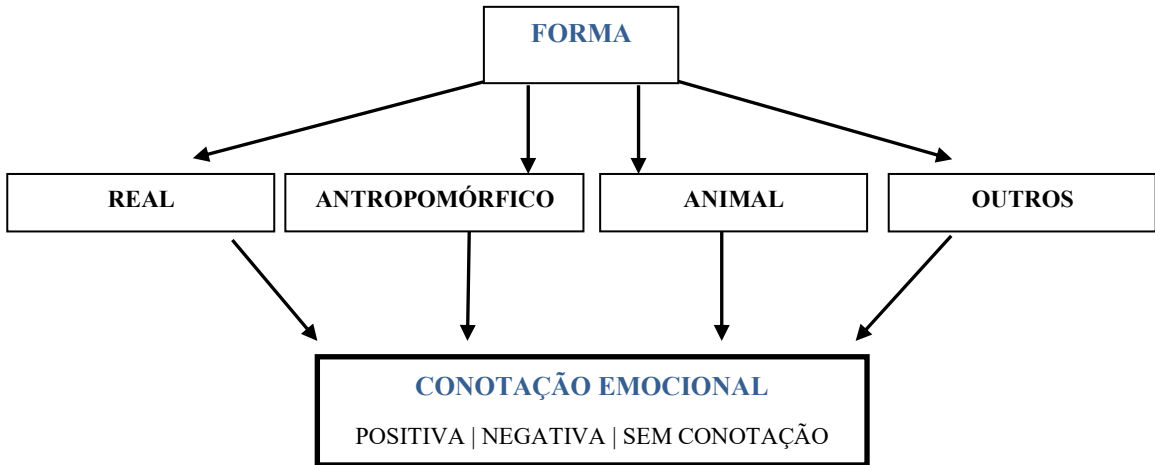


Fig. 2 Modelo de análise das concepções alternativas das crianças acerca dos microrganismos

Os resultados indicam que as crianças no final do 1.º ciclo do ensino básico expressam concepções alternativas sobre microrganismos e que é possível aceder às mesmas. Esses resultados reforçam a necessidade de trabalhar este tema no ensino básico com vista a promover a mudança concetual e aumentar a literacia em microbiologia. Além disso, estando cientes das concepções alternativas que as crianças trazem para a sala de aula, os professores podem encontrar mais facilmente estratégias metodológicas potenciadoras da promoção da mudança concetual efetiva em direção ao conhecimento científico.

Assim, a aplicação deste instrumento pelos professores de Ciências da Natureza no início do 5.º ano de escolaridade do 2.º ciclo do ensino básico, permitirá saber, logo à partida, quais as concepções das crianças relativamente aos microrganismos antes de iniciar os conteúdos curriculares acerca desta temática.

## Referências

- Barbosa-Lima, M. C. & Carvalho, A. M. P. (2008). O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico. *Revista Electrónica de la Enseñanza de las Ciencias*, 7(2), 337-347.
- Buckley, B. C. & Boulter, C. J. (2000). Investigating the role of representations and expressed models in building mental models. Em J. K. Gilbert e C. J. Boulter (Eds), *Developing models in science education*. Dordrecht: Kluwer Academic. 119-136.
- Byrne, J. (2011) Models of Micro-Organisms: Children's knowledge and understanding of micro-organisms from 7 to 14 years old. *International Journal of Science Education*, 1, 1-35.
- Byrne, J., Grace, M. & Hanley, P. (2009). Children's anthropomorphic and anthropocentric ideas about micro-organisms. *Journal of Biological Education*, 44(1), 37-43.
- Ehrlén, K. (2009). Drawings as Representation of Children's Conceptions. *International Journal of Science Education*, 31(1), 41-57.
- Krees, G. & Van Leeuwen, T. (2006). *Reading images*. Londres: Routledge.
- Luquet, G. (1987). *O Desenho Infantil*. 4ªed. Barcelos: Editora do Minho.
- Mafra, P. (2012). *Os Microrganismos no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: Abordagem Curricular, Conceções Alternativas e Propostas de Atividades Experimentais*. Tese de Doutoramento. Braga: Instituto de Educação, Universidade do Minho.
- Mafra, P., Lima, N. & Carvalho, G.S. (2015) Experimental activities in primary school to learn about microbes in an oral health education context. *Journal of Biological Education*, 49(2), 190-203 (DOI: 10.1080/00219266.2014.923485) (IF: 0.269).
- Mafra, P.; Carvalho, G.S. & Lima, N. (2013). Microrganismos e saúde no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico: perceções das crianças. In *IX Seminário Internacional de Educação Física, Lazer e Saúde*. Braga: Universidade do Minho, Centro de Investigação em Estudos da Criança, Instituto de Educação. p. 856-868. ISBN 978-972-8952-27-3
- Sylla, C., Coquet, E., Branco, P. & Coutinho, C.P. (2009). Storytelling through Drawings: Evaluating Tangible Interfaces for Children. *Annual CHI conference on human factors in computing systems*, 27, Boston, USA, 2009 – "Proceedings of the 27th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems." [S.l.: ACM, 2009]. 3461-3466.
- Vygotsky, L. S. (1997). *La imaginación y el arte en la infancia*. México: Fontamara. Fiore, M. (Producer), & Bosch, J. V. (Director). (1980). *Because somebody cares* [Motion picture]. Tinley Park, IL: Terra Nova Films.

## Escrita e (in)sucesso escolar

**Carla Sofia Araújo**

Instituto Politécnico de Bragança - Escola Superior de Educação, Portugal

Centro de Estudos em Letras, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal

---

### **Resumo**

*Os documentos curriculares destacam a importância da escrita nos processos de aquisição, elaboração e expressão do conhecimento, concebendo-a como uma competência transversal e multifuncional, como uma ferramenta de aprendizagem determinante para o sucesso escolar dos alunos. Por conseguinte, é necessário investir na sua aprendizagem atempada. A investigação tem revelado que o insucesso escolar precoce decorre das dificuldades de leitura e escrita reveladas pelos alunos nos anos iniciais, estando o insucesso escolar precoce na base do abandono escolar. Nesse sentido, é premente todo um investimento pedagógico para a superação das dificuldades de escrita dos alunos. Em Portugal, nos últimos anos, o foco no sucesso escolar tem pressionado as escolas a apresentarem propostas concretas de promoção do sucesso escolar. Este trabalho analisa a conceção de sucesso escolar nos atuais documentos normativos vigentes e preconiza a metodologia ou trabalho de projeto no ensino da escrita, tendo em vista o sucesso escolar.*

**Palavras-chave:** *Ensino da escrita, trabalho de projeto, sucesso escolar, documentos normativos, ensino do Português.*

### **Introdução**

Este artigo organiza-se em três partes. Na primeira parte do trabalho, incide-se sobre o conceito de sucesso escolar em 4 atuais documentos normativos em vigor: o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al. 2017), as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar* (Silva et al. 2016), o Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, e o Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. Na segunda parte, aborda-se a importância da escrita para o sucesso escolar para além da disciplina de Português, uma vez que a escrita configura uma ferramenta de aprendizagem que atravessa as diversas áreas disciplinares. Na última

parte, perspectiva-se uma pedagogia da escrita desenvolvida através de projetos que permitam aos alunos a interação com diferentes comunidades através da escrita.

### **Sucesso Escolar nos documentos normativos**

Em 2016, com a promulgação da Resolução do Conselho de Ministros n.º 23/2016, de 24 de março, foi criado o Programa Nacional de Promoção do Sucesso Escolar (PNPSE), que visa a promoção de um ensino de qualidade para todos e o combate ao insucesso escolar, valorizando a igualdade de oportunidades e a ampliação da qualidade da escola pública.

A Resolução do Conselho de Ministros n.º 23/2016, de 24 de março, aprovou os seguintes princípios para o PNPSE:

- 1) Compromisso social alargado sobre o propósito natural da escolarização, da função social da escola e da determinação do sucesso como objetivo a atingir;
- 2) Envolvimento de todos os parceiros sociais com impacto na comunidade educativa, corresponsabilizando-se com a promoção do sucesso escolar;
- 3) Criação de dinâmicas locais de diagnóstico e intervenção, decorrentes dos contextos escolares específicos;
- 4) Promoção de práticas que possibilitem a antecipação e a prevenção do insucesso, investindo na intervenção precoce;
- 5) Dinamização de um programa de formação contínua, que promova nas escolas a reflexão sobre práticas locais e estimule o desenvolvimento de estratégias pedagógicas inovadoras e indutoras de mudança;
- 6) Acompanhamento e supervisão das medidas locais de promoção do sucesso;
- 7) Produção de conhecimento científico sobre o sucesso escolar;
- 8) Avaliação periódica do Programa.

Em Verdasca (2018), estão patentes as linhas de força definidoras do PNPSE, orientando-se pela máxima "Sucesso escolar, a condição natural da escola". Por conseguinte, os alunos "mesmo que a ritmos e por trilhos diferentes devem e têm de caminhar todos" (Verdasca, 2018, p. 3). O PNPSE ativa a consciencialização de toda a comunidade de que o sucesso escolar é possível para todos os alunos e que, para o alcançar, se torna necessário o comprometimento e a intervenção dos diferentes atores.

De facto, em Portugal, nos últimos anos, o foco no sucesso escolar tem pressionado as escolas a apresentarem propostas concretas de promoção do sucesso escolar. No âmbito do Programa Nacional de Promoção do Sucesso Escolar, são elaborados planos de ação estratégica que visam a melhoria das aprendizagens dos alunos. As escolas inseridas nos Territórios

Educativos de Intervenção Prioritária (TEIP) constituem uma exceção, uma vez que, obrigatoriamente, já possuem planos plurianuais que visam promover o sucesso educativo.

Para ajudar a compreender melhor o conceito de sucesso, neste trabalho, efetuou-se uma pesquisa sobre a frequência da palavra sucesso em 4 atuais documentos normativos em vigor: o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al. 2017), as *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar* (Silva, et al. 2016), o Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, e o Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho.

Assim, no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* (Martins et al. 2017), verifica-se apenas 1 ocorrência da palavra “sucesso”, salientando-se como pilar do sucesso o caráter imperioso do acesso o mais cedo possível ao sistema educativo: “é fundamental para o bem-estar das crianças e do seu **sucesso** educativo que todas possam ter acesso a uma educação de infância de qualidade, num percurso que permita a equidade educativa e pedagógica desde o nascimento, a par com a família e numa crescente integração de serviços.” (p. 8).

Nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar* (Silva et al. 2016), a palavra sucesso ocorre 13 vezes. Enfatizando-se também a importância do acesso precoce à educação pré-escolar: “assumindo-se claramente que uma educação pré-escolar de qualidade é um preditor de **sucesso** na escolaridade e na qualidade de vida dos jovens e dos adultos.” (p. 4); “no jardim de infância criará condições para que tenha **sucesso** na transição para o 1.º ciclo, numa perspetiva de continuidade das aprendizagens que já realizou.” (p. 6). Para além disso, podemos também constatar uma conceção de sucesso que valoriza o papel da criança na sua aprendizagem: “constituindo condições essenciais para que a criança aprenda com **sucesso**, isto é, “aprenda a aprender” (p. 11). Esse desenvolvimento das potencialidades individuais das crianças permite “a cada criança ter **sucesso**, não só na etapa seguinte, mas também na aprendizagem ao longo da vida” (p. 31).

O sucesso surge também associado ao domínio da língua portuguesa, língua de escolarização, bem como de outras línguas e culturas: “Se a aprendizagem da língua portuguesa se torna essencial para terem **sucesso** na aprendizagem, a partilha da sua própria língua e cultura não só reforça a autoestima e identidade da criança, como enriquece a sensibilidade intercultural do grupo.” (pp. 60-61). Nas *Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar* (Silva et al. 2016), a ocorrência da palavra sucesso surge também associada à transição, como se pode verificar nos seguintes excertos: “Para além disso, o desenvolvimento das potencialidades de cada criança no jardim de infância criará condições para que tenha **sucesso** na transição para o 1.º ciclo, numa perspetiva de continuidade das aprendizagens que já realizou.” (p. 6); “Trata-se antes de proporcionar, em cada fase, as experiências e oportunidades de aprendizagem que permitam à criança desenvolver as suas potencialidades, fortalecer a sua autoestima, resiliência, autonomia e autocontrolo, criando condições

favoráveis para que tenha **sucesso** na etapa seguinte” (p. 97); “As crianças são as protagonistas do processo e o seu papel e expectativas positivas podem ser decisivos para o **sucesso** da transição” (p. 102).

No Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho, a palavra sucesso tem frequência 3 e encontra-se associada à inclusão. O sucesso relaciona-se com educação inclusiva, que se aproxima de todos e se afasta da “conceção de que é necessário categorizar para intervir. Procura-se garantir que o *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória* seja atingido por todos, ainda que através de percursos diferenciados, os quais permitem a cada um progredir no currículo com vista ao seu **sucesso** educativo.” (p. 2919). Neste normativo legal, a palavra sucesso aparece igualmente ligada à expressão «Acomodações curriculares», “que são medidas de gestão curricular “planeadas para responder aos diferentes estilos de aprendizagem de cada aluno, promovendo o **sucesso** educativo;” (p. 2919). O termo sucesso encontra-se ainda associado aos CRI, que consistem em “serviços especializados existentes na comunidade, acreditados pelo Ministério da Educação, que apoiam e intensificam a capacidade da escola na promoção do **sucesso** educativo de todos os alunos.” (p. 2924).

Em consonância com os documentos anteriormente referidos, no Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, a palavra sucesso surge 7 vezes e relaciona-se com uma conceção de educação para todos, como se comprova através das seguintes transcrições: “O programa do XXI Governo Constitucional assume como prioridade a concretização de uma política educativa centrada nas pessoas que garanta a igualdade de acesso à escola pública, promovendo o **sucesso** educativo e, por essa via, a igualdade de oportunidades.” (p. 2928); “Mobilização dos agentes educativos para a promoção do **sucesso** educativo de todos os alunos, assente numa lógica de coautoria curricular e de responsabilidade partilhada” (pp. 2930- 2931). Neste documento, a palavra sucesso ocorre também associada à valorização dos percursos e progressos conseguidos por cada aluno, constituindo-se essa valorização como “condição para o **sucesso** e concretização das suas potencialidades máximas” (p. 2931). No Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, estipula-se ainda que as estratégias pedagógicas sejam reajustadas “à melhoria da qualidade das aprendizagens, com vista à promoção do **sucesso** escolar” (p. 2936), bem como “uma atuação preventiva que permita antecipar e prevenir o insucesso e o abandono escolares” (p. 2935).

### **Escrita e sucesso escolar**

A investigação tem revelado que o insucesso escolar precoce decorre das dificuldades de leitura e escrita reveladas pelos alunos nos anos iniciais (Rodrigues et al., 2017), estando o insucesso escolar precoce na base do abandono escolar. Por conseguinte, é premente todo um investimento pedagógico para a superação dessas dificuldades.

Com efeito, é inegável que o desenvolvimento das competências linguísticas promove o sucesso escolar, bem como o sucesso na vida extraescolar, sobretudo no contexto laboral.



Desde o início do séc. XXI, todos os documentos norteadores do processo de ensino-aprendizagem do Português destacam o valioso contributo das competências adquiridas na aula de Português para o sucesso escolar nas restantes vertentes curriculares (Sá, 2019).

Sendo a escrita uma ferramenta importantíssima para construir e explicitar o conhecimento, o seu domínio configura, por isso, uma condição fundamental para o sucesso escolar. Estudos vários realçam a importante relação entre a qualidade e a quantidade das atividades de escrita que os alunos operam e o seu desempenho escolar. A atividade de leitura na sala e fora da sala de aula favorece a aprendizagem. Essa vertente epistémica verifica-se igualmente nas tarefas de escrita promotoras da aprendizagem, em que os alunos são envolvidos em processos de transformação de conhecimento (Carvalho, 2013).

Na qualidade de ferramenta de aprendizagem, a escrita assume um particular destaque nos momentos de avaliação, em que os alunos, para além de possuírem o conhecimento, têm que possuir, igualmente, a capacidade de o expressar por escrito, já que a avaliação se processa, maioritariamente, na dimensão escrita da língua, tendo impacto no sucesso escolar.

É sabido que o processo de escrita exige a tomada de decisões nos níveis macroestrutural e microestrutural, isto é, o texto decorre da decisão estratégica do seu autor relativamente ao modo como organizou a informação no texto, bem como da escolha de determinados elementos linguísticos em detrimento de outros. Nesse sentido, a aprendizagem da escrita deverá proporcionar ao aluno o desenvolvimento da capacidade de tomar decisões em qualquer desses níveis. Como recomendam Barbeiro e Pereira (2007), “o aluno deve ser chamado, desde cedo, a gerar e a gerir a variedade de possibilidades que é capaz de construir para a produção do texto. (...) os desafios no percurso de aprendizagem não se limitam a dominar um modelo (fixo) do processo para dar origem a um texto, mas em transformar o próprio processo de escrita, por forma a colocar ao alcance do aluno todas as potencialidades da escrita” (p.18).

Assim, para a operacionalização dos princípios anteriormente elencados, os autores (Barbeiro e Pereira, 2007, p. 11) preconizam estratégias de ação sobre o processo (facilitação processual, escrita colaborativa e reflexão sobre a escrita) e sobre o contexto da escrita (integração de saberes e realização de funções).

Também em Sousa (2015, pp. 159-163) podemos colher alguns princípios norteadores do ensino da escrita que conduzam os alunos a cultivar uma relação positiva com a mesma, considerando que “ensinar a escrever não é só ensinar a utilizar uma ferramenta, mas contribuir para uma arquitectura mental diferente na espécie humana.” (Baptista et al., 2011, p. 11).

Sabendo que a aquisição dessa ferramenta é demorada, custosa e implica abordagens pedagógicas que incentivem o aluno a não desistir e a aderir ao trabalho, ao esforço, à

perseverança, o professor deverá assumir uma postura pedagógica oposta ao espontaneísmo que se cultiva excessivamente na atualidade. A este propósito, já há duas décadas, Irene Fonseca chamava a atenção para o facto de que a prática do espontaneísmo para além de ser um exercício impróprio para obter eficiência é igualmente “geradora de situações de injustiça: muito do que os alunos produzem “espontaneamente” é o resultado do que já aprenderam, está condicionado pelo que já receberam no seu meio socio-cultural de origem.” (Fonseca, 1992, p. 247). No entanto, tal situação não impede que, como rumo pedagógico, se possa também ligar essa habilidade não espontânea à imaginação, à criatividade, ao prazer, ao lúdico, desde que esses factores estejam “associados à pedagogia da escrita e não em vez da pedagogia da escrita” (Fonseca, 1992, p. 247).

Um professor orientado para o ensino da escrita reconhece o inquestionável papel de estratégias lúdicas que incentivam a escrita. Todavia, a função do lúdico é fundamentalmente de “desbloqueamento, de desinibição da expressão escrita, o que não substitui nem minora (antes deve aumentar) a necessidade de um ensino. O impulso para escrever, por muito forte que seja, precisa de ser transformado num texto escrito e isso requer o domínio de uma técnica.” (Fonseca, 1992, p. 248). Cabe, portanto, ao professor o ensino da técnica, que desbloqueia e desinibe a expressão escrita, assumindo uma pedagogia da escrita assente na programação e treino coparticipado, que não só reconhece a importância do protagonismo dos alunos nas tarefas de escrita, mas também o estimula, através da adoção da metodologia ou trabalho de projeto no ensino da escrita.

### **Metodologia ou Trabalho de Projeto no ensino da escrita**

A nomenclatura oficial do português para efeitos escolares, patente no Dicionário Terminológico (DT), publicado pela portaria 476, de 18 de Abril de 2007 e acessível on-line em <http://dt.dgidec.min-edu.pt>, remete-nos para o seguinte conceito de escrita:

“A escrita pressupõe uma longa e complexa aprendizagem de processos linguísticos, cognitivos, socioculturais e pragmáticos, que proporcione o conhecimento dos recursos e das normas da língua, dos registos adequados a cada tipo de texto e as propriedades elocutivas e discursivas fundamentais como a correcção, desde a ortografia à sintaxe, a clareza, a coesão e a coerência. Esta longa e complexa aprendizagem tem na leitura como processo compreensivo e na leitura como processo criativo – na leitura de textos de diversa e plural tipologia – a sua trave mestra.”

A linguagem verbal é utilizada pelos seres humanos para comunicar. Essa comunicação, como explicam Lopes & Carapinha, “não se realiza através de sons, sílabas, nem sequer através de palavras e frases soltas e desarticuladas, mas antes através de diversas combinações destes elementos, adequadas a diferentes tipos de contextos. A essas combinações de entidades linguísticas, dotadas de sentido e de relevância pragmática chamamos textos/discursos.” (2013, p. 13).

No DT, são-nos apresentadas as propriedades configuradoras da textualidade. Deste modo, o texto

“é prototipicamente uma sequência autónoma de enunciados, orais ou escritos, de extensão variável [...]. A coesão, a coerência, a progressão temática, a metatextualidade, a relação tipológica, a intertextualidade e a polifonia são as principais propriedades configuradoras da textualidade.”

Em Mateus et al., (2003, p. 87), a textualidade é definida como “o conjunto de propriedades que uma manifestação da linguagem humana deve possuir para ser reconhecida como texto. As propriedades da textualidade mais significativas são: a aceitabilidade, a situacionalidade, a intertextualidade, a informatividade e a conectividade”.

Para textualizar a língua, é necessário seguir as regras essenciais da coesão, da coerência e da progressão temática. As sequências de enunciados são estrategicamente organizadas entre si através de vários mecanismos que por meio da “presença e da harmoniosa orquestração de uma série de palavras, expressões e estruturas [...] permitem ligar, relacionar e articular fragmentos textuais” (Lopes & Carapinha, 2013, p. 31). Essa tessitura textual é assegurada por conectores que ligam os enunciados, regras sintáticas de concordância (género, número, pessoa, tempo e modo), anáforas correferenciais.

No âmbito da Linguística Textual, o conceito de coerência surge habitualmente ligado ao de coesão. No entanto, os mecanismos de coesão per se não garantem a coerência textual. Em Lopes & Carapinha (2013, pp. 103-111), apresentam-se diversos exemplos textuais que nos permitem constatar que a coerência do texto não decorre exclusivamente do material linguístico contido na superfície textual, ou seja, a coerência não está no texto. A coerência está na interpretação do recetor perante o texto. Portanto, a coerência é o resultado do processo interpretativo do texto. Como nos explicam Lopes & Carapinha (2013, p. 108), “compete ao interlocutor/leitor (re)construir a continuidade de sentido que confere ao produto verbal o estatuto de texto coerente. Para tal, recorrerá ao material linguístico expresso e mobilizará o seu conhecimento do mundo, [...] de modo a derivar, inferencialmente, os nexos que otimizem a coerência desse mesmo produto verbal”.

O Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho, que regulamenta o currículo dos ensinos básico e secundário, os princípios norteadores da conceção, operacionalização e avaliação das aprendizagens dos alunos, almejando que todos os alunos desenvolvam as competências que constam no *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*, desafia as escolas, dando-lhes autonomia para, em comunicação com os estudantes, as suas famílias e com a comunidade, lhes permitir: “[...] v) Apostar na dinamização do trabalho de projeto e no desenvolvimento de experiências de comunicação e expressão nas modalidades oral, escrita, visual e multimodal, valorizando o papel dos alunos enquanto autores, proporcionando-lhes situações de aprendizagens significativas” (p. 2929). Com efeito, o trabalho de projeto é

apresentado como um dos princípios orientadores do currículo: “i) Valorização da gestão e lecionação interdisciplinar e articulada do currículo, designadamente através do desenvolvimento de projetos que aglutinem aprendizagens das diferentes disciplinas, planeados, realizados e avaliados pelo conjunto dos professores do conselho de turma ou do ano de escolaridade” (p. 2931). No mesmo sentido, a alínea e) do artigo 19.º do referido Decreto-Lei estabelece que uma das prioridades e opções curriculares estruturantes é “a implementação do trabalho de projeto como dinâmica centrada no papel dos alunos enquanto autores, proporcionando aprendizagens significativas.” (p. 2935).

A Metodologia ou Trabalho de Projeto, de acordo com Trindade e Cosme (2010), é “um método de trabalho que se define e configura em função do papel nuclear atribuído, em primeiro lugar, aos problemas, entendidos como instâncias propulsoras de aprendizagens e, em segundo lugar, ao seu processo de transformação em projetos” (p. 126).

Do trabalho de projeto decorre um saber que parte da prática social, com enquadramento cultural e histórico, sustentando-se em metodologias construtivistas, promotoras do envolvimento dos alunos em processos de investigação e de questionamento. Por conseguinte, Vasconcelos (2011), considerando o trabalho de projeto como uma alternativa às perspetivas “académicas” e “escolarizantes”, afirma que o trabalho de projecto fomenta o desenvolvimento intelectual das crianças, ao permitir que as crianças formulem questões, resolvam problemas e procurem um sentido para o mundo em que vivem. Deste modo, as crianças desenvolvem competências para continuar a aprender, bem como as suas disposições inatas para: “colocar hipóteses, analisar, elaborar conjecturas; ser curiosa; fazer previsões e verificá-las; ser empírica; persistir na resolução de problemas; tomar iniciativas e ser responsável pelo que conseguiu fazer; antecipar os desejos dos outros, as suas reacções (usando disposições sociais)” (Vasconcelos, 2011, p. 11). O trabalho de projeto exige uma visão da criança como uma pessoa competente, um pequeno investigador que investiga o mundo que o rodeia, apoiado pelo adulto que a estimula a ser “uma criança-cidadã, membro de uma sociedade democrática, que aprende a gostar de aprender desde que nasce até ao fim da sua existência” (Vasconcelos, 2011, pp. 18-19).

Intrinsecamente, o trabalho de projeto implica a articulação entre saberes, proporcionando, voltando a citar (Vasconcelos, 2011), “pontos de crescimento no trabalho articulado entre disciplinas, promotor de um novo conhecimento que é, necessariamente, transdisciplinar. Aprender a trabalhar por projectos deve, pois, contemplar esta capacidade de interpretar e abordar problemas, de contestar interpretações” (p. 21).

Em Sousa (2015), podemos encontrar algumas sugestões para projetos de escrita: “escrever um livro (Sousa, 2010a), uma história de amor (Sousa et al., 2011), escrever uma carta ao presidente da Câmara a dar conta da situação de insegurança na entrada da escola, organizar

um folheto informativo sobre os monumentos da terra [...] ou sobre as aves mais comuns que se podem observar no recreio da escola ou ainda sobre as plantas do recreio” (p.160).

Uma pedagogia da escrita alicerçada em projetos de escrita que geram no aluno o questionamento e a investigação, promovendo a aprendizagem significativa. Desta forma, Sousa (2015), recomenda a viabilização dos seguintes contextos significativos: a) um motivo e um propósito para escrever; b) um escritor e um destinatário; c) conteúdos a transmitir; d) busca do melhor meio e da melhor forma para servir o propósito (género de texto, registo mais ou menos formal, presença ou ausência, no texto, do destinatário); e) trabalho colaborativo para resolver problemas e tomar decisões a vários níveis (p. 161).

Com efeito, a abordagem da escrita num contexto real de uso permite que os alunos compreendam a importância da escrita e as suas funções, facilitando o desenvolvimento dos seus conhecimentos, capacidades e atitudes, na sequência do percurso efetuado para corresponder ao processo de resolução de problemas, que subjaz à atividade de produção escrita. Preconizando uma visão integradora da escrita na escola, Carvalho (2013) salienta as potencialidades da dinâmica de interação para uma abordagem da escrita, “que articula o local e o global e valoriza a vertente dialógica e situada da aprendizagem.” (p. 201). Essa dinâmica integradora pode ser desenvolvida através de projetos que permitam aos alunos a interação com diferentes comunidades através da escrita, efetivando a participação e a intervenção dos alunos, dando-lhes a oportunidade de revelar que “são capazes de assumir compromissos e responsabilidades ou empenhar-se na concretização de projetos” (Trindade & Cosme, 2019, p. 138).

## Considerações finais

Em Portugal, nos documentos curriculares, evidencia-se, de forma inequívoca, que a educação para todos, designio de uma escola democrática e inclusiva, só será alcançada quando à democratização do ensino corresponder uma massificação do sucesso. Nos últimos anos, o foco no sucesso escolar tem pressionado as escolas a apresentarem propostas concretas de promoção do sucesso escolar. Nesse sentido, a escola coloca a tónica no “aprender a aprender”, ou seja, na aprendizagem, vinculada ao princípio de que todos os alunos podem aprender. Sendo a escrita fundamental nos processos de aquisição, elaboração e expressão do conhecimento, ou seja, uma competência transversal e multifuncional, configura uma ferramenta de aprendizagem determinante para o sucesso escolar dos alunos. Por conseguinte, potenciar a aprendizagem da escrita é assegurar o rumo do sucesso para todos, desafiando os professores a gerir o currículo de modo flexível, a organizar o trabalho pedagógico de modo diferenciado, cooperado e plural e adotando estratégias pedagógicas que desenvolvam a capacidade de os alunos se envolverem em projetos de escrita geradores

do questionamento e da investigação, promovendo a aprendizagem significativa, numa escola em que o verbo escrever deixe de ser conjugado como o verbo prescrever.

## **Referências**

- Baptista et al. (2011). *O Ensino da Escrita: Dimensões Gráfica e Ortográfica*. Lisboa: Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Barbeiro, L. F. & Pereira, L. A. (2007). *O Ensino da Escrita: A Dimensão Textual*. Ministério da Educação. Direção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Carvalho, J. A. B. (2013). A escrita na escola: uma visão integradora. *Interações*, n.º 27, pp. 186-202.
- Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Acedido em <https://dre.pt/application/conteudo/115652961>
- Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho. Acedido em [https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/dl\\_55\\_2018\\_afc.pdf](https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/AFC/dl_55_2018_afc.pdf)
- Dicionário Terminológico - <http://dt.dgicd.min-edu.pt/>.
- Fonseca, F. I. (1992). A urgência de uma pedagogia da escrita. *Máthesis*, vol. 1, 1992, p. 223-251. Acedido em <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/19971/2/irenefonsecamathesis1992000083609.pdf>
- Lopes, A. C. M. & Carapinha, C. (2013). *Texto, Coesão e Coerência*. Coimbra: Almedina.
- Martins, G. O., Gomes, C. S., Brocado, J. L. et al. (2017). *Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória*. Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE). Acedido em [https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto\\_Autonomia\\_e\\_Flexibilidade/perfil\\_dos\\_alunos.pdf](https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf).
- Mateus, M. H. et al. (2013). *Gramática da Língua Portuguesa* (6.ª ed.). Lisboa: Caminho.
- Resolução do Conselho de Ministros n.º 23/2016, de 24 de março, *Diário da República*, 1.ª série — N.º 70.
- Rodrigues, M. L., Alçada, I., Caçada, T., & Mata, J. (2017). *Aprender a ler e a escrever em Portugal (Relatório de progresso)*. Lisboa: Fórum das Políticas Públicas. Acedido em [http://www.forumdaspoliticaspUBLICAS.pt/pdf/ale\\_resultados.pdf](http://www.forumdaspoliticaspUBLICAS.pt/pdf/ale_resultados.pdf)
- Sá, C. M. (2019). *Flexibilidade curricular e perfil do aluno para o século XXI*. Educação e Formação – Cadernos Didáticos, n.º 3. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/Direção-Geral da Educação (DGE).
- Sousa, O. (2015). *Textos e contextos. Leitura, escrita e cultura letrada*. Lisboa: Media XXI.
- Trindade, R. & Cosme, A. (2019). *Cidadania e Desenvolvimento Propostas e Estratégias de Ação*. Porto: Porto Editora.
- Vasconcelos, T. (Coord.) (2011). *Trabalho por Projetos na Educação de Infância: Mapear Aprendizagens, Integrar Metodologias*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência - DGICD.

Verdasca, José L. C. (2018). Programa Nacional de Promoção do Sucesso Escolar: linhas gerais de enquadramento. CIEP - Centro de Investigação em Educação e Psicologia / CIEP - Publicações de Carácter Pedagógico. Acedido em [http://rdpc.uevora.pt/bitstream/10174/23241/1/PNPSE\\_Linhas%20gerais%20de%20enquadramento.pdf](http://rdpc.uevora.pt/bitstream/10174/23241/1/PNPSE_Linhas%20gerais%20de%20enquadramento.pdf)







## DentalGame: Um jogo sério para o ensino de saúde bucal

Rafael de Andrade Pereira<sup>a</sup>, Simone Nasser Matos<sup>b</sup>, Rui Pedro Lopes<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa-PR, Brasil, [rafaelpontoandrade@gmail.com](mailto:rafaelpontoandrade@gmail.com), <sup>b</sup>Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa-PR, Brasil, [snasser@utfpr.edu.br](mailto:snasser@utfpr.edu.br), <sup>c</sup>Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Bragança, Portugal, [rlopes@ipb.pt](mailto:rlopes@ipb.pt)

---

### Resumo

*A alfabetização em saúde bucal é uma das maneiras para permitir que pessoas tenham o conhecimento e o senso crítico que permite processar, avaliar e aplicar informações sobre este assunto. Os jogos educacionais podem ser usados para auxiliar nesta alfabetização porque permitem o aprendizado em um domínio específico. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo sério chamado de Dental Game que é um quebra-cabeça onde o jogador deverá montar imagens relacionadas com a temática de saúde bucal. É apresentada uma imagem no tabuleiro em escala de cinza para que o usuário encaixe as peças utilizando o mouse (arrastando e soltando) em suas devidas posições. Durante a jogatina existe a interação de um personagem chamado Dentinho que traz frases em texto e em áudio relacionados à imagem do tabuleiro. São cinco tabuleiros no total, onde cada um deles aborda uma temática referente à saúde bucal. O jogo conta com três níveis de dificuldade selecionável que se difere entre si pela quantidade de peças dispostas no tabuleiro. As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento são a plataforma Unity 2D com a linguagem de programação C# e desenvolvido para dispositivos móveis com o sistema Google Android. A avaliação do jogo foi realizada por alunos com deficiência intelectual após a sua utilização e os resultados mostram que os alunos gostaram da interface gráfica e usabilidade do jogo. Em relação os conteúdos é necessário reforçar a importância de boas práticas de higiene bucal para este público.*

**Palavras chave:** Saúde Bucal, Jogo Sério, Deficiente Intelectual.

### Introdução

A saúde bucal foi definida por Locker (1988) como “um padrão dos tecidos orais que contribui para o bem-estar físico, psicológico e social geral, permitindo que os indivíduos

comam, se comuniquem e se socializem sem desconforto, constrangimento ou angústia e que os permite participar plenamente de seus papéis sociais escolhidos”. Sobre este assunto, nas últimas décadas surgiu uma abordagem de estudo definida como “a qualidade de vida relacionada com a saúde bucal (OHRQoL) que trata da construção multidimensional e inclui uma avaliação subjetiva da saúde bucal, bem-estar funcional, bem-estar emocional, expectativas e satisfação com o cuidado e senso de identidade (Sischo & Broder, 2011). Este tema é multidisciplinar, tendo expressão em várias pesquisas e áreas, como a biologia, medicina, psicologia, que trata de assuntos emocionais e as ciências que estudam a sociedade em geral.

A alfabetização em saúde bucal é assunto importante em toda sociedade, mas deve-se dar atenção extra aos mais vulneráveis, como os portadores de deficiência intelectual (retardo mental). Segundo a Organização Mundial da Saúde (2010) a Deficiência Intelectual (DI) é um transtorno definido pelo desenvolvimento mental incompleto ou interrompido, caracterizado principalmente pela má formação de funções concretas em cada estágio de desenvolvimento do indivíduo, o que afeta o nível geral de inteligência, como a cognição, linguagem, funções motoras e capacidade social. Em uma revisão da literatura sobre saúde bucal de pessoas com deficiência intelectual Wilson et al. (2019) destacaram evidências recentes que existe uma desigualdade de saúde entre pessoas que apresentam deficiência intelectual, ou seja, este público tem a saúde bucal inferior aos que não possuem a limitação de deficiência. Além disso, os indivíduos com DI não procuram tratar as doenças bucais com a frequência que as pessoas sem deficiência. Isso pode gerar um impacto negativo na saúde, incluindo associações com doenças crônicas, como doenças cardiovasculares, diabetes, doenças respiratórias, acidente vascular cerebral e associações significativas com pneumonias.

A promoção da saúde em ambientes onde as pessoas vivem, trabalham, aprendem e se divertem é claramente a forma mais criativa e econômica de melhorar a saúde bucal e, por sua vez, a qualidade de vida (Who, 2003). Baseado nesta premissa o desenvolvimento de um jogo sério, motivador e cativante poderá ser uma alternativa para o desenvolvimento do conhecimento relacionado com a saúde bucal dentro do ambiente escolar, inclusive para crianças com deficiência intelectual.

Sipiyaruk et al. (2018) realizaram um trabalho de revisão rápida sobre jogos sérios que aborda educação em saúde e odontológica. Sua finalidade foi identificar evidências por meio de trabalhos de revisões sistemáticas e metanálises sobre os impactos de jogos sérios na educação em saúde e explorar os impactos dos jogos sérios na educação odontológica. O resultado de sua revisão verificou que os jogos sérios são eficazes como ferramenta de aprendizagem para melhorar o conhecimentos e habilidades e são uma opção para educação em saúde e odontologia. Estes jogos podem oferecer uma estratégia complementar para envolver os alunos e melhorar sua motivação.

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um jogo sério (Detal Game) que apresenta a importância da higiene bucal como forma preventiva de doenças dentais e periodontais a partir de uma abordagem lúdica, por meio de quebra cabeça. O jogo foi aplicado durante a pandemia em um grupo de 12 alunos com deficiência intelectual numa escola de Educação de Jovens e Adultos na modalidade especial.

## Deficiência Intelectual e Jogos sérios

Segundo Shea (2006) DI é uma condição vitalícia, que não possui cura, e é caracterizada por anormalidades da estrutura ou função cerebral do desenvolvimento cognitivo. Um mecanismo que pode ser incluído como ferramenta de educação para o público de DI é a utilização de jogos sérios. Fatih (2020) relata em um estudo realizado com 34 adolescentes com DI, que a maioria deles (85,3%) jogam jogos de computador/celular/vídeo game todos os dias. A Fig. 1 apresenta a quantidade de horas diárias que o público tem acesso a games.



Fig. 1 Horas diárias de exposição a games por pessoas com DI

Font: Fatih (2020)

Jiménez, Pulina e Lanfranchi (2015) realizaram uma revisão da literatura para identificar os benefícios dos vídeo games e jogos em relação a pessoas com DI. Nesta revisão concluiu que os jogos são recomendados como ferramenta de apoio ao aprendizado, trazendo diversos benefícios como: maior independência; aumento de autodeterminação; maior autoestima; simulação da vida real; promoção da aprendizagem individualizada; além de ser uma forma de inclusão digital. Outro aspecto que foi detectado é que jogos favorecem fortemente os métodos de soluções de problemas e a tomada de decisão. Além disso, os vídeos games representam um ambiente seguro, onde as pessoas com DI podem se arriscar sem quaisquer consequências negativas (Griffiths, 2002).

Pereira et al. (2021) realizaram um mapeamento sistemático para identificar na literatura jogos sérios com a temática de saúde bucal e constataram que existe na literatura a necessidade de criação de ferramentas interativas e confiáveis para auxiliar e avaliar a alfabetização funcional e conceitual em saúde bucal. Os jogos sérios de acordo com Mello e Zendron (2015) promovem habilidades cognitivas nas quais os indivíduos aprendem de forma interativa e atrativa. Desta forma, os jogos sérios em saúde bucal podem ser utilizados

como instrumento para auxiliar na prevenção e controle de doenças bucais atingindo vários públicos, dentre eles os que possuem problemas mentais graves

## Dental Game

O objetivo do jogo Dentalgame é reforçar a importância da higiene bucal para alunos com deficiência intelectual, como meio preventivo de doenças dentais e periodontais a partir de uma abordagem lúdica usando um quebra-cabeça. As tecnologias utilizadas para o desenvolvimento foram a plataforma Unity 2D com a linguagem de programação C#. O jogo foi desenvolvido para dispositivos móveis com o sistema operacional Android.

O quebra-cabeça contém imagens relacionadas a saúde bucal para o usuário montar. O jogo possui três níveis de dificuldade (fácil, médio e difícil) selecionáveis que se difere pela quantidade de peças dispostas no tabuleiro (Fig. 2). O nível fácil contém 4 cartas, o médio 8 e o difícil 16 cartas. É apresentada uma imagem no tabuleiro em escala de cinza para que o usuário encaixe as peças utilizando a tela *touch* (arrastando e soltando) em suas devidas posições. Para reforçar a fixação do conteúdo exposto, durante a partida existe a interação de um personagem chamado Dentinho, que fala frases relacionadas à imagem do tabuleiro, dentro do contexto de saúde bucal.



*Fig. 2 Níveis de dificuldade do Dental Game*

São cinco tabuleiros, apresentados na Fig. 3, onde cada um deles aborda uma temática referente à saúde bucal, sendo: Escovação dos dentes; Escovação da língua; Fio dental; Cárie e Dentista, respectivamente.



*Fig. 3 Tabuleiros do Dental Game*

Para cada tema/tabuleiro foram desenvolvidas 5 frases, validadas por um profissional dentista, na qual o personagem Dentinho reproduz. A Tabela 1 apresenta as frases utilizadas no game.

**Table 1. Frases apresentadas separadas por tema**

Tema	Frases
Escovação dos dentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- É importante usar escovas macias e nunca usar força para escovar os dentes.</li> <li>- Esperar pelo menos 15 minutos para escovar os dentes após se alimentar.</li> <li>- As cáries se alimentam dos restos de comida que ficam nos nossos dentes!</li> <li>- As cáries podem fazer nossos dentes doerem.</li> <li>- É importante fazer a escovação dos dentes pelo menos 3 vezes ao dia, após as refeições.</li> </ul>
Escovação da língua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quando a língua está branca é sinal que ela está suja.</li> <li>- Quando a língua está rosa é sinal que ela está limpa!</li> <li>- Se a língua estiver suja poderá sujar mais os dentes.</li> <li>- Nossa língua deve ser escovada para evitar o mau hálito.</li> <li>- Não faça força para escovar a língua, para não machucar!</li> </ul>
Fio dental	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O fio dental ajuda prevenir a cárie.</li> <li>- O fio dental ajuda a escova a limpar os dentes.</li> <li>- Quando passamos fio dental tiramos os restos de alimentos entre os dentes.</li> <li>- É importante passar o fio dental antes de escovar os dentes!</li> <li>- O fio dental ajuda a limpar a gengiva!</li> </ul>
Cárie	<ul style="list-style-type: none"> <li>- As cáries fazem buracos gigantes nos dentes!</li> <li>- As cáries se alimentam com os restos de comida que ficam nos dentes.</li> <li>- As cáries fazem a boca cheirar mal!</li> <li>- As cáries fazem o dente doer!</li> <li>- As cáries podem deixar o dente muito doente.</li> </ul>
Profissional dentista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O dentista cuida da saúde dos dentes.</li> <li>- O dentista é nosso amigo!</li> <li>- O dentista deixa os dentes limpinhos.</li> <li>- O dentista tira todas as cáries dos dentes.</li> <li>- Peça para o papai ou mamãe para ir ao dentista quando estiver com dor de dente.</li> </ul>

A tela inicial apresentada na Fig. 4 contém os elementos de seleção de níveis, os botões de: controle do som, como jogar, sair e o sobre o jogo.



Fig. 4 Tela Principal, Como jogar e sobre do Dental Game

Por fim, a tela de Parabéns apresentada na Fig. 5 contém os personagens e uma mensagem de incentivo quando o aluno consegue completar o quebra-cabeça em qualquer um dos níveis.



Fig. 5 Tela "Parabéns"

A trilha sonora do jogo conta com um fundo animado e infantil, o que torna o aspecto do jogo mais divertido, além dos efeitos sonoros, como selecionar e soltar a peça, por exemplo.

## Avaliação e resultados

A análise dos resultados considerou a aplicação de um questionário produzido no *Google Forms* enviado aos alunos para responderem após a execução do jogo. O questionário foi dividido em 2 categorias: Avaliação do jogo (interface e usabilidade) e avaliação do aprendizado (relacionados a saúde bucal).

A turma que participou do experimento é composta por 12 alunos de idade que variam entre 18 e 40 anos. Todos os alunos responderam que gostaram do jogo, e também que acharam o jogo divertido. Sobre o aspecto dificuldade, 71,4% preferiram jogar o jogo no nível difícil e, desta forma, 85% acharam o jogo difícil conforme apresentado na Fig. 6.



Fig. 6 Preferência do nível e dificuldade

Outro resultado constatado foi que 26% dos alunos tiveram algum tipo de dificuldade em arrastar e soltar as peças no tabuleiro. Todos os alunos gostaram da trilha sonora, dos

tabuleiros, e também, responderam que jogariam novamente o game. Ao serem questionados se já haviam jogado jogos semelhantes, 71,4% disseram que já jogaram jogos de quebra-cabeça, mas não voltados para saúde bucal.

Ao serem questionados sobre saúde bucal, 100% dos alunos responderam que acham importante a escovação dos dentes e sabem que a função do fio dental é auxiliar na limpeza. Questionados sobre que profissional deve ser procurado quando estiverem com dor de dente, 85,7% responderam corretamente, escolhendo o dentista. Com a mesma taxa de assertividade, 85,7% responderam corretamente que se deve escovar ao menos três vezes ao dia os dentes, enquanto 14,3% responderam apenas uma vez.

As demais perguntas que avaliaram o conhecimento do aluno sobre saúde bucal apresentaram um resultado que ainda existem dúvidas sobre o motivo de uma boa higiene bucal, qual o efeito da cárie em nossos dentes e quando a língua está suja, conforme apresenta a Fig. 7.

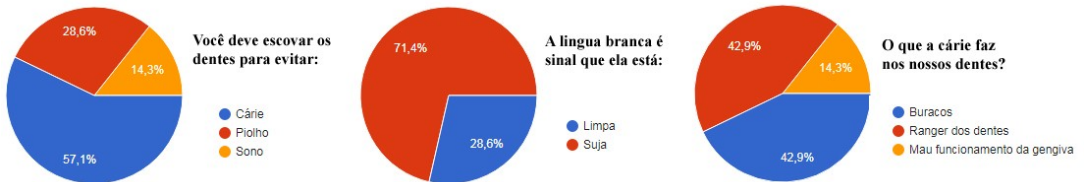


Fig. 7 Respostas sobre saúde bucal

Observa-se com o primeiro experimento que os alunos com deficiência intelectual necessitam receber mais informações sobre saúde bucal e se tornarem alfabetizados no tema, corroborando com a pesquisa realizada por Wilson et al. (2019).

## Discussão e Conclusão

A saúde bucal pode afetar diversas áreas do indivíduo, contribuindo para seu bem-estar físico, mas além disso, psicológico e social geral, evitando constrangimentos e exclusão social (Locker, 1988). É de grande importância que sejam implementados mecanismos para auxiliar as formas de alfabetização em saúde bucal, tal como os jogos sérios que de acordo com Mello e Zendron (2015) promovem habilidades cognitivas na qual os indivíduos aprendem de forma interativa e atrativa e se tornam uma excelente alternativa para o ensino, especificamente para pessoas com deficiência intelectual.

O Dental Game foi um jogo concebido inicialmente para pessoas com deficiência intelectual, mas pode ser usado por qualquer usuário (ensino infantil ou até o quinto ano do fundamental) que deseja receber conhecimentos sobre a temática de saúde bucal como forma de se



alfabetizar no assunto. O experimento de uso do Dental Game foi realizado com alunos que apresentam deficiência intelectual e notou-se que os alunos responderam de maneira satisfatória quanto a interface gráfica e usabilidade do jogo. Em relação os conteúdos, concluiu-se que é necessário reforçar a importância em ensinar boas práticas de higiene bucal e quais as consequência uma má higienização acarreta.

## Referências

- Fatih, H. (2020). Recreation activities in adolescents with intellectual disability. *Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, Movement & Health*, 20(2).
- Jiménez, M. R., Pulina, F., & Lanfranchi, S. (2015). Video games and Intellectual Disabilities: a literature review. *Life Span and Disability*, 18(2), (pp. 147-165).
- Locker, D. (1988). Measuring oral health: A conceptual framework. *Community Dent. Health*, 5, 3-18.
- Mello, G. A. T. D., & Zendron, P. (2015). Como a indústria brasileira de jogos digitais pode passar de fase. *BNDES Setorial*, 42, (pp. 337-381).
- Pereira, R. A., Luz, V. S. G., Matos, S. N., Lopes, R. P., & Borges, H. B. (2021). A Systematic Mapping of Serious Games for Oral Health. In *CSEDU (1)* (pp. 400-407).
- Shea, S. E. (2006). Mental retardation in children ages 6 to 16. In *Seminars in Pediatric Neurology* (Vol. 13, No. 4, pp. 262-270). WB Saunders.
- Sischo, L., & Broder, H. (2011). Oral health-related quality of life: what, why, how, and future implications. *Journal of dental research*, 90(11), (pp. 1264-1270).
- Sipiyaruk, K., Gallagher, J. E., Hatzipanagos, S., & Reynolds, P. A. (2018). A rapid review of serious games: From healthcare education to dental education. *European Journal of Dental Education*, 22(4), 243-257.
- WHO (2003). *The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century—the approach of the WHO Global Oral Health Programme*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.
- Wilson, N. J., Lin, Z., Villarosa, A., Lewis, P., Philip, P., Sumar, B., & George, A. (2019). Countering the poor oral health of people with intellectual and developmental disability: a scoping literature review. *BMC public health*, 19(1), 1-16.
- World Health Organization. Chapter V: mental retardation (F70-F79). *The ICD10. Classification of mental and behavioural disorders. Clinical descriptions and diagnostic guidelines*. 10th revision, edition 2010.



## O modelo de aula invertida na Didática da Matemática: percepções de futuros professores e educadores

Hugo Menino<sup>a</sup>, Susana Alexandre dos Reis<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, CI&DEI, Politécnico de Leiria, Portugal, [hugo.menino@ipleiria.pt](mailto:hugo.menino@ipleiria.pt), <sup>b</sup>Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, CI&DEI, Politécnico de Leiria, Portugal, [susana.reis@ipleiria.pt](mailto:susana.reis@ipleiria.pt)

---

### Resumo

*O modelo de aula invertida é considerado uma prática inovadora de ensino-aprendizagem já que, como o próprio nome indica, há um redesenhar do papel do professor e do estudante. Neste modelo, os estudantes acedem a um conjunto de conceitos e aprofundam-nos durante o seu tempo de trabalho autónomo, e na aula com orientação do professor, parte-se desse trabalho para a realização de tarefas significativas e práticas, que dão primazia ao desenvolvimento do espírito crítico e criativo, através da resolução de problemas, ao invés de práticas meramente instrucionais e focadas na transmissão de saberes.*

*Neste artigo descreve-se a experiência de uso da metodologia de aula invertida no contexto do ensino superior português, no contexto da formação inicial de professores e educadores, tendo como questão de investigação “Qual é a perspectiva dos estudantes, em termos pedagógicos, relativamente à utilização da metodologia de aula invertida, no ensino superior?”*

*Em termos metodológicos optou-se pelo paradigma quantitativo, recorrendo-se a um inquérito por questionário, desenhado tendo em conta as categorias relevantes relativamente ao estudo do modelo pedagógico da aula invertida, como é exemplo o pensamento crítico.*

*Os resultados do estudo sugerem que os estudantes apreciaram o modelo de aula invertida, tendo a maioria mostrado maior preferência por este modelo em detrimento da aula tradicional, no ensino superior. Como argumentos favoráveis ao uso deste modelo, referiram o envolvimento e aprendizagem dos estudantes, a motivação acrescida, a autorregulação dos processos de aprendizagem e o desenvolvimento do espírito crítico. Desta forma, salienta-se a importância de que, no modelo de aula invertida, se criem espaços e contextos para o desenvolvimento de atividades, que são centradas no estudante e envolvem atividades de ordem superior em termos de*

*complexidade, desafio e proximidade com os contextos reais de prática profissional dos futuros professores, bem como a aprendizagem individualizada e colaborativa proporcionada por este modelo.*

**Palavras-Chave:** *Modelo de aula invertida, formação de professores e educadores, didática da matemática*

## **Introdução**

O presente artigo foca-se nos resultados de uma experiência formativa, desenvolvida no contexto do Ensino Superior Português, na Formação Inicial de futuros professores e educadores, na área da Didática da Matemática. Esta experiência formativa centrou-se na adoção da metodologia de aula invertida, modelo pedagógico criado pelos professores de química, Jonathan Bergmann e Aaron Sams, em 2007 (Horn & Staker, 2015).

Considerada uma metodologia ativa, centrada no papel ativo do aluno e no professor como um facilitador, o modelo de aula invertida permite que os professores otimizem o tempo de aprendizagem, ao remover dos momentos presenciais práticas instrucionais, focando-se essencialmente em atividades de aprendizagem de natureza colaborativa, envolvendo processos de um nível superior (Kong, 2014; Bhagat, Chang & Chang, 2016; Foldnes, 2016). Desta forma, ao afastar-se do modelo de aula tradicional, o modelo de aula invertida define que a introdução dos conceitos centrais é feito antes da aula, no tempo de trabalho autónomo dos estudantes, permitindo aos professores usar o tempo da aula para guiar os estudantes através de atividades ativas, práticas e significativas (Bergmann & Sams, 2012).

A inversão ocorre no sentido de que no ensino tradicional, a sala de aula é o local que o professor utiliza para transmitir informação para o aluno e, após a aula, o aluno realiza uma atividade para certificar que o conteúdo foi assimilado. Na abordagem da sala de aula invertida, a sala de aula se torna lugar de aprendizagem ativa, onde há perguntas, discussões e atividades práticas. O professor trabalha as dificuldades dos alunos, em vez de apresentar o conteúdo básico da disciplina (Valente, 2014, p. 86)

A rede Flipped Learning Network (Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013) considerou quatro pilares essenciais ao modelo de aula invertida: i) ambiente flexível, ii) cultura de aprendizagem, iii) intencionalidade dos conteúdos distribuídos e iv) profissionalismo do educador. O ambiente flexível caracteriza-se pela necessidade de modificar o espaço da aula, de forma a facilitar diferentes formas de trabalho por parte dos alunos, como o trabalho de grupo, o trabalho a pares ou o trabalho autónomo. Deve ainda atender-se à flexibilização dos tempos de aprendizagem e aos tipos de avaliação das aprendizagens dos estudantes.

No que diz respeito à cultura de aprendizagem, há uma mudança do papel central do professor para o aluno, onde este é envolvido ativamente nas suas aprendizagens e na sua própria avaliação. Quanto à intencionalidade dos conteúdos distribuídos, cabe ao professor avaliar os conteúdos que precisa de utilizar no ensino direto e quais os que os alunos aprofundarão em estudo autónomo. Por fim, o profissionalismo do educador uma vez que cabe a este profissional avaliar quais as estratégias e recursos mais adequados para o estudo autónomo, gerindo esse estudo com o tempo em sala de aula, potenciando as interações, as discussões e análise das dificuldades, assumindo-se o feedback como um elemento central deste processo, o que possibilita a melhoria contínua das aprendizagens dos estudantes (Hamdan, McKnight, McKnight, & Arfstrom, 2013).

Os autores anteriores também destacam que o modelo de aula invertida tem sido cada vez mais utilizado no Ensino Superior. Martínez-Jiménez e Ruiz-Jiménez (2020) salientam que, no ensino superior, a satisfação e as aprendizagens dos estudantes aumentam quando a metodologia de aula invertida é usada. Referem ainda que se estabelece uma relação de maior proximidade e espontaneidade entre estudantes e professores. Globalmente a perceção dos estudantes relativamente à aula invertida é positiva.

Contextualizado o modelo de aula invertida, emergindo o mesmo como uma prática inovadora no contexto do Ensino Superior, de seguida apresentam-se as questões metodológicas, onde se explana o contexto do estudo, a questão de investigação e processo de recolha e análise dos dados, os resultados e a sua discussão, bem como as principais conclusões.

## **Questões metodológicas**

### **2.1. Contexto**

A experiência de uso da metodologia de aula invertida, que aqui se apresenta, aconteceu no contexto do Ensino Superior português, numa unidade curricular (UC) de Didática da Matemática, do 5.º semestre do curso de Licenciatura em Educação Básica. A UC tinha a duração de 30 horas presenciais, organizadas em aulas de 2 horas, ao longo de 15 semanas. As aulas foram lecionadas no mesmo dia da semana, pelo mesmo professor, no semestre de inverno de 2020, em duas turmas: uma turma integrava 20 estudantes e outra 19 estudantes.

Antes do início das aulas, as atividades da UC foram integralmente planificadas e calendarizadas, incluindo a seleção e construção de materiais a utilizar e a elaboração dos guiões de trabalho para cada aula.

No início do semestre, foi feita a apresentação, aos estudantes, da metodologia a usar na UC, assim como da planificação e calendarização. Foram apresentadas, de forma detalhada, as fases de trabalho esperadas para cada aula semanal, incluindo o trabalho a desenvolver antes da aula, durante a aula e após a aula, assim como foram exemplificados o tipo de recursos que seriam disponibilizados e o tipo de atividades que seriam propostas. Esta dimensão foi particularmente relevante, uma vez que, a metodologia de aula invertida implica uma apropriação das mudanças que ocorrem nos papéis, tanto do professor, como dos estudantes. Adicionalmente, foi importante enfatizar a relevância do trabalho autónomo, em particular antes da aula, com base nos recursos disponibilizados.

Em cada semana, a dinâmica assentou em dois momentos centrais:

i) Trabalho autónomo, antes da aula – semanalmente, foi disponibilizado um conjunto de recursos diversificados (textos didáticos, artigos de investigação, vídeos, propostas pedagógicas) que deveriam ser lidos e analisados pelos estudantes de modo a sistematizar os aspetos teóricos centrais de cada tema em estudo;

ii) Trabalho em grupo, durante a aula – em cada aula, depois de um breve sumário do conteúdo e objetivos, feito pelo professor, os estudantes iniciavam a análise e discussão das questões didáticas aplicadas, apresentadas no guião da aula, aprofundando, a partir de problemas, os aspetos analisados teoricamente, antes da aula. Este trabalho foi feito em grupo, incluindo discussões em torno de episódios didáticos contextualizados, conceção de tarefas e materiais para a sala de aula, apresentações orais e simulações. Em cada aula, no âmbito das diferentes tarefas propostas pelo professor, através dos guiões de trabalho, foram sendo feitas sínteses relativamente aos conteúdos abordados, tanto pelo professor como pelos próprios estudantes. Adicionalmente, foram usadas ferramentas virtuais, como o Kahoot!, para pequenos exercícios online que ajudaram a monitorizar o progresso dos estudantes.

## **2.2. Questão de Investigação e processo de recolha e análise de dados**

A questão de investigação que orientou a investigação foi a seguinte: “Qual é perspectiva dos estudantes, em termos pedagógicos, relativamente à utilização da metodologia de aula invertida, no ensino superior?”, tendo como principal finalidade a identificação e compreensão da perspectiva dos estudantes acerca do modelo de aula invertida, mobilizado na UC de Didática da Matemática, no ano letivo de 2020-2021.

A metodologia usada foi quantitativa, tendo-se usado como instrumento um inquérito por questionário. O questionário foi desenhado para recolher dados relativamente a categorias relevantes relativamente ao estudo do modelo pedagógico da aula invertida, sistematizadas nos trabalhos de Akçayir e Akçayir (2018) e Cilliers e Pylman (2020), tendo estas sido validadas por peritos nesses mesmos trabalhos. Tendo em conta essas mesmas categoriais, o

questionário foi dividido em seis secções correspondentes às categorias definidas: 1-engajamento ativo e aprendizagem; 2-satisfação; 3-colaboração e comunicação; 4-motivação; 5-autorregulação; 6-pensamento crítico. As respostas foram recolhidas em termos de grau de concordância relativamente a afirmações apresentadas, usando uma escala Likert de 5 pontos (de 1 = discordo totalmente até 5 = concordo totalmente). O alfa de Cronbach do instrumento foi de 0,872, o que indica uma boa fiabilidade. O instrumento incluiu ainda um campo aberto, onde os respondentes eram convidados a fazer uma apreciação global da experiência de ensino, na forma de comentário. Estas respostas foram objeto de análise de conteúdo. O questionário foi disponibilizado no Google Docs e o seu preenchimento foi voluntário e anónimo e foi feito, durante a última semana de aulas, pelos estudantes que frequentaram as aulas, tendo-se obtido uma taxa de resposta de 87%.

## **Apresentação e discussão de resultados**

Nesta secção faz-se a apresentação e a discussão dos resultados obtidos através da aplicação do instrumento descrito na secção anterior, para a categoria 1 – engajamento ativo e aprendizagem, procurando aprofundar-se o contributo dos materiais/recursos disponibilizados para as aprendizagens dos alunos, bem como a sua perceção acerca das suas próprias aprendizagens, discutindo-se o papel deste modelo nas aprendizagens dos alunos do ensino superior, futuros professores e educadores.

Assim, a Tabela 1 apresenta os resultados relacionados com a perceção dos estudantes face a diferentes aspetos relacionados com o engajamento ativo dos estudantes na aula e com a sua aprendizagem.

Conforme é possível constatar, observam-se elevadas percentagens de concordância relativamente aos itens relacionados com a utilidade dos materiais e recursos disponibilizados na UC para a aprendizagem, o que pode significar que os materiais disponibilizados antes da aula, para o estudo autónomo foram percebidos como úteis e adequados, pelos estudantes. De facto, todos os estudantes afirmam concordar ou concordar totalmente que os materiais disponibilizados os auxiliaram na sua aprendizagem.

Também 91,2% dos estudantes afirma concordar ou concordar totalmente que a diversidade de tópicos e de recursos foi importante para que se sentissem capacitados para participar efetivamente nas discussões nas aulas. Uma larga maioria dos estudantes (88,2%) concorda ou concorda totalmente que a metodologia usada estimulou o aprofundamento dos tópicos em estudo, em momentos de estudo autónomo. Em termos de aprendizagens, 97,1% dos estudantes considera que a metodologia de aula invertida proporcionou experiências de

aprendizagem úteis e 91,2% concorda ou concorda totalmente que as aprendizagens realizadas na UC foram de elevada qualidade.

**Tabela 1. Resultados para a categoria engajamento ativo e aprendizagem**

	Resultados (%)				
	Discordo totalmente	Discordo	Não concordo nem discordo	Concordo	Concordo totalmente
Os materiais disponibilizados na UC auxiliaram a minha aprendizagem.	0	0	0	44,1	55,9
A diversidade de tópicos e de recursos prepararam-me para uma participação efetiva nas discussões.	0	0	8,8	53,0	38,2
Fui estimulado a fazer leituras adicionais e a aprofundar o estudo autónomo acerca dos tópicos discutidos nas aulas.	0	0	11,8	35,3	52,9
Esta UC, com a metodologia de aula invertida, proporcionou experiências de aprendizagem úteis.	0	0	2,9	38,2	58,9
As aprendizagens que fiz na UC foram de elevada qualidade.	0	0	8,8	47,1	44,1
A metodologia de aula invertida ajudou-me a aprender mais do que se tivesse tido aulas tradicionais.	0	2,9	8,8	35,3	52,9

Adicionalmente, no questionário, solicitou-se aos estudantes que avaliassem, comparativamente, a metodologia de aula invertida e a metodologia de aula tradicional em termos de efeitos na aprendizagem. Verificou-se que uma larga maioria (88,2%) concorda ou concorda totalmente que a metodologia de aula invertida o ajudou a aprender mais do que a aula tradicional. Há ainda 2,9% de estudantes que discorda e 8,8% que não concorda, nem discorda. Estes resultados vão ao encontro dos obtidos por Martínez-Jiménez e Ruiz-Jiménez (2020).

No campo de resposta aberta do questionário vários estudantes salientaram mais-valias da metodologia da aula invertida relacionados com o envolvimento e a aprendizagem. Registamos uma evidência dessas dimensões:

*“Penso que este modelo de aula invertida deixou os alunos mais à vontade e com mais segurança para participar nas aulas. Auxiliou também no processo de aprendizagem pois o docente proporcionou vários momentos em que analisávamos exemplos práticos para podermos aplicar futuramente enquanto professoras. Para mim, foi uma experiência de aula totalmente diferente do modelo tradicional e que*

*me cativou imenso pois senti-me mais envolvida nas tarefas e com uma predisposição maior para as realizar.”*

## Conclusões

O propósito do presente artigo era descrever a perspetiva dos estudantes, em termos pedagógicos, relativamente à utilização da metodologia de aula invertida, no Ensino Superior, tendo em conta a categoria de análise relativa ao engajamento ativo e aprendizagem. Os resultados do estudo sugerem que os estudantes gostaram da metodologia de aula invertida. Aliás, uma significativa maioria dos estudantes mostrou maior preferência pela aula invertida em detrimento da aula tradicional, no ensino superior. Quase todos os estudantes evidenciaram um elevado nível de satisfação com a sala de aula invertida, reconhecendo argumentos favoráveis para o uso desta metodologia, reconhecendo a importância da qualidade e diversidade dos materiais que suportam o estudo autónomo e a qualidade das suas aprendizagens, que afirmam considerar úteis e de qualidade.

Salientaríamos a importância de que no modelo de aula invertida se criem espaços e contextos para o desenvolvimento de atividades, que são centradas no estudante e envolvem atividades de ordem superior em termos de complexidade, desafio e proximidade com os contextos reais de prática profissional dos futuros professores. Esta realidade é percebida pelos estudantes como vantajosa pelas aprendizagens relacionadas com capacidades de resolução de problemas relacionados com a atividade profissional. Adicionalmente, o trabalho autónomo, apesar dos desafios que coloca em termos de organização e gestão do tempo e em termos de necessidade de estudo individual dos conteúdos (e que é visto, por alguns estudantes, como uma limitação), é visto, pela maioria, como uma oportunidade para desenvolver estratégias próprias de aprendizagem, que prepararam para a sua efetiva participação nas discussões em sala de aula, o que vai ser determinante para responder aos desafios profissionais futuros. No fundo, esta metodologia coloca em ação duas dimensões que se entrecruzam, por um lado, a aprendizagem individualizada que cada estudante realiza a partir do estudo autónomo e, por outro, a aprendizagem colaborativa que acontece sobretudo na aula, no contexto dos trabalhos e discussões em grupo.

## Agradecimientos

Este trabalho é financiado por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia, I.P., no âmbito do projeto Ref<sup>a</sup> UIDB/05507/2020. Agradecemos adicionalmente ao Centro de Estudos em Educação e Inovação (CI&DEI). e ao Politécnico de Leiria pelo apoio prestado.

## Referências

- Alamri, M. (2019). Students' academic achievement performance and satisfaction in a flipped classroom in Saudi Arabia. *International Journal Technology Enhanced Learning*, 11(1), 103-119.
- Akçayir, G. & Alçayir, M. (2018). The flipped classroom: A review of its advantages and challenges. *Computers & Education*, 126, 334–345.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. USA: International Society for Technology in Education.
- Bhagat, K. K., Chang, C.-N., & Chang, C.-Y. (2016). The impact of the flipped classroom on mathematics concept learning in high school. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 134–142.
- Clark, K. (2015). The Effects of the Flipped Model of Instruction on Student Engagement and Performance in the Secondary Mathematics Classroom. *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.
- Cilliers, L. & Pylman, J. (2020): South African students' perceptions of the flipped classroom: A case study of higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, DOI: 10.1080/14703297.2020.1853588
- Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 39–49.
- Handan, N., Mcknight, P., Mcknight, K. & Arfstrom, K. (2013). *A review of Flipped Learning. FLN's Research Communittee*. Disponível em: <https://flippedlearning.org/>
- Horn, M. B & Staker, H. (2015). *Blended: Usando a inovação disruptiva para aprimorar a educação*. Porto Alegre: Penso.
- Kong, S. C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160–173.
- Liesel Cilliers & Johannes Pylman (2020): South African students' perceptions of the flipped classroom: A case study of higher education. *Innovations in Education and Teaching International*, DOI: 10.1080/14703297.2020.1853588
- Martínez-Jiménez, R. & Ruiz-Jiménez, M. (2020). Improving students' satisfaction and learning performance using flipped classroom. *The International Journal of Management Education*, 18(3).
- Valente, J. A: (2014). Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 79-97. Editora UFPR.
- Zainuddin, Z. & Perera, C. (2019). Exploring students' competence, autonomy and relatedness in the flipped classroom pedagogical model. *Journal of Further and Higher Education*, 43(1), 115-126.



## Pedagogia de Aprendizagem Ativa: referenciais resultantes da formação de professores

Daniella Assemany<sup>a</sup>, Daniela Gonçalves<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidade Federal do Rio de Janeiro; CIDTFF da Universidade de Aveiro; CIPAF da ESEPF, Brasil, [daniella.cap@ufrj.br](mailto:daniella.cap@ufrj.br), <sup>b</sup>ESE de Paula Frassinetti; CIDTFF da Universidade de Aveiro, CIPAF da ESEPF, Portugal, [dag@esepf.pt](mailto:dag@esepf.pt)

---

### Resumo

*A pedagogia é o estudo do processo educativo, enquanto que a pedagogia de aprendizagem ativa caracteriza-se pela centralidade do estudante pelo(a): i) foco na criação de conhecimento, no processo e no conteúdo; ii) inter(trans)disciplinaridade; iii) colaboração; iv) importância da reflexão do estudante; v) trabalho do estudante intrinsecamente motivante. A pedagogia de aprendizagem ativa envolve formas de conhecimento, assim como de realização, muito apoiadas por estratégias e abordagens abertas, flexíveis e enriquecidas. Enquanto ciência, a pedagogia explora os processos através dos quais a sociedade consegue transmitir deliberadamente o seu conhecimento acumulado, competências e valores de geração em geração. Mais do que isso, o objetivo da educação é criar alunos autônomos, propiciando as suas competências de pensamento e de resolução de problemas, para serem usadas num leque de diferentes situações. O ensino tradicional, muitas vezes estereotipado, caracteriza-se por um modelo pedagógico de transmissão de conhecimentos, que tem lugar numa sala de aula uniformizada/estática. As práticas de ensino hodiernas mostram que muitos professores querem mudar para um paradigma diferente, com maior diversidade pedagógica, o que facilita uma aprendizagem personalizada centrada no aluno e ativa, ao mesmo tempo que visa a construção de competências essenciais para responder positivamente às exigências futuras. Neste artigo, apresentar-se-á as percepções de estudantes de formação de professores (de uma instituição de Ensino Superior em Portugal e outra instituição de Ensino Superior no Brasil) sobre diferentes dimensões que estimulam a aprendizagem ativa em prática. Para isso, realizou-se uma investigação qualitativa de índole exploratória, suportada pela aplicação de um inquérito por questionário para a recolha dos dados, optando-se pela análise de conteúdo como método para análise e discussão. Desde o espaço de aprendizagem até à pedagogia de aprendizagem ativa, os resultados permitiram explicitar os referenciais com maior relevo para os futuros profissionais de educação.*

**Palavras-chave:** *pedagogia de aprendizagem ativa, formação de professores, diversidade pedagógica, competências essenciais.*

## **Introdução**

As inúmeras transformações científicas, tecnológicas e sociais que têm marcado o século XXI têm exercido uma forte pressão para a mudança dos sistemas educativos, tanto no que diz respeito às suas metodologias e seus currículos, como no que se associa ao ambiente educativo (Campbell, 2020) e dinâmicas pedagógico-didáticas. Múltiplas são, pois, as investigações que alertam para a necessidade de se repensar e, conseqüentemente, de se estudar de modo rigoroso, várias dimensões, em particular a pedagogia de aprendizagem ativa, caracterizada pela centralidade do estudante (Barron & Darling-Hammond, 2008; Pellegrino, 2020).

A pedagogia de aprendizagem ativa envolve formas de conhecimento, assim como de realização, muito apoiadas por estratégias e abordagens abertas, flexíveis e enriquecidas. Enquanto ciência, a pedagogia explora os processos através dos quais a sociedade consegue transmitir deliberadamente o seu conhecimento acumulado, competências e valores de geração em geração. Mais do que isso, o objetivo da educação é criar alunos autônomos, propiciando as suas competências de pensamento e de resolução de problemas, para serem usadas num leque de diferentes situações (Hernando Calvo, 2016). As práticas de ensino hodiernas mostram que muitos professores querem mudar para um paradigma diferente, com maior diversidade pedagógica, o que facilita uma aprendizagem personalizada centrada no aluno e ativa, ao mesmo tempo que visa a construção de competências essenciais para responder positivamente às exigências futuras.

Portanto, e de acordo com Cherney (2015), a aprendizagem ativa deriva do pressuposto de que a aprendizagem é um esforço ativo, em que os estudantes participam ativamente na aprendizagem descobrindo, processando e aplicando a informação.

Os estudantes envolvem-se, deste modo, em tarefas que exigem um pensamento mais complexo como análise, síntese e avaliação. Ora, neste contexto, é de relevar percepções de estudantes de formação de professores sobre diferentes dimensões que estimulam a aprendizagem ativa em prática, tendo em conta implicações práticas que estão associadas a um processo de ensino que estimula as metodologias ativas, a saber:

- I. As aprendizagens essenciais de cada área do saber, e a gestão do currículo, devem estar associadas a situações e problemas presentes no quotidiano da vida dos estudantes ou presentes no meio sociocultural e geográfico em que se insere o centro educativo, recorrendo a materiais e recursos diversificados (resposta positiva aos problemas encontrados).
- II. Propostas de ensino que implicam experimentação de técnicas, instrumentos e formas de trabalho diversificados, promovendo intencionalmente, na sala de aula ou fora dela, atividades de observação, questionamento da realidade e integração de saberes.

- III. Organização e desenvolvimento de atividades cooperativas de aprendizagem (Carbonell, 2002), orientadas para a integração e troca de saberes, a tomada de consciência de si, dos outros e do meio e a realização de projetos interdisciplinares.
- IV. Organização de desafios pedagógicos que impliquem a utilização crítica de fontes de informação diversas, diferentes recursos e das tecnologias da informação e comunicação.
- V. Promoção, de modo sistemático e intencional, na sala de aula e fora dela, atividades que permitam ao aluno fazer escolhas, confrontar pontos de vista, resolver problemas e tomar decisões com base em valores (Cardoso, 2019).
- VI. Valorização na avaliação das aprendizagens dos estudantes, o trabalho de livre iniciativa, incentivando a intervenção positiva no centro educativo e na comunidade, bem como processos de autorregulação das aprendizagens (Gonçalves, 2017).

Neste cenário, e em prol de uma pedagogia de aprendizagem ativa, apresentar-se-á as percepções de estudantes de formação de professores, tendo em conta as seguintes inquietudes: como é que os futuros professores encaram as metodologias ativas? Qual é o conhecimento que esses estudantes apresentam sobre pedagogia ativa em prática? Que importância lhe atribuem?

### **1.1. Contextualização da investigação**

No âmbito da problemática exposta, esta investigação consiste em apresentar as percepções de estudantes da formação de professores, entre brasileiros e portugueses, sobre as diferentes dimensões que estimulam a aprendizagem ativa em prática.

O processo de recolha dos dados decorreu entre os dias 3 e 24 de maio de 2021, pela aplicação de um inquérito por questionário a 62 estudantes da formação de professores, de instituições de Ensino Superior do Brasil e de Portugal. Os cursos de formação dos alunos escolhidos como sujeitos da pesquisa têm denominação diferente e grades curriculares também distintas, devido à diversidade cultural existente entre os dois países envolvidos. No entanto, os cursos equivalem-se pelo grau profissionalizante a nível de lecionação.

No Brasil, os cursos superiores que formam professores para lecionar na infância, no 1.º e no 2.º ciclos são intitulados de Pedagogia, e são oferecidos por instituições de Ensino Superior a candidatos que completaram o ensino secundário. Neste estudo, optamos por convidar estudantes de três instituições públicas do Rio de Janeiro, localidade de origem da 1.ª autora: Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio) e Universidade Federal Fluminense (UFF).

Em Portugal, o referido inquérito foi aplicado a futuros profissionais de educação que frequentam um 1.º ciclo de estudos – Licenciatura em Educação Básica – e cursos de mestrado e habilitação para a docência (Educação Pré-Escolar, Ensino do 1.º Ciclo e Ensino do 2.º Ciclo) da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti (Porto, Portugal).

Para tratar e discutir os dados, foi utilizada a metodologia da análise de conteúdo, pelo facto de, por meio de um conjunto de técnicas de análise das comunicações, as respostas apresentadas puderam ser relacionadas e permitiram inferência do conhecimento das mensagens (Bardin, 2011).

## **Metodologia**

Para apresentar as percepções de estudantes de cursos de formação de professores, no âmbito das diferentes dimensões para a prática da aprendizagem ativa, realizou-se uma investigação qualitativa (Aires, 2011; Mesquita-Pires, 2010), de índole exploratória (Bogdan & Biklen, 2013), com a aplicação de um inquérito por questionário para a recolha dos dados.

### **2.1 Caracterização dos respondentes**

Os estudantes de cursos de formação de professores, tanto no Brasil, quanto em Portugal, foram escolhidos como sujeitos da investigação.

Em Portugal, todos os estudantes que pretendem exercer a docência devem, obrigatoriamente, que realizar um 1.º ciclo de estudos e um mestrado de habilitação para a docência que proporciona uma perspectiva global, articulada e especializada da Educação Básica nas vertentes organizacional, curricular, psicopedagógica, política e social. Assim, esta formação de professores estimula a apropriação ativa de conhecimentos científicos, artísticos e tecnológicos, o que permite desenvolver atitudes de reflexão, o espírito crítico, a curiosidade intelectual, a abertura à diversidade, o trabalho colaborativo, numa perspectiva de formação ao longo da vida.

Os alunos brasileiros que estudam Pedagogia numa instituição de Ensino Superior, preparam-se para exercer uma profissão sustentada em estudos sistemáticos da educação e dos seus processos, sendo entendida como pedagógica a finalidade da ação educativa, e suas estruturas sócio-políticas que se estabelecem nas formas organizacionais e metodológicas.

Diferentemente do modelo tecnicista presente na formação de professores que se identifica com a fragmentação das tarefas como resultado da formação de especialistas nas diversas áreas do conhecimento (História, Ciências, Matemática e outros), a formação do profissional pedagogo, inclui o desenvolvimento de três habilidades: a docência, a gestão e a pesquisa científica. Nesse sentido, os cursos de Pedagogia têm um cariz dialógico e reflexivo acerca

da pedagogia *freiriana*, da(s) sua(s) identidade(s) profissional(is), da criatividade, da autonomia e das metodologias de ensino-aprendizagem.

## 2.2 Descrição do instrumento e procedimentos de recolha de dados

Para realizar o estudo, aplicou-se um inquérito por questionário a 62 estudantes de cursos de formação de professores, sendo 35% brasileiros e 65% portugueses.

O questionário continha 12 (doze) questões, com quatro alternativas cada uma, e três perguntas abertas. Para cada questão, o estudante deveria escolher apenas uma das seguintes opções, a partir de uma escala de tipo Likert: i) Concordo fortemente; ii) Concordo; iii) Discordo; iv) Discordo fortemente; v) Não sei dizer/sem opinião.

O perfil dos estudantes participantes da investigação foi traçado segundo alguns critérios iniciais, apresentados como referência para efeitos de reflexão, comparação e análise dos dados. Primeiramente, destaca-se a presença maioritária (62,5%) de pessoas na faixa de 20 a 24 anos, seguido por 17,2% de participantes com idades entre 25 e 29 anos.

## Resultados

Para apresentar as perceções dos futuros professores, no âmbito das diferentes dimensões da pedagogia ativa, foram consideradas as suas respostas às seguintes perguntas abertas, propostas no inquérito:

1. Indique, pelo menos, um exemplo de metodologia ativa.
2. Indique duas vantagens da utilização de metodologias ativas.
3. Indique, pelo menos, uma desvantagem da utilização de metodologias ativas.

Das respostas apresentadas pelos participantes para a primeira pergunta [Um exemplo para metodologia ativa], destacam-se:

P<sub>1</sub>: “Usar a região da escola como ponto de partida para aprender sobre urbanização ou vegetação local.”

P<sub>2</sub>: “Fazer uma pesquisa em casa e dar uma aula sobre o assunto.”

P<sub>3</sub>: “Aprendizagem baseada em problemas.”

P<sub>4</sub>: “Aprendizagem entre pares.”

Para a segunda pergunta [Duas vantagens para o uso das metodologias ativas], destacam-se as seguintes respostas dos mesmos participantes:

P<sub>1</sub>: “Aprendizagem pautada na experiência e observação; a construção de aprendizado significativo.”

P<sub>2</sub>: “O aluno tem papel ativo na sua aprendizagem e aulas mais dinâmicas.”

P<sub>3</sub>: “Os alunos aprendem através da colaboração e interação com os colegas de sala, envolvendo-se mais profundamente com o conteúdo e desenvolvendo habilidades sociais.”

P<sub>4</sub>: “Cooperação e troca entre os indivíduos.”

De acordo com as respostas dos participantes às perguntas abertas, em triangulação com os dados coletados pelo questionário, sublinham-se alguns resultados.

Os participantes do inquérito – estudantes de cursos de formação de professores – apresentaram, em sua maioria, ideias relacionadas às seguintes unidades de registo (u.r.): sala de aula invertida, trabalho com projetos, aprendizagem baseada em problemas, tecnologias, contextualização, mapas mentais, trabalho em grupo, entre outros. Para organizar estas u.r., foram criadas duas categorias que contribuiriam para a análise dos dados recolhidos, conforme o quadro a seguir:

**Quadro 1: Categorias para analisar os dados recolhidos**

Nome das Categorias	Descrição das categorias	Unidades de Registo (u.r.)
<b>I. Conjunto de metodologias de ensino que promovem autonomia aos estudantes</b>	Estudantes que apresentaram indícios de conhecimento dos conceitos básicos da pedagogia ativa, exemplificando em suas falas um ou mais exemplos de metodologias ativas.	sala de aula invertida, trabalho com projetos, aprendizagem baseada em problemas, <i>mantle of the expert</i> , gamificação, ensino híbrido
<b>II. Conjunto de possibilidades metodológicas (aspectos da pedagogia ativa) que o professor utiliza na sua leção</b>	Estudantes que apresentaram conhecer uma ou mais estratégias/ferramentas utilizadas pela pedagogia ativa, apesar de não terem conhecimento sobre a teoria e a prática do uso das metodologias ativas.	trabalho em grupo, tecnologias, contextualização do que se vive para o que se aprende, escrita livre, portfólio, processo de avaliação reformulado, mapas mentais

Fonte: Autoras

## Discussão

Alguns estudantes mostraram conhecer determinadas técnicas (estratégias/ferramentas) utilizadas quando se sustentam nas dimensões da pedagogia ativa, como é o caso do participante P<sub>4</sub>, quando afirma sobre a “aprendizagem entre pares” como exemplo de cooperação entre os alunos. Ao apresentarem as percepções do que se denomina por “Conjunto de possibilidades metodológicas que o professor usa na leção” (Quadro 1 – categoria II), esses estudantes manifestaram o conhecimento do uso de tecnologias, de portfólios, de mapas mentais, da reformulação do processo avaliativo e da contextualização intrínseca ao

conteúdo, como destaca P<sub>1</sub> quando propôs o uso da região da escola para o ensino de urbanização e vegetação.

Para estes participantes, observa-se que a compreensão da pedagogia ativa refere-se à dimensão II, em que as propostas de ensino implicam experimentar técnicas e formas de trabalho diversos, propiciando a integração de saberes (Pombo, 2006).

Outro grupo de estudantes mostrou ter percepção de outras e diferentes dimensões da pedagogia ativa, uma vez que, em suas narrativas, apresentaram conhecimento no âmbito das metodologias ativas, conforme pode-se ver no Quadro I – categoria I. Destacam-se as narrativas de P<sub>2</sub> e P<sub>3</sub>, em que afirmam que a aprendizagem baseada em problemas e a sala de aula invertida são exemplos de metodologias ativas. Em seguida, P<sub>3</sub> destaca o desenvolvimento das habilidades sociais e o envolvimento profundo com o conteúdo por meio da colaboração e interação promovidas pela pedagogia ativa.

Os participantes deste grupo destacaram, em sua maioria, a sala de aula invertida, a gamificação, o trabalho com projetos e outros, como exemplos para esta categoria. Pelas unidades de registo recolhidas e pelas narrativas, observa-se que as dimensões utilizadas pelos participantes pressupõem a valorização dos processos de avaliação e autorregulação das aprendizagens (Gonçalves, 2017), propiciam que os alunos resolvam problemas e sejam autônomos para fazer escolhas e tomar decisões (Cardoso, 2019) e desenvolvam atividades cooperativas de aprendizagem para a realização de projetos interdisciplinares (Carbonell, 2002).

## Considerações Finais

Na tentativa de buscar resposta quanto ao conhecimento dos futuros professores sobre a pedagogia ativa em prática, indagando a forma que eles encaram as metodologias ativas, pode-se destacar algumas considerações. Os futuros professores demonstram que a pedagogia ativa em prática se configura em partilhas, experimentações, reflexões, processos, questionamentos e criações. Com destaque para a afirmação do participante P<sub>5</sub>, que afirma: “os alunos ficam mais bem preparados para a vida adulta, nomeadamente para a entrada no mercado de trabalho, o desenvolvimento de habilidades nos alunos como o pensamento crítico, resolução de problemas, boa comunicação e criatividade.”, ressalta-se a relevância apresentada pelos futuros professores para o uso das metodologias ativas na educação.

No que tange à maneira de encarar as metodologias ativas, os futuros professores, em geral, apresentaram-se propositivos ao uso, uma vez que acreditam que os benefícios para a aprendizagem superam as desvantagens. O participante P<sub>6</sub>, por exemplo, destaca duas vantagens: “o aluno passa a ser protagonista do processo ensino e aprendizagem. A educação não se perpetua de forma imperativa.” Sobre a desvantagem, o mesmo participante aponta: “quebra barreiras. O tradicionalismo está enraizado em nossa cultura educacional.”

A prática profissional dos professores deve ser consentânea com as exigências que, cada vez mais, se colocam ao exercício da profissão, no âmbito do atual panorama educativo e das contingências da sociedade atual. É nesta perspectiva que devemos assegurar que os professores se revelem capazes de construir diferentes referenciais e instrumentos educativos promotores da pedagogia de aprendizagem ativa, tendo em conta o reforço da congruência teórico-prática entre o modelo de formação de professores e os modelos de ensino, através dos processos formativos.

## Referências

- Aires, L. (2011). *Paradigma qualitativo e práticas de investigação educacional*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). How can we teach for meaningful learning? In L. Darling-Hammond, B. Barron, P. D. Pearson, A. H. Schoenfeld, E. K. Stage, T. D. Zimmerman, G. N. Cervetti, J. L. Tilton, & M. Chen. *Powerful learning: What we know about teaching for understanding* (pp. 199-216). San Francisco: Jossey-Bass.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (2013). *Investigação Qualitativa em Educação*. Porto: Porto Editora.
- Campbell, L. (2020) Teaching in an Inspiring Learning Space: an investigation of the extent to which one school's innovative learning environment has impacted on teachers' pedagogy and practice, *Research Papers in Education*, 35:2, 185-204, DOI: 10.1080/02671522.2019.1568526
- Carbonell, J. (2002). *La aventura de innovar – El Cambio en la Escuela*. Madrid: Ediciones Morata.
- Cardoso, R. J. (2019). *Uma Nova Escola para Portugal*. Lisboa: Guerra e Paz.
- Cherney, I. D. (2015). *Active Learning*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/283081159>
- Gonça ves, D. (2017). Col•legi Mare de Déu dels Àngels: (Trans)Formação educativa ao serviço da condição Humana. In J. Alves & I. Cabral (Orgs.), *Uma Outra Escola é Possível - Mudar as regras da gramática escolar e os modos de trabalho pedagógico* (pp. 29-38). Faculdade de Educação e Psicologia da Universidade Católica Portuguesa.
- Hernando Calvo, A. (2016). *Viagem à escola do século XXI*. Retrieved from <http://fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/04-11-16-viagem-a-escola-do-seculo-xxi2.pdf>
- Mesquita-Pires, C. (2010). A Investigação-ação como suporte ao desenvolvimento profissional docente. *EDUSER- revista de educação*, 66-83.
- Pellegrino, J. W. (2020). *Sciences of learning and development: Some thoughts from the learning sciences* Routledge. doi:10.1080/10888691.2017.1421427
- Pombo, O. (2006). *Interdisciplinaridade e integração dos saberes*. Liinc em Revista. 1. 10.18617/liinc.v1i1.186.



## Construir o pensamento complexo através da robótica: do abstrato ao visível

Bárbara Teixeira<sup>a</sup>, Joana Guimarães<sup>b</sup>, Paula Quadros-Flores<sup>c</sup>, Dárida Fernandes<sup>d</sup>

<sup>a</sup>School of Education of Porto Polytechnic, Porto, Portugal, 3160609@ese.ipp.pt, <sup>b</sup>School of Education of Porto Polytechnic, Porto, Portugal, 3160243@ese.ipp.pt, <sup>c</sup>School of Education of Porto Polytechnic, Porto, Portugal, paulaquares@ese.ipp.pt, <sup>d</sup>School of Education of Porto Polytechnic, Porto, Portugal, daridaf@ese.ipp.pt

---

### Resumo

*Promover o desenvolvimento do pensamento complexo é contribuir para a formação multidimensional das crianças. Acreditamos que a robótica pode ser um caminho que estimula a resolução de problemas e que permite a visualização do abstrato, facilitando a compreensão da realidade. Este artigo pretende mostrar a estratégia e os recursos que permitiram a realização de tal premissa. O estudo, no âmbito da formação inicial de professores, foi aplicado no 1.º Ciclo do Ensino Básico e envolveu 23 crianças que frequentavam o 2.º ano de escolaridade. Para a recolha de dados, optou-se por uma metodologia qualitativa que destacou a observação dos participantes e o inquérito por questionário às crianças e ao professor cooperante. A análise do conteúdo permitiu-nos fazer inferências válidas. Os resultados mostram que a utilização de uma estratégia STEM na robótica favorece o desenvolvimento do pensamento complexo, pois a criança sente a necessidade de pensar de uma forma holística para resolver situações reais.*

**Palavras-Chave:** *Pensamento Complexo, Robótica, Transdisciplinaridade, Colaboração*

### Introdução

O mundo no qual vivemos encontra-se em constante mudança e transformação, pelo que a evolução social e tecnológica está a conduzir-nos para uma era mais complexa e incerta, privilegiando competências para a sustentabilidade, nomeadamente a capacidade de adaptabilidade, entendimentos, responsabilidade, reconhecimento, autonomia, bem como o conhecimento e desempenho de novas funções (Oliveira-Martins et al., 2017). Neste contexto, os autores reforçam a importância do trabalho colaborativo e de atitudes críticas e criativas para a intervenção. Este facto exige a capacidade de mobilização de saberes

curriculares e contextuais, por parte das crianças, de modo crítico e criativo, desenvolvendo capacidades de decisão e de argumentação ao distinguir, hierarquizar, unir e centralizar, processo a que Morin (2005) refere que o indivíduo mobiliza princípios lógicos de organização do pensamento importantes para a vida. O estudo de Cassis (2015) mostra que o pensamento complexo auxilia na compreensão da educação integral ao valorizar a amplitude de saberes e olhares para o mundo real, pelo que há necessidade de uma reflexão por parte dos professores no sentido de dar oportunidade às crianças de experimentarem e construir o mundo a partir das suas vivências, em contacto com a realidade. Quadros-Flores, Peres e Escola (2013) reforçam que “o desafio coloca-se na capacidade de alterar os modos de relação e de comunicação, os modos de aprender e de ensinar, o que se aprende e como se aprende para preparar as crianças para saberem responder à incerteza, à mudança e ao excesso de informação que caracteriza o paradigma informacional e comunicacional e ao mundo da era conceptual, inovando, surpreendendo, criando beleza artística e emocional, empatia e felicidade” (p.340). O currículo atual (Decreto-Lei nº 55, de 6 de julho de 2018) já focaliza a criança e o processo de aprendizagem estimulando metodologias ativas e novas formas de olhar para a sociedade e nela intervir. Neste contexto, ao longo da investigação, desenvolvida na Prática Educativa Supervisionada, no âmbito do Mestrado em Ensino da Educação Pré-Escolar e Ensino do 1.º Ciclo do Ensino Básico, procurou-se um ambiente holístico do saber na promoção do pensamento complexo que, segundo Morin (2003), reagrupa a unidade e a diversidade para melhor compreender o mundo. É no desafio do quotidiano que este toma forma. Nesta sequência, optou-se pela metodologia STEM pelo enfoque interdisciplinar num modelo prático que valoriza o trabalho colaborativo na descoberta e a combinação inovadora do pensamento criativo numa perspetiva transdisciplinar. Ainda, o facto de privilegiar a resolução de problemas envolvendo criatividade e ativamente a criança promovendo o desenvolvimento de aptidões que favorecem o desenvolvimento de competências e de construção de conhecimentos mais complexos (Carnevale, Smith, & Melton, 2015). Considerando as Orientações Curriculares para as TIC, as crianças devem ser incentivadas a identificar e resolver problemas com apoio em ferramentas digitais e programando objetos tangíveis para dar sentido à aprendizagem (ME-DGE, 2018, pp. 8-9). Assim, optou-se, ainda, pelo uso da Robótica Educativa num ambiente transversal que oferece a oportunidade à criança de aprender a criar, a planear, a resolver problemas, a programar, aprendendo fazendo, desenvolvendo competências necessárias ao século XXI (ME, 2018), nomeadamente de comunicação, colaboração, criatividade, pensamento crítico e de superação de obstáculos num ambiente plural (Pedro et al., 2017). Note-se que neste processo interativo com o robot a criança aprende de modo natural e mais rápido (Papert, 1993), pois os robôs são objetos que se movem no espaço estimulando a construção de novos conceitos com envolvimento crítico e criativo (Papert, 1980), melhoram comportamentos e capacidades de aprendizagem (Verner & Korchnoy, 2006), fomentando o alcance de um pensamento complexo, aquele que integra os modos simples de pensar e aspira

o conhecimento multidimensional, como refere Morin (2005). Este estudo, integrado no Projeto IFITIC, que tem como objetivo repensar a prática educativa com TIC na formação inicial de futuros docentes de modo a promover a renovação metodológica na Educação Pré-escolar e no 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico, tem como propósito compreender o contributo da robótica para a construção do pensamento complexo. Parte da seguinte questão: De que modo a robótica pode mobilizar conteúdos de diferentes áreas curriculares e contribuir para a construção do pensamento complexo?

## Metodologia

O estudo é de natureza qualitativa pretendendo compreender fenómenos num ambiente natural e em relação ao seu contexto. Está integrado na prática educativa supervisionada, pelo que assenta numa perspetiva de investigação-ação cujo objetivo é a transformação da prática educativa no sentido de melhorar a profissionalidade docente (Coutinho et al, 2009). Foi aplicado num ambiente real a 24 crianças do 2.º ano de escolaridade, com idades entre os 7 e 8 anos de idade. Para a recolha de dados utilizou-se a observação direta e participativa, um método indicado para estudos de cariz exploratório e descritivo, e as notas de campo. A observação participante é um método qualitativo com raízes na pesquisa etnográfica tradicional (Given, 2008). Além disso, recolheu-se, por escrito, a opinião da professora cooperante. Quanto à análise dos dados, utilizaram-se as técnicas de análise de conteúdo, que na visão de Esteves (2006) são um conjunto de técnicas de tratamento de dados. O seu uso adequado dependerá de um planeamento prévio, sendo que se optou por categorias de análise criadas à medida que se ia analisando os dados (Bardin, 1977).

### 2.1 Descrição da proposta em estudo

A prática em estudo vem no seguimento de uma atividade sobre a localização e orientação no espaço através de itinerários, com base no filme Klaus (Netflix Portugal, 2019). Após ser feita a exploração das noções e dos termos “volta inteira, meia-volta, quarto de volta, viragens à direita e à esquerda”, bem como as representações  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{1}{4}$ , as crianças foram desafiadas a realizar o “Treino Oficial da Academia Postal Real para a Formação de Carteiros” (elaboração própria), desenvolvendo capacidades motoras ao longo das três estações preparadas para o desenvolvimento de três competências que os carteiros devem possuir. A partir de um *clip* (elaboração própria), tendo por base a narrativa do filme, as crianças tinham de mobilizar saberes relativos a localização e orientação espacial e a representar numa grelha quadriculadas itinerários incluindo mudanças de direção identificando os quartos de volta para a direita e esquerda. Em grupos, percorreram três estações: na primeira, “De Olhos Vendados”, foi trabalhada a orientação espacial considerando o transporte de mercadoria

frágil. Em pares, uma criança, de olhos vendados, percorria circuitos marcados no chão seguindo indicações do par. Este usava expressões de volta inteira,  $\frac{1}{2}$  volta,  $\frac{1}{4}$  de volta à esquerda ou à direita. Na segunda “Conhecer Itinerários” previa que a criança registasse itinerários e neles mobilizasse os termos acima referidos. Na terceira estação, mais lúdica, utilizavam códigos (F – Frente, VE – Volta à Esquerda e VD – Volta à Direita) na criação de fórmulas que espelhavam um itinerário imaginado, sendo que este seria descoberto por outro grupo utilizando a fórmula e a Blue Boot.

## **Discussão de resultados**

Na análise de dados consideraram-se três categorias, sendo que cada uma delas representa uma estação de desenvolvimento devidamente identificada na aula: Compreensão da lateralidade pela consciência do corpo; Programação do robot e registo dos itinerários; criação de códigos para descoberta de itinerários com Blue-Bot. Segundo Morin (2005) é importante a harmonia dos saberes em relação com o contexto e própria vida. Assim, relevamos primeiro o ser, a criança na sua experiência com o mundo mobilizando o eu no processo de decisão/seleção do que é significativo; de seguida a capacidade de saber-fazer mobilizando e hierarquizando conteúdos curriculares e contextuais na utilização do robot na realização de itinerários; finalmente a capacidade de criação e aplicação das representações construídas, concebendo e organizando, reconhecendo o que é singular, concreto.

### ***3.1 Compreensão da lateralidade pela consciência do corpo***

Na estação “De olhos Vendados” pretendeu-se que a criança mobilizasse previamente saberes de orientação espacial e soubesse gerir as suas emoções e sensações de incerteza e certeza na sua concretização. Sendo orientada por um colega, pretendia-se, ainda, estimular a empatia e a confiança no outro, dimensões fundamentais na relação consigo e com o mundo. Verificou-se que as crianças mostraram grande entusiasmo por se deslocarem ao exterior durante a aula e realizarem a atividade orientada por um colega. Além disso, de relevar a entajuda e a colaboração ntra e intergrupar no preenchimento das folhas de registo, nomeadamente apresentando sugestões num processo de tentativa/erro. Constatou-se, ainda, que a realização desta tarefa potenciou o desenvolvimento de competências na área de consciência e do domínio do corpo, mas também sociais e emocionais.

### ***3.2 Programação do robot e registo dos itinerários***

Na estação “Conhecer Itinerários” as crianças puderam convocar saberes curriculares e contextuais na realização da tarefa. Para tal foi importante a contextualização dos itinerários usando fotos de instituições locais (Fig. 1): [A] “Olha! É a farmácia ao lado da minha casa!”;

[C] “Olhem aqui a Segundo “a missão do(a) por descobrir propícios para Matemática” (p.



nossa escola!”. Fernandes (2020) professor(a) passa ambientes humanizar mais a 389).

Fig. 1 Tapete do Blue-Bot

Fonte: Própria

Observou-se de imediato entusiasmo e mobilização do robot no sentido da compreensão técnica, mas também atitudes de colaboração aquando da interajuda dos colegas na resolução dos desafios do Blue-Bot, além de mobilizarem saberes curriculares relativas aos itinerários, num espírito crítico e criativo. Posteriormente, num processo de tentativa erro, traçaram o itinerário solicitado (Fig. 2).

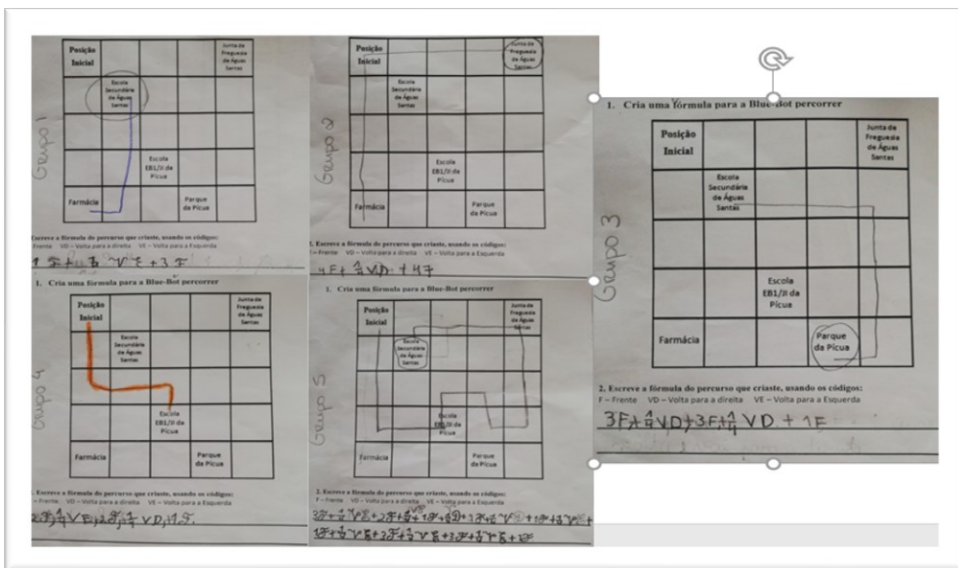


Fig. 2 Itinerários desenhados e códigos construídos

Fonte: Própria

Verificou-se que uns registavam passo a passo, à medida que o robot percorria o itinerário e escolhiam um percurso simples. Outros, programavam e registavam padrões e selecionavam

percursos mais longos e outros, ainda, num percurso médio conseguiram a programação total do robot. Assim, na primeira tentativa usavam estratégias de reconhecimento do espaço e do itinerário, na segunda tentativa verificou-se que o conhecimento construído foi mobilizado tornando a tarefa mais simples. Segundo Morin (2005), o pensamento complexo é uma ajuda à estratégia de resolução de problemas. Note-se que o ser humano processa a informação para a resolução de problemas por etapas (Soman et al., 2012), pelo que as atitudes das crianças confirmam as etapas do autor: a primeira e mais simples, decompõe um problema e numa fase posterior reconhece padrões. Associa modelos aos padrões encontrados e projeta um algoritmo para a resolução do problema encontrado, sendo que numa última fase analisa e apresenta. O uso de algoritmos para a resolução de problemas contribuiu para o desenvolvimento de um pensamento mais complexo e abstrato, uma vez que auxilia na decomposição de problemas tornando-os mais perceptíveis, contribuindo também para o desenvolvimento de saberes, atitudes e valores. De relevar que a complexidade necessita de uma estratégia, “segmentos programados com sequências em que o aleatório não intervenha são úteis ou necessários” (Morin, 2005, p. 83), pois o pensamento complexo por si mesmo não resolve problemas, mas é uma ajuda à estratégia que pode resolvê-los.

### ***3.3 Criação de códigos para descoberta de itinerários com Blue-Bot***

A criação de fórmulas, códigos criados em equipa para partilhar com outras equipas e descobrirem o percurso traçado pelo grupo, constituíram um momento de prazer e de esforço no sentido de que o outro tinha de adivinhar o seu percurso. Curiosamente a primeira imagem da Fig. 2 mostra que o grupo construiu uma “frase matemática”, pois usou algarismos com códigos no âmbito da lateralidade e, em simultâneo, usou a vírgula e o ponto final. A consciência da multidimensionalidade representa a riqueza da transdisciplinaridade, ou a pobreza de uma visão unidimensional da visão especializada, como refere Morin (2005). Os números racionais não negativos utilizados pelos três grupos expressam medidas de grandezas semelhantes,  $\frac{1}{4}$  de volta, o que mostra que as crianças interpretaram corretamente a sua representação, assimilaram o reconhecimento visual do espaço e compreenderam a aplicação real do abstrato. Esta representação do percurso, através de um código, e a possibilidade de ser programado num robot para verificação do próprio percurso torna a criança criadora e reguladora da sua própria aprendizagem, ensinando-a a pensar. O uso de um objeto tangível para resolverem problemas articulados com conteúdos curriculares de diferentes áreas, mostra que as crianças desenvolveram pensamentos complexos, pensando de forma aberta e criativa, selecionando soluções que permitiam chegar a objetivos concretos. Acresce que a criação de um código, no qual o grupo acreditou ser a solução do itinerário imaginado, deu a possibilidade de outros decifrarem a verdade do grupo, o que mostra que construíram algo de lógico demonstrando incapacidade de evitar contradições, Morin (2005) chama de pensamento complexo. Segundo o autor, quando há uma contradição num

raciocínio é sinal de erro, uma realidade sem lógica, e isso exige a necessidade de encontrar outro raciocínio. Esta busca de soluções estimula competências de reflexão crítica, argumentativa e criativa. Na visão complexa, quando se traduz um pensamento mostra-se o carácter multidimensional da realidade. Este paradigma “resulta de um conjunto de novas conceções, de novas descobertas e de novas reflexões que vão se acordar, se reunir” (p. 77). Segundo a professora cooperante “As crianças manifestaram-se muito interventivos na aula e no trabalho colaborativo mobilizando saberes curriculares (itinerários e criação de fórmulas) e manuseando o Blue-Bot. A criação de percursos através dos códigos (fórmulas) também desenvolveu a criatividade. A reflexão realizada no final da intervenção demonstrou inequivocamente que as crianças gostaram da aula bem como da forma como aplicaram os conhecimentos adquiridos”. Efetivamente a complexidade estimula a interação e a diversidade na criação da solução problema, permite compreender relações e ajuda a revelar o desafio e a superá-lo.

### **Considerações finais**

A prática educativa, baseada numa metodologia STEM, integrou a robótica num processo desafiador de resolução de problemas. Neste processo envolveu a criança numa relação consigo e com os outros, promoveu o desencadear do pensamento numa teia articuladora e contextualizada que exigiu o raciocínio lógico, a resiliência, a reflexão crítica e criativa, entre outras capacidades, pelo que estimulou a mobilização de saberes na construção de conhecimentos concretos e unificados. Assim, numa primeira fase a criança decompôs o problema, depois reconheceu padrões e projetou o algoritmo para o resolver. O problema foi analisado e refletido no final do processo. A abstração empírica permitiu que a criança, num processo colaborativo, construísse um conhecimento mais complexo, projetando-o de um nível mais baixo para um nível cognitivo mais elevado, reorganizando a sua rede mental, tal como refere Piaget (1990). Na infância, o ambiente lúdico cativa a criança e a robótica promovem esse ambiente integrado de saberes como uma oportunidade de aprendizagem e de compreensão da realidade. Reconhece, ainda, a criança como ser pensante, pelo que valoriza o desafio promotor do saber reflexivo e do conhecimento organizado.

### **Agradecimentos**

Este trabalho é financiado por fundos nacionais através da FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia, I.P., no âmbito do projecto UIDB/05198/2020 (Centro de Investigação e Inovação na Educação, inED).

## Referências

- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Editora Edições 70.
- Carnevale, A., Smith, N., & Melton, M. (2015). *STEM: Science, Technology, Engineering, Mathematic*. GeorgeTown University [https://www.purdue.edu/hhs/hdfs/fii/wp-content/uploads/2015/07/s\\_afis04c03.pdf](https://www.purdue.edu/hhs/hdfs/fii/wp-content/uploads/2015/07/s_afis04c03.pdf)
- Cassis, B. (2015). O pensar complexo e a atuação docente na educação infantil m escola de tempo integrar. XII Congresso Nacional de Educação (pp. 23460 – 23415). ISSN 217613-96 [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21876\\_11268.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21876_11268.pdf)
- Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho. Diário da República n.º 129/2018 – I Série. Presidência do Conselho de Ministros, Lisboa.
- Fernandes, D., Cravo, C. & Guedes, T. (2020). Observar, manipular e comunicar sequências e regularidades da Ribeira do Porto. *Indagatio Didactica* 12(5) 369-392.
- Given, L. M. (2008). *The Sage encyclopedia of qualitative research methods*. SAGE Publications.
- Ministério da Educação (ME). (2018). *Orientações Curriculares para as Tecnologias da Informação e Comunicação*. Direção-Geral da Educação.
- Morin, E. (2005). *Introdução ao pensamento complexo*. Editora Meridional/Sulina.
- Oliveira-Martins, et al. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. Ministério da Educação e Ciência.
- Pedro, A., Matos, J., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). *Probótica: Linhas Orientadoras*. Direção-Geral da Educação.
- Papert, S. (1993). *The children's machine: Rethinking school in the age of the computer*. New York: Basic Books.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms-Children, Computers and Powerful Ideas*. Basic Books.
- Piaget, J. (1990). *Para onde vai a educação*. Livros Horizonte.
- Quadros-Flores, P., Peres, Américo & Escola, Joaquim (2013). *Identidade Profissional Docente e as TIC: estudo de boas práticas no 1º CEB na região do Porto*. *As TIC no Ensino: Políticas, Usos e Realidades* (pp. 323 -342). Andavira Editora. ISBN: 978-84-8408-722-9.
- Soman, K., et al. (2012). Enhancing Computational Thinking with Spreadsheet and Fractal Geometry: Part 1. *International Journal of Computer Applications*, 55(14), 1-8. doi: 10.5120/8820-2741
- Netflix Portugal (2019, 07 de outubro). Klaus | Trailer oficial | Netflix [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=IwKjSiSz1ZQ>
- Wing, J. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33-35.



Verner, I., & Korchnoy, E. (2006). Educating Teacher Students and Pupils through Robotics Courses and Olympiads: A Tiered Approach. AAI Spring Symposium, Technical Report SS-07-09, Stanford, California, USA.

## Literatura de potencial receção infantil e educação inclusiva: formando educadores e professores

Carla Alexandra do Espírito Santo Guerreiro<sup>a</sup>, Paula Marisa Fortunato Vaz<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Instituto em Estudos de Literatura Tradicional, Bragança, Portugal, [carlaguerreiro.ese@gmail.com](mailto:carlaguerreiro.ese@gmail.com), <sup>b</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [paulavaz@ipb.pt](mailto:paulavaz@ipb.pt)

---

### Resumo

*A finalidade deste artigo é descrever o projeto desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Literatura Infantojuvenil da Licenciatura em Educação Básica de uma instituição de ensino superior do norte de Portugal, e apresentar o estudo que foi feito com os estudantes que nele participaram sobre a sua avaliação do trabalho desenvolvido. Este projeto teve como objetivo principal o cruzamento de olhares entre a literatura de potencial receção infantil e a educação inclusiva, através da articulação de diferentes documentos de trabalho - obras de literatura de potencial receção infantil previamente selecionadas, e o documento Referencial de Educação para o Desenvolvimento (RED) (Justiça social). Foi trabalhado com os estudantes um corpus textual de autores portugueses, que se constitui como uma importante estratégia formativa neste campo. Os estudantes, em grupos de trabalho, leram as obras, fizeram a sua análise integral com enfoque no tema selecionado e propuseram formas de exploração das obras em contexto educativo. Entre outros, foi objetivo do projeto perceber como os estudantes avaliam o trabalho desenvolvido. Recorreu-se a uma metodologia quantitativa e ao inquérito por questionário, que foi respondido pelos 10 participantes. Os resultados, analisados com recurso à descrição estatística, permitiram concluir que: no início do projeto nenhum estudante tinha conhecimento do RED; todos os estudantes concordam/concordam totalmente em considerar pertinente a articulação entre o RED e a obra de literária que trabalharam; todos concordam totalmente que o trabalho desenvolvido lhes permitiu uma melhor compreensão e interpretação das obras literárias sugeridas; a maioria dos estudantes concorda totalmente que a leitura da obra e o trabalho realizado a partir dela, suscitou a sua reflexão em torno da temática Inclusão e/ou Justiça Social e concorda/concorda totalmente que o trabalho realizado lhe permitiu pensar em formas de exploração das obras, em contexto educativo, promotoras de uma Educação Inclusiva e/ou Justiça Social.*

**Palavras-chave:** *literatura de potencial receção infantil, educação inclusiva, justiça social, formação de educadores/professores, educação para o desenvolvimento.*

## **Enquadramento**

No processo que visa a consciencialização e a compreensão das causas dos problemas do desenvolvimento e das desigualdades a nível local e mundial, num contexto de interdependência e globalização, deve reconhecer-se o papel primordial da Escola em todos os níveis e ciclos de educação e ensino (Cardoso et al., 2016).

À luz do Decreto-Lei n.º 240/2001 de 30 de agosto, que estabelece o perfil de desempenho profissional do educador de infância e dos professores dos ensinos básico e secundário, o educador/professor deve promover o desenvolvimento pessoal, social e cívico da criança numa perspectiva de educação para a cidadania. Deve também desenvolver aprendizagens conducentes à construção de uma cidadania responsável, nomeadamente no âmbito da educação para a saúde, ambiente, consumo, respeito pela diferença e convivência democrática.

A formação dos futuros profissionais da educação deve preparar os estudantes para promoverem, como educadores e professores, ambientes de aprendizagem, em que os seus futuros alunos possam adquirir conhecimentos. Mas, nestes ambientes, devem poder desenvolver também capacidades e adotar atitudes e valores que promovam o respeito pelos direitos humanos, pela justiça social, pela diversidade, pela igualdade de género e pela sustentabilidade ambiental, levando-os a desenvolver competências que os convertam em cidadãos responsáveis num mundo global. Logo, pretende-se que compreendam e discutam as relações entre questões sociais, ecológicas, políticas e económicas, permitindo-lhes descobrir novas formas de pensar e agir, desenvolvendo, nesse processo, um sentido de pertença a uma humanidade comum (Silva, 2010). Esse sentido poderá fazer com que queiram enfrentar os problemas globais, sentindo-se cidadãos do mundo. Deste modo, será possível, por parte das crianças e dos jovens, para além da aquisição de conhecimentos, o desenvolvimento de capacidades (como por exemplo de autonomia, de responsabilidade, de pensamento crítico, de argumentação) e a promoção de valores, atitudes e comportamentos que lhes permitam a “compreensão crítica e a participação informada perante desafios locais e globais que se colocam à construção de um mundo mais justo, inclusivo e solidário” (Cardoso et al. 2016, p. 5).

*O Referencial de Educação para o Desenvolvimento* é um documento que foi elaborado pelo Ministério da Educação de Portugal, através da Direção-Geral da Educação em parceria com o Instituto Camões – Instituto da Cooperação e da Língua, I.P., o Centro de Intervenção para

o Desenvolvimento Amílcar Cabral (CIDAC) e a Fundação Gonçalo da Silveira, tendo sido aprovado em agosto de 2016. Trata-se de um documento não prescritivo mas orientador “que visa enquadrar a intervenção pedagógica da Educação para o Desenvolvimento, como dimensão da educação para a cidadania, e promover a sua implementação na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário” (Cardoso et al. 2016, p. 7).

Neste seguimento, foram identificados neste documento seis temas globais, a partir dos quais se propõe o tratamento progressivo. São eles: 1. Desenvolvimento; 2. Interdependências e Globalização; 3. Pobreza e Desigualdades; 4. Justiça Social; 5. Cidadania Global; 6. Paz.

O projeto “Literatura de potencial receção infantil e educação inclusiva: formando educadores e professores” desenvolveu-se no âmbito da Unidade Curricular (UC) de Literatura Infantojuvenil do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica de uma instituição de ensino superior do norte de Portugal, no ano letivo 2020/2021. Teve como objetivo principal fazer o cruzamento de olhares entre a literatura de potencial receção infantil e a educação inclusiva, através da articulação de diferentes documentos de trabalho, mais concretamente entre diferentes obras de literatura de potencial receção infantil, previamente selecionadas, e o tema 4 - “Justiça social” do documento *Referencial de Educação para o Desenvolvimento*. No contexto do tema 4 - “Justiça social” este referencial refere:

Os alunos e as alunas compreendem que a justiça diz respeito à igualdade de direitos e deveres de todos os cidadãos e cidadãs, apontando para um conjunto de princípios e de normas socialmente legitimadas que orientam a vida das pessoas e dos grupos sociais e que são aplicadas como meio de manter a segurança, de promover o bem-estar social e de lutar contra todas as formas de discriminação. Por sua vez, a justiça social baseia-se num compromisso ético que tem por objetivo a criação e fortalecimento do bem comum, da coesão social e territorial e da equidade entre cidadãos, cidadãs e grupos sociais, reconhecendo todas as pessoas, enquanto tal, na sua dignidade. Os alunos e as alunas são capazes de identificar os principais obstáculos à construção da justiça social, assim como os contributos fundamentais para a sua concretização e de assumir o seu papel enquanto promotores de sociedades mais justas e equitativas. Ao fazê-lo, valorizam o percurso feito pela humanidade na consagração dos direitos civis e políticos, económicos, sociais e culturais, bem como a importância do reconhecimento de direitos, deveres e responsabilidades, no quadro das opções individuais e coletivas, enquanto transformadoras de práticas sociais caracterizadas por injustiça e desigualdade, no sentido da construção de um mundo mais justo. (Cardoso et al. 2016, p. 13)

Desta forma, este documento, ao trazer para a discussão, nomeadamente a igualdade de direitos e deveres, a luta contra todas as formas de discriminação, a equidade entre as pessoas e grupos sociais, articula-se com a filosofia da Inclusão, que deve reger a vida numa

sociedade plural e democrática e que em Portugal é sustentada legalmente, ao nível educacional, pelo Regime Jurídico da Educação Inclusiva - Decreto-lei 54/2018 de 6 de julho.

A escolha do corpus textual recaiu sobre quatro obras de autores portugueses, representativas de diferentes períodos históricos: *O Romance da Raposa* de Aquilino Ribeiro, *O Rapaz de Bronze* de Sophia de Mello Breyner Andreson, *O Rapaz que vivia na televisão* de Luísa Ducla Soares e *Nico* de Natalina Cóias. A leitura das obras tendo como pano de fundo o *Referencial de Educação para o Desenvolvimento*, remete para o facto de, não obstante estarem inseridas em diferentes coordenadas temporais, todas elas apresentarem aspetos em consonância com o tema “Justiça Social”, seja a nível da construção das personagens, seja a nível das mensagens subjacentes, essenciais na formação humana e profissional dos futuros Educadores e Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), formação esta que estará na base das suas futuras práticas pedagógicas.

A título de exemplo referem-se em particular, e de forma breve, duas delas: *O rapaz que vivia na televisão-e outras histórias*, de 2002, e *Nico* de 2019.

Relativamente à obra *O rapaz que vivia na televisão-e outras histórias*, sendo uma coletânea de contos, os estudantes escolheram três narrativas como objeto de análise: o conto que dá título à obra, “*A bomba*” e “*O dragão*”. Particularmente nestes dois últimos, a autora, com base na personificação como recurso estilístico, traça o percurso de dois elementos - uma bomba e um dragão - que são diferentes dos restantes elementos que constituem a sociedade envolvente. Pressupõem, pela sua condição, algum perigo e até risco para os outros e, ao contrário do expectável, vão romper estereótipos e ideias preconcebidas, provando que é da diferença do indivíduo singular que surge a oportunidade de enriquecer a sociedade envolvente. Este é, aliás, um aspecto característico da obra da autora, o elogio da diferença (face à diversidade dos indivíduos e das suas particularidades, pelas inúmeras situações em que aparecem caracterizados, e pelas diversas soluções propostas para as diferenças e dificuldades de cada sujeito) e a defesa da convivência social e da necessidade de integração da diferença. Desta forma está subjacente, nas duas narrativas assinaladas, o princípio da inclusão apresentado no *Referencial de Educação para o Desenvolvimento* no contexto do tema Justiça Social.

No álbum ilustrado *Nico*, de Natalina Cóias, quando a personagem principal - um unicórnio bebé - chegou ao espaço onde decorre a ação, a quinta, apesar da sua idiosincrasia, foi aceite por todos os animais e pela proprietária da quinta, tendo sido sempre foi respeitado. Este unicórnio, além de ser diferente dos outros animais da quinta, possuía uma particularidade: ao espirrar libertava um arco-íris que pintava os outros animais de todas as cores. Paralelamente, conta-se a história de uma princesa com um cabelo crespo, diferente de todos os outros, que pela sua diferença se achava sempre maldispota e discutia com todos os outros habitantes do palácio real. Com efeito, era uma menina antipática e irascível. Entretanto, os

pais, na tentativa de acalmarem e sossegarem a sua revolta, tendo ouvido falar de um ser maravilhoso que existia numa quinta próxima do palácio, promoveram o seu encontro e fizeram transportar o unicórnio até ao palácio real. A princesa, maldisposta por natureza, quando casualmente o unicórnio espirrou, ficou manchada com todas as cores do arco-íris e desatou a rir à gargalhada, perdendo o seu proverbial mau humor. Ao conhecer o unicórnio percebeu que ser diferente não é necessariamente uma coisa má, como o próprio texto diz: “A princesa agora está sempre contente e percebeu que afinal não faz mal ser diferente.” Estão, pois, subjacentes à narrativa aspetos como: a importância da autoestima, o respeito pelo outro e a aceitação das diferenças que, claramente, se incluem na temática da Inclusão/Justiça social.

Os estudantes da turma foram distribuídos por quatro grupos de trabalho e a cada grupo foi disponibilizada uma das obras selecionadas. Cada grupo, com base na obra, realizou as seguintes tarefas: procedeu à leitura, resumo, caracterização da obra literária em termos estéticos e do ponto de vista da(s) sua(s) mensagem(s) e dos valores subjacentes; identificou o público alvo de cada obra e fez a sua análise estilística e de conteúdo; identificou, na respetiva obra, os aspetos que refletiam o tema 4-Justiça Social do *Referencial de Educação para o Desenvolvimento*, ou seja os elementos das obras em que este tema emerge e ainda em que contextos tal acontece; realizou a planificação de atividades pedagógicas a curto e médio prazo para Educação Pré-escolar ou para o 1.º CEB; apresentou à turma o trabalho desenvolvido.

Uma vez terminado o projeto pretendeu-se estudar, no final, como os estudantes avaliam o trabalho desenvolvido no âmbito do mesmo. É deste estudo, contextualizado pela descrição sumária do projeto realizada anteriormente, que se pretende dar conhecimento neste artigo.

## Procedimentos e opções metodológicas

Para perceber como os estudantes avaliam o trabalho desenvolvido, nomeadamente no que concerne ao conhecimento do *Referencial de Educação para o Desenvolvimento*, à articulação do mesmo com a obra trabalhada, ao contributo do trabalho desenvolvido, à reflexão em torno das temáticas abordadas e de possíveis formas de exploração das obras em contexto educativo, levou-se a cabo um estudo quantitativo.

### 1.1. Participantes

Participaram neste projeto 10 estudantes da UC de Literatura Infantojuvenil do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica de uma instituição de ensino superior do norte de Portugal.

## **2.2. Instrumento de recolha de dados**

Foi construído um inquérito por questionário, com cinco afirmações (ver secção de resultados) relativamente às quais os alunos têm de manifestar o seu grau de concordância, através do preenchimento de uma escala de Likert com opções de 1 a 5 em que 1 significa “Discordo Totalmente”, 2 significa “Discordo”, 3 significa “Não concordo nem discordo”, 4 significa “Concordo” e 5 significa “Concordo Totalmente”.

## **2.3. Procedimentos**

Concluído o projeto o questionário foi disponibilizado em suporte *online*, através da plataforma *Google Forms* no mês de maio de 2021. O preenchimento foi facultativo, os estudantes responderam de forma anónima. Todos os estudantes que participaram no projeto responderam ao questionário. Os resultados foram analisados com recurso à descrição estatística.

## **Resultados**

Apresentam-se, de seguida, os resultados obtidos com base nas respostas dos estudantes no contexto das afirmações que constituem o questionário.

Relativamente à afirmação “Já tinha conhecimento do documento Referencial de Educação para o Desenvolvimento.” a totalidade dos estudantes respondeu “Discordo Totalmente”. Perante a afirmação “Considero pertinente a articulação entre o Referencial de Educação para o Desenvolvimento e a obra de literatura que trabalhei.” seis alunos responderam “Concordo” e quatro estudantes responderam “Concordo Totalmente”. À afirmação “O trabalho desenvolvido permitiu-me uma melhor compreensão e interpretação das obras literárias sugeridas.”, todos os estudantes responderam “Concordo Totalmente”. Quanto à afirmação “A leitura da obra e o trabalho realizado a partir dela, no âmbito deste projeto, suscitou a minha reflexão em torno da temática Inclusão e/ou Justiça Social” um aluno respondeu “Não concordo nem Discordo”, três estudantes responderam “Concordo” e seis responderam “Concordo Totalmente”. Perante a afirmação “O trabalho realizado a partir da obra selecionada permitiu-me pensar em formas de exploração das obras, em contexto educativo, promotoras de uma Educação Inclusiva e/ou Justiça Social.” um estudante respondeu “Não concordo nem Discordo”, dois estudantes responderam “Concordo” e sete responderam “Concordo Totalmente”.

## Conclusões

Analisando os resultados obtidos com as respostas ao questionário pode concluir-se que os estudantes desconheciam o documento *Referencial de Educação para o Desenvolvimento*, não obstante estes estarem a frequentar o 2.º ano curricular da sua formação académica. De salientar que, no decorrer do projeto e das reflexões que foram sendo feitas no contexto do mesmo, os estudantes foram manifestando uma perceção positiva relativamente a este documento e, quando questionados sobre a pertinência da articulação entre o *Referencial de Educação para o Desenvolvimento* e a obra de literatura trabalhada” a totalidade dos estudantes respondeu “Concordo” ou “Concordo Totalmente”. Os estudantes parecem ter visto nesta forma de trabalhar, em articulação, uma mais-valia para a compreensão e interpretação das obras literárias estudadas, uma vez que todos responderam “Concordo Totalmente” a esta questão. Também no que respeita à reflexão em torno da temática Inclusão/Justiça Social, suscitada a partir da leitura da obra e da articulação desta com o *Referencial de Educação para o Desenvolvimento*, a quase totalidade dos participantes (n=9) respondeu “Concordo” ou “Concordo Totalmente”. No mesmo sentido, respondeu também a maioria dos estudantes (n=9) quando confrontada com a afirmação relativa ao facto de este tipo de trabalho lhes ter permitido pensar em formas de exploração das obras, em contexto educativo, promotoras de uma Educação Inclusiva e/ou de Justiça Social.

Na linha de Bakhtin (1994), filósofo e teórico da linguagem russo, a literatura é um cronótopo e, portanto, consequência ou resultado de um tempo e espaço específicos e seus valores, dando materialidade a conceitos e valores através das palavras, das vozes e dos sentidos. Com efeito, toda a literatura é veículo de mensagens, independentemente da época histórica que reflita.

Na promoção da leitura, sobretudo quando o destinatário da mesma são crianças, é muito importante a figura do mediador formal (por exemplo o educador e/ou o professor), recaindo sobre ele, entre outras, a responsabilidade de fazer a ponte entre a obra na sua essência, no seu tempo, no seu espaço, e o público em desenvolvimento e aprendizagem, situado também num tempo e num espaço concretos. Nesta ponte devem ser transportadas as mensagens e os valores que a obra veicula (Azevedo & Balça, 2016). Assim, considera-se pertinente que tal seja considerado ao nível da formação de educadores e professores, no sentido de estes serem preparados para a interpretação da obra, em articulação com os referenciais educativos atuais, a reflexão em torno da mesma e, a partir daqui, a preparação de momentos de ensino e aprendizagem promotores da compreensão dos valores e mensagens veiculados pela obra.

Os resultados obtidos, e respetivas conclusões, parecem remeter para os benefícios deste trabalho em articulação, para os futuros educadores e professores e, consequentemente, para os seus futuros educandos/alunos. Neste caso, os benefícios situam-se mais concretamente ao nível da educação inclusiva, enquadrada no tema Justiça Social do *Referencial de*



*Educação para o Desenvolvimento*, dadas as características das obras trabalhadas, anteriormente exemplificadas. Espera-se que este trabalho e as reflexões que foram feitas tenham repercussão no trabalho destes futuros educadores e professores na sala de aula inclusiva.

Não sendo objetivo a generalização de resultados, considera-se pertinente replicar o projeto e o estudo que aqui se apresenta (mas com um alargamento do instrumento de recolha de dados), nesta unidade curricular e noutras de outros cursos de formação de professores, na mesma instituição e em parceria com outras instituições.

## **Agradecimentos**

Este trabalho foi apoiado pela FCT - Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020.

## **Referências**

Azevedo, F., & Balça, A. (Eds.). (2016). *Leitura e educação literária*. Lisboa: Pactor.

Bakhtin, M. (1994). *Questões de literatura e de estética: a teoria do romance*. São Paulo: Editora HUCITEC

Cardoso, J., Pereira, L. T., & Neves, M. J. (Coord.). (2016). *Referencial de educação para o desenvolvimento: Educação pré-escolar, ensino básico e ensino secundário*. Lisboa: Ministério da Educação.

Decreto-Lei n.º 241/2001, de 30 de agosto. Diário da República, Série I-A, N.º 201/2001 – 30 de agosto. Acedido em: [www.dge.mec.pt](http://www.dge.mec.pt)

Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 de julho. Diário da República, 1.ª Série, N.º 129 – 6 de julho de 2018. Acedido em: <https://dre.pt/application/conteudo/115652961>

Silva, M. C. (Eds.). (2010). *Guia prático para a educação global conceitos e metodologias no âmbito da educação global para educadores e decisores políticos*. Lisboa: Centro Norte-Sul do Conselho da Europa.

## Criatividade, inovação e processo de co-criação

Vitor Gonçalves

CIEB, Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [vg@ipb.pt](mailto:vg@ipb.pt)

---

### Resumo

*O evento de índole artística tendArmada completou, em 2020, dez edições. Este evento nasceu em 2011 no âmbito da unidade curricular de Gestão de Projetos do 3º ano do curso de Animação e Produção Artística do Instituto Politécnico de Bragança. Corresponhia a um projeto que pretendu desenvolver nos alunos o seu espírito empreendedor, assente no domínio de um conjunto de metodologias, técnicas e ferramentas de apoio ao planeamento, execução e avaliação de projetos. Passado dez anos e face a mudanças no plano curricular do curso, interessa perceber se este evento pode assumir-se como um desafio que pode ser lançado a um grupo de alunos que pretendam desenvolver saberes e competências técnicas e transversais necessárias à execução de um plano de projeto. Assumindo que é necessária diversidade, muitos campos e disciplinas diferentes e pessoas que vêem o mundo de forma diferente, pretende-se perceber se este evento poderá beneficiar com um processo de co-criação. Para tal, no âmbito da iniciativa co-Creation Portugal (sistema de apoio à inovação, criatividade e empreendedorismo), foi criada uma equipa constituída por cinco elementos que, em contexto de cocriação, tem um desafio comum e vê-lo-á de um ponto de vista diferente devido às suas origens educacionais e culturais e áreas de interesse. Metodologicamente, essa equipa seguiu um processo composto por três fases principais: (i) descoberta, (ii) ação e (iii) refinar e entregar. Envolveu-se, assim, num processo ágil de 10 semanas usando design thinking e abordagem de cenários futuros para produzir sinais de mudança ao nível deste evento. Pretendeu-se com este trabalho descrever e refletir sobre esse processo participativo e colaborativo que culminou na realização da 11ª edição do evento tendArmada.*

**Palavras-chave:** *Co-criação, criatividade, empreendedorismo, evento artístico.*

## **Introdução**

A mostra ou exposição de arte, performances ou outras atividades artísticas, divulgação ou apresentação do que de melhor se faz no âmbito de um curso, de uma escola ou de uma instituição pode constituir o mote para um evento de índole artística, nomeadamente através da dinamização de atividades de artes visuais, de música e de expressão dramática. O evento *tendArmada*, que nasceu no âmbito da unidade curricular de "Gestão de Projetos" no 3º ano do curso de Animação e Produção Artística (APA) da Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), teve essa intenção e durante 10 anos ganhou expressão no seio da comunidade académica do IPB. Finda a unidade curricular que lhe deu origem, face a mudanças no plano curricular do curso, o *tendArmada* pretende renascer do espírito empreendedor e criativo dos alunos que aceitem o desafio de organizar um evento assente no domínio de um conjunto de metodologias, técnicas e ferramentas de apoio ao planeamento, execução e avaliação de um projeto que, apesar de poder alargar o seu âmbito e tipologia de atividades, não deverá abdicar dos aspetos que sempre o caracterizaram enquanto evento artístico organizado por alunos para a comunidade académica deste instituto e da cidade.

Assim, a criatividade poderá permitir (re)descobrir a inovação num verdadeiro processo de cocriação da equipa com e através do cliente.

Nesse sentido, a plataforma de empreendedorismo, empregabilidade e inovação formativa do Instituto Politécnico de Bragança ([if.ipb.pt](http://if.ipb.pt)) pareceu ser a forma mais expedita e adequada de avaliar se o evento poderia corresponder a um projeto de Inovação Baseada em Desafios para qualquer aluno do IPB nos próximos anos.

No contexto do desafio *tendArmada Reloaded*, este artigo corresponde à apresentação do processo *Demola*, levado a cabo por uma equipa de 5 elementos e um facilitador, e composto por três fases principais: (i) descoberta (fase de conhecimento através de design thinking, design research, abordagem de cenários e representação do grupo de utilizadores/partes interessadas), (ii) ação (fase de criação orientada para a solução ou orientada para a descrição) e (iii) refinar e entregar (fase final que corresponde à apresentação de algumas atividades ou tarefas de aprendizagem e reflexão pessoal).

Assim e no contexto do facilitador do *tendArmada Reloaded*, tentar-se-á dar resposta às seguintes questões principais: i) Quais foram as aprendizagens mais importantes enquanto tentava facilitar este desafio? ii) O que foi feito como facilitador de diferente quando facilitava a equipa em comparação com a situação anterior (professor da unidade curricular de Gestão de Projetos)? iii) Quais as vantagens e eventuais limitações do processo *Demola*?

Este artigo corresponde à descrição desse processo participativo e colaborativo e correspondente reflexão na perspetiva do facilitador da equipa que produziu a 11ª edição do evento tendArmada.

## **tendArmada: do passado para o futuro**

Tal como referido, o evento tendArmada, enquanto projeto académico inserido numa unidade curricular de um curso, contou com dez edições, a saber (Azevedo, & Gonçalves, 2016; Azevedo, et al., 2017; tendArmada, 2020):

- tendArmada 2011: “arte em campus” (1 e 2/07/2011) - possibilitou uma residência artística no espaço do IPB para incentivar o espírito da comunidade e com um programa de atividades no campo das artes visuais, expressão dramática e música.
- tendArmada 2012: “Vem integrArte em APA” (14/06/2012) - teve como objetivo cativar os alunos através de um tema centrado na divulgação de APA e de um programa de atividades artísticas no âmbito das artes visuais, teatro e música.
- tendArmada 2013: “3 dias – 3 experiências” (30 e 31/05 e 01/06/2013) - teve como público-alvo específico, para além do curso de APA, os cursos de Arte e Design, Música e Desporto, proporcionando três dias de muitas atividades artísticas, jogos e diversão.
- tendArmada 2014: “traz a tua tenda e fica três dias connosco” (2, 3 e 4/06/2014) - evidenciou, um ano mais, a ideia de residência artística, repleta de atividades artísticas e de convívio.
- tendArmada 2015: “Uma espécie de...” (09/06/2015) - teve como tema principal os cinco sentidos e, através deles, relembrou a sua importância no mundo artístico e em vários outros campos de interesse à comunidade do IPB em geral e da ESEB em particular.
- tendArmada 2016: “Sol” (7 e 8/06/2016) - teve como tema o Sol. Apolo é o Deus do Sol, das Artes, da Poesia e da Música e foi o mote para diversos debates, workshops, animações e concertos.
- tendArmada 2017: “Art O'clock” (29, 30, 31/05/2017) - foi uma edição multicultural, chamativa e ainda mais versátil, dando destaque a diversas atividades artísticas e de entretenimento.
- tendArmada 2018: “Art O'clock” (11, 12, 13/06/2018) - Tal como na edição anterior e mantendo a multiculturalidade artística que caracteriza o evento, a frase que passou a caracterizar o tendArmada passou a ser: "Quando as horas são iguais aos minutos algo de importante acontece".

- tendArmada 2019: “Art O’clock” - "Quando as horas são iguais aos minutos as atividades acontecem", iniciaram-se muitas atividades artísticas e recreativas, independentemente do campo artístico a que diziam respeito.
- tendArmada 2020: “Sincronize” (5 e 6/06/2020) - Sem ignorar a frase que caracteriza o tendArmada, houve necessidade de reinventar o evento, face à pandemia. Mantendo o confinamento, foi possível proporcionar diversas atividades, virtualmente através de plataformas eletrónicas como Twitch, Zoom, Youtube e Instagram, chegando assim à comunidade do IPB e do mundo de uma forma diferente.

Finda a unidade curricular do curso de APA na qual este evento se inseria enquanto projeto, interessava no presente ano letivo perceber se este evento poderia assumir-se como um projeto de inovação baseado em desafios beneficiando de um processo de co-criação que pode ser lançado a um grupo de alunos que pretendam desenvolver saberes e competências técnicas e transversais necessárias à execução de um plano de projeto.

## **2.1. Inovação formativa e metodologia**

Se, em conformidade com a plataforma de empreendedorismo, empregabilidade e inovação formativa do IPB, a inovação formativa no contexto do ensino superior é caracterizada por uma ação intencional que visa melhorar a aprendizagem dos estudantes de forma sustentável, então a evolução social e tecnológica acabará por exigir uma constante adaptação do professor, a quem os estudantes, os empregadores e ele próprio colocam sucessivamente novos desafios.

No âmbito da inovação formativa, a Inovação Baseada em Desafios pode constituir a forma mais adequada para apresentar desafios reais a equipas de estudantes, que ao longo de um semestre, realizando trabalho de equipa, demonstram e desenvolvem saberes e competências técnicas e transversais necessárias à execução de um plano de trabalho. Os estudantes são também estimulados a manifestar competências de comunicação, apresentando de forma clara, fundamentada e sustentável as ideias e soluções desenvolvidas.

Tal como referido anteriormente, no âmbito deste processo orientado para a descrição foi usado um processo ágil de 10 semanas que correspondeu ao design thinking (pensamento de projeto), abordagem de cenário e construção de demonstração, produzindo sinais de mudança. Assim, este processo foi composto por três fases principais: (i) descoberta (a compreensão do contexto é a base para a tomada de decisão da equipa que é necessária antes de entrar na próxima fase), (ii) ação (fase de criação orientada para a solução e respetivo planeamento do evento a executar) e (iii) refinar e entregar (execução do plano e respetiva avaliação) (Catalá-Pérez et al., 2020). Um grupo de alunos e seu facilitador, envolveu-se, assim, num processo

ágil de 10 semanas usando design thinking e abordagem de cenários futuros para produzir sinais de mudança ao nível deste evento.

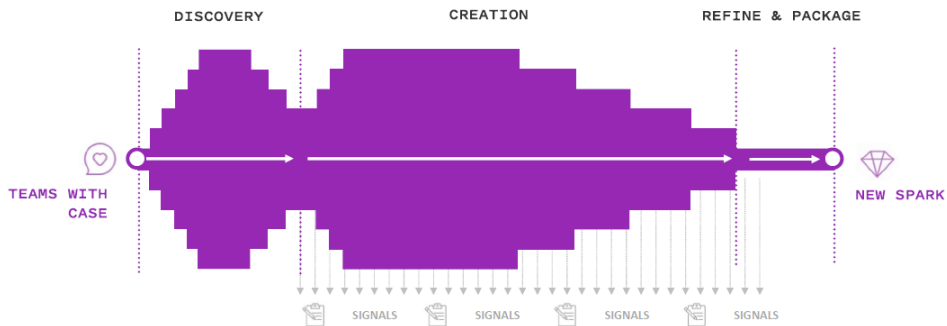


Fig. 1 Demola model

Font: Wessman, J. (2021). Co-creation process, [Electronic version]. Demola Global.

## 2.2. Processo

### Fase de descoberta

O ponto de partida para um projeto Demola é a compreensão do fenómeno, do seu contexto e das pessoas que o compõem. O foco não está apenas no presente; o objetivo é entender as tendências e megatendências que moldarão o futuro (Wessman, 2021).

Em relação ao fenómeno inerente a este tipo de projeto, após as tarefas iniciais de investigação sobre o que foi o tendArmada ao longo das últimas 10 edições, foi efectuada a análise PESTLE com vista a perceber a influência de variáveis políticas, económicas, sociais, tecnológicas, legais e ecológicas num evento desta natureza. Com base nesta análise, foram também identificados o maior número possível de grupos de clientes e outras partes relevantes interessadas.

### Fase de criação

De acordo com Project Management Institute, Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide), um projeto é um empreendimento temporário levado a efeito para produzir um produto ou serviço único. Portanto, corresponde a um conjunto de atividades únicas, complexas e interligadas com uma determinada sequência, que têm um objetivo ou propósito bem definido e que devem ser concluídas num determinado período de tempo, dentro de um dado orçamento e de acordo com uma dada especificação de requisitos.

O PMBOK (PMI, 2013) identifica-nos as principais competências no âmbito da gestão de um projeto: Gestão da integração de projetos (integrar os subprojetos “tendArmada”), Gestão do âmbito (clarificar o escopo do projeto), Gestão do tempo (elaboração do gráfico de GANTT e rede de PERT do projeto), Gestão do custo (orçamento), Gestão da qualidade

(clarificação das principais métricas para avaliar a qualidade do evento), Gestão de recursos humanos (identificar o gestor/líder, a equipa de marketing, a equipa da logística/plataformas, a equipa da componente artística, entre outros), Gestão da comunicação (formas de comunicar dentro da equipa e desta com parceiros e fornecedores de serviços para o projeto), Gestão do risco (identificação dos processos e tarefas que exigem um maior controlo e para os quais devemos ter um plano alternativo), e por fim, Gestão de aquisições.

Não menosprezando o PMBOK, depois de olhar os grupos de utilizadores e *stakeholders* ou interessados, foi realizado o Design Research, o Diagrama de Afinidade e uma Árvore de Problemas sobre o evento tendArmada, de acordo com Wessman, J. & Rintaniemi, H. (2021a). Quer criemos cenários futuros ou ideias de solução, o grupo-alvo de utilizadores é mantido no centro do *design* ou projeto. A equipa deve experimentar, desafiar e ensaiar hipóteses, falhar rapidamente, aprender e repetir de forma iterativa. Há dois caminhos possíveis para esta fase de criação: orientado para a solução ou orientado para a descrição (Wessman & Rintaniemi, 2021b).

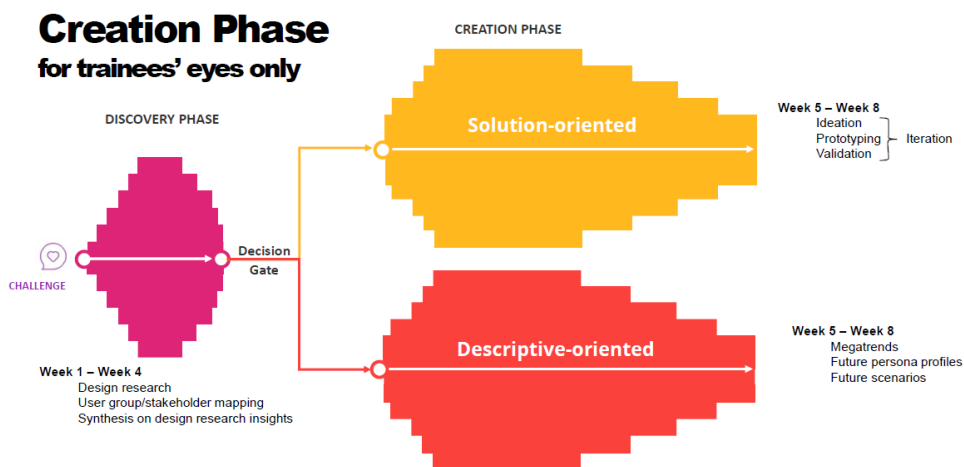


Fig. 2 Creation Phase of Demola model

Font: Wessman, J & Rintaniemi, H. (2021b). Creation Phase (part I), Demola Global.

Na abordagem orientada para a solução, a equipa projeta um conceito de solução e uma demonstração para um problema ou oportunidade identificada. Se a equipa está mais inclinada a identificar problemas e encontrar soluções, normalmente esta é a abordagem mais adequada. Na abordagem orientada para a descrição, a equipa projeta perfis de *stakeholders*

interessados mais relevantes e cenários futuros. Se a equipa está mais inclinada a descrever situações, circunstâncias e cenários em vez de resolver problemas ou criar ideias de solução, este deve ser o caminho escolhido. Como o nome indica, os resultados da abordagem orientada para a descrição devem ser descritivos: eles devem desenhar e pintar o quadro de como seriam os futuros possíveis (Wessman, & Rintaniemi, 2021b).

#### Fase de refinamento e empacotamento

Projetos exploratórios podem durar eternamente, mas a um projeto deve ter um início e um fim bem definido. A última fase é usada para empacotar as semanas de trabalho em visões compreensíveis do(s) futuro(s) possível(is), para armazenar o impacto das descobertas e cristalizar as percepções de campo em conceitos e cenários futuros.

### Conclusões

O Demola envolve principalmente alunos visando demonstrações e protótipos, estabelecendo então uma relação clara entre alunos e ideias de projeto inovadoras. Outros pontos fortes podem ser: (i) a abordagem orientada a desafios, em que organizações ou projetos podem ser motivadores. Os alunos são facilitados e apoiados pelos parceiros industriais e académicos envolvidos no projeto de inovação. (ii) a abordagem do Demola pode ser muito flexível e devido à interação constante dentro das equipas, os resultados podem diferir significativamente dos tipicamente originais, pois as prioridades de investigação podem mudar. (iii) Outro ponto forte é que a ampla rede Demola global permite disseminar a solução no cenário mais amplo da rede e validá-la - ou desenvolvê-la - em um ambiente diferente e para fins adaptados.

Em suma, o tendArmada tem um passado (dez edições que permitiram ajustar a ideia ao público-alvo, a última das quais em versão online face aos tempos de pandemia provocada pelo novo coronavírus sars cov 2 responsável pela doença covid 19), tem um presente (uma edição que se baseou numa ideia que foi testada e trabalhada com base no processo Demola com o intuito de incluir todas as escolas do IPB) e tem um futuro (uma nova edição que contituirá uma nova edição tendArmada ou um projeto para planear, executar e avaliar em contexto académico por novas equipas). De um modo geral, esta iniciativa almeja ser considerada um momento alto na vida de alguns estudantes que decidam integrar saberes e destrezas num processo de co-criação.

### Agradecimentos

This work has been supported by FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia within the Project Scope: UIDB/05777/2020.





## **Referencias**

- Azevedo, R.; Gonçalves, V. (2016). Tendarmada: presente, passado e futuro (poster). In IV Encontro de Jovens Investigadores do IPB. Bragança. <http://hdl.handle.net/10198/13620>
- Azevedo, R.; Afonso, L.; Gonçalves, V. (2017). TendArmada: um evento académico artístico. *AdolesCiência: Revista Júnior de Investigação*. ISSN: 2182-6277. 4:1, p. 124-128. <http://hdl.handle.net/10198/14209>
- Catalá-Pérez, D., Rask, M., & de-Miguel-Molina, M. (2020). The Demola model as a public policy tool boosting collaboration in innovation: A comparative study between Finland and Spain. *Technology in Society*, 63, 101358. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101358>
- PMI (2013). Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. Guia PMBOK, 5ª edição, EUA: Project Management Institute.
- Wessman, J. (2021). Co-creation process, [Electronic version]. Demola Global.
- Wessman, J. & Rintaniemi, H. (2021a). User Groups and Design Research, [Electronic version]. Demola Global.
- Wessman, J & Rintaniemi, H. (2021b). Creation Phase (part I), [Electronic version]. Demola Global.
- tendArmada (2020). tendArmada 10 anos. Disponível em <http://www.tendarmada.ipb.pt/>

## O desenvolvimento do pensamento crítico na formação inicial de professores e educadores de infância

Cristiana Ribeiro<sup>a</sup>, Juan Carlos Hernández Beltrán<sup>b</sup>, Cristina Mesquita<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [cristiana.ribeiro@ipb.pt](mailto:cristiana.ribeiro@ipb.pt); <sup>b</sup>Universidade de Salamanca, Salamanca, Espanha. <sup>c</sup>Centro de Investigação em Educação Básica do Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [cmmgp@ipb.pt](mailto:cmmgp@ipb.pt),

---

### Resumo

*O pensamento crítico pode ser definido como uma importante competência na promoção dos objetivos de desenvolvimento sustentável, na efetivação da igualdade de oportunidades, numa maior capacidade de intervenção dos indivíduos na sociedade e na garantia do seu bem-estar. Esta visão está presente nos mais importantes documentos oficiais destinados à educação de infância a nível nacional e internacional. Vários estudos revelam a importância de os professores e educadores de infância desenvolverem habilidades e disposições relacionadas com o pensamento crítico, uma vez que só dessa forma poderão desenvolver estratégias que potenciem a construção de atitudes de questionamento, reflexão, argumentação e participação das crianças com quem trabalham. No entanto, estudos revelam que a formação inicial de professores e educadores de infância continua a centrar-se em modelos de formação tecnicista com pouco ênfase no desenvolvimento de habilidades de pensamento superior. Esta investigação assenta numa revisão da literatura que visa analisar a forma como a formação de professores estimula o desenvolvimento do pensamento crítico dos futuros educadores de infância e professores. Trata-se de uma investigação interpretativa, sustentada por uma revisão da literatura suportada em artigos e investigações de referência sobre o tema. Recorre-se à análise de conteúdo como forma de interpretação e cruzamento de dados. Dos resultados obtidos verifica-se que, embora se confirme a importância do pensamento crítico, continuam a observar-se algumas inoperacionalidades ao nível da formação de professores e educadores de infância, não existindo uma valorização desta competência na formação inicial, o que pode resultar em exíguas competências crítico reflexivas dos docentes.*

**Palavras-chave:** *Pensamento crítico; cidadania global; formação inicial.*

## **Introdução**

O interesse académico em torno do pensamento crítico tem-se evidenciado nos últimos tempos, dada a natureza complexa do mundo atual (J. P. Lopes & Silva, 2019). Como menciona Marchão (2015), o pensamento crítico cria pessoas independentes, livres, autónomas e com iniciativa, não influenciáveis por informação e comportamento erróneos ou incompletos. O desenvolvimento de tais competências pessoais concorre como um importante aliado na promoção dos objetivos de desenvolvimento sustentável, tendo em conta a promoção da igualdade e equidade social, da capacidade de intervenção dos indivíduos na sociedade, da construção de comunidades solidárias e da garantia do bem-estar individual e coletivo (ONU, 2021).

As instituições educativas têm a responsabilidade de educar cidadãos ativos, críticos e conscientes, capazes de solucionar problemas. É indiscutível a necessidade de desenvolver competências de pensamento crítico em todas as idades, desde o jardim de infância até ao ensino superior. Este trabalho deve ser interdisciplinar e transdisciplinar. Tal não parece estar a ocorrer, embora se confirme a importância do pensamento crítico, continuam a observar-se algumas inoperacionalidades em todos os ciclos de ensino, incluindo o ensino superior, com especial destaque para a formação de professores (Dominguez et al., 2015; J. Lopes et al., 2019). Alguns estudos indicam mesmo que os professores e educadores de infância atribuem fraca valorização ao conhecimento sobre os processos que potenciam a construção do pensamento crítico, não considerando na sua formação contínua este tipo de competências, o que, se repercute em exíguas competências crítico reflexivas das crianças (J. Lopes et al., 2019; J. P. Lopes & Silva, 2019).

A realidade educativa atual traduz-se, ainda, na valorização de metodologias tradicionais, focadas nos profissionais, com um papel pouco ativo das crianças (Lima, 2017). Para que aconteça uma mudança e se amplie as competências de pensamento crítico é necessário que ocorra uma transformação do que se entende ser pela missão da escola. Importaria encontrar metodologias alternativas, concedendo maior liberdade e responsabilidade às crianças, colocando o processo de ensino-aprendizagem como uma responsabilidade partilhada entre crianças e educadores. Este desafio, deverá ser assumido num futuro próximo para que se consiga, dar resposta aos problemas que se vivenciam nas sociedades atuais (J. Lopes et al., 2019).

Este trabalho, integrado numa investigação mais abrangente, pretende analisar e sintetizar as evidências de estudos que analisam as competências de pensamento crítico dos futuros professores e educadores de infância, no sentido de compreender o papel da formação inicial no desenvolvimento dessas competências.

## Metodologia

Este estudo centra-se numa leitura aprofundada de vários artigos científicos, de autores que produziram estudos relevantes sobre o pensamento crítico na formação inicial de professores. Tem como objetivo analisar a forma como a formação de professores estimula o desenvolvimento do pensamento crítico dos futuros educadores de infância e professores. Metodologicamente o estudo centra-se numa abordagem qualitativa, de cariz interpretativo, sustentada por uma revisão da literatura suportada em artigos e investigações de referência sobre o tema. Recorre-se à análise de conteúdo como forma de interpretação, tratamento e cruzamento de dados.

## Pensamento crítico na formação de professores

As abordagens pedagógicas centradas no desenvolvimento do pensamento crítico dialogam com diferentes autores e linhas de pensamento. A definição de pensamento crítico vai variando consoante a área científica onde se integra. Relativamente à educação, seja de adultos ou de crianças e jovens, vários foram os autores que contribuíram para a sua definição, nem sempre existindo concordância nos elementos que a constituem, mas havendo entendimento relativamente à importância de se trabalhar o pensamento crítico, independentemente da idade ou área (Ribeiro et al., no prelo).

### 3.1. Conceito de pensamento crítico

O conceito de pensamento crítico em educação seguido neste estudo articula-se com a perspetiva interpessoal que vê a educação como um processo transformador (Freire, 1975) e que engloba para além da argumentação, da reflexão e do julgamento, a emoção (da pessoa e dos outros), a identidade da pessoa e a sua participação no mundo que a rodeia (Barnett, 1997, 2004). Foca-se no pensar, no ser e no agir (raciocínio, reflexão e ação crítica), no desenvolvimento tanto de competências analíticas e reflexivas, quanto de conhecimento e compreensão do eu, de agência ativa e orientação crítica para o mundo (J. Lopes et al., 2019). Relaciona-se com a liberdade, tanto de pensamento como de ação, sendo uma competência importante na promoção dos objetivos de desenvolvimento sustentável, na promoção da igualdade de oportunidades, numa maior capacidade de intervenção dos indivíduos na sociedade e na garantia do seu bem-estar (ONU, 2021). Neste sentido, o desenvolvimento do pensamento crítico relaciona-se, com os direitos humanos, uma vez que apoia o desenvolvimento de pessoas independentes, livres, autónomas, com empatia, iniciativa e opinião fundamentada (Marchão, 2015).

### **3.2. Competências de pensamento crítico dos futuros professores**

O trabalho do pensamento crítico é relevante na formação de professores, uma vez que estes irão ser os responsáveis pelo desenvolvimento de competências de pensamento crítico nas gerações futuras. Neste sentido, os futuros professores e educadores de infância devem ser capacitados como agentes de mudança pessoal para que posteriormente se tornem agentes de mudança num contexto mais amplo e formem também eles outros agentes (Straková & Cimermanová, 2018).

Estudos que investigam as competências de pensamento crítico de futuros professores e educadores de infância têm revelado dados não muito animadores e que precisam de reflexão para levar a cabo uma mudança do paradigma atual. Um exemplo disso é a investigação de El-Dib (2007), com objetivo de examinar o pensamento crítico de futuros professores durante a investigação-ação, que salientou que mais de 50% dos participantes tinham um nível baixo ou baixo-médio de reflexão.

Outro exemplo é a investigação realizada por Silva et al. (2017), com 18 futuros professores de química, com o objetivo de avaliar as capacidades destes alunos lerem criticamente um artigo. Os autores descobriram que os alunos tinham facilidade em identificar as ideias principais de um texto, mas apresentavam uma visão ingénuo relativamente às intenções do autor, culminando numa dificuldade de análise crítica e analítica do texto. O estudo evidenciou, ainda, que a amostra estava pouco habituada a realizar atividades semelhantes e que as dificuldades apresentadas eram ainda mais intensas em alunos do primeiro ano de estudos de química.

No estudo de Ossa-Cornejo et al. (2018) realizado com 129 estudantes de pedagogia de uma universidade do Chile, com o objetivo de analisar o nível de desempenho de pensamento crítico dos alunos, futuros professores, demonstrou-se que estes tinham mais competências de comunicação, seguidas de análise, e por último de indagação. Constatou-se que as suas competências diminuíram à medida que se aumentava a complexidade de pensamento. Do mesmo modo, numa investigação sobre competências de argumentação realizada com alunos da universidade de Ancara, foram identificadas falhas em oito futuros professores de matemática. Através de uma análise detalhada durante a resolução de tarefas, os investigadores descobriram fraco raciocínio matemático e utilização de estruturas simples de argumentação nos futuros professores. Comprovaram o papel importante dos formadores para que os alunos utilizem estruturas de argumentação mais complexas e, como tal, a necessidade dos próprios formadores terem essas competências desenvolvidas (Erkek & Bostan, 2019).

#### **3.2.1. Inoperacionalidades na formação de professores**

Um aspeto importante e que influencia o desenvolvimento do pensamento crítico é a abordagem pedagógica desenvolvida pelos professores e educadores de infância (Dewey,

1979). Parece evidenciar-se que a abordagem formativa proporcionada aos futuros professores e educadores de infância tem um peso muito grande nas competências que estes desenvolvem, mas também nas competências que vão valorizar e promover nos seus futuros alunos. Para perceber esse aspeto alguns estudos analisaram a avaliação final dos futuros professores, de forma a perceber cognitivamente que tipo de questões lhes eram colocadas.

Por exemplo o estudo de Straková e Cimermanová (2018), realizado com 48 futuros professores de inglês demonstrou que os alunos não valorizavam as competência relacionadas com o pensamento crítico, nem que se esperava que o utilizassem nas aulas, justificando que frequentemente se limitavam a copiar o que estava no quadro ou ecrã durante as aulas, não havendo obrigatoriedade de interação. Também o estudo realizado por Mohammadi et al. (2015), sobre a avaliação de questões de diversos testes de cinco centros de formação de professores, através da utilização da taxonomia de Bloom, salientou a ausência do conhecimento metacognitivo na avaliação dos professores. Registaram-se poucas questões de nível cognitivo superior, uma vez que em 441 perguntas analisadas, 346 enquadravam-se no nível mais baixo de processo cognitivo. À medida que se aumenta o nível da taxonomia de Bloom, e se complexifica cognitivamente o conhecimento, o número de questões diminui, sendo que a grande maioria das questões se situavam no primeiro nível da taxonomia, o recordar (38,3% reconhecer e 40,1% relembrar), não se registando nenhuma questão de diferenciar, de atribuir e de criar. Esta é uma evidência que se verifica em diferentes áreas e níveis de ensino, como comprovaram os estudos de Çepni et al. (2003), Hand et al.(2002), Karamustafaoğlu et al. (2003), Kocakaya & Gönen (2010), Lan & Chern (2010), Masters et al.(2001) e Squire (2001).

As evidências relativamente às inabilidades de promover o pensamento crítico dos futuros professores e educadores de infância, vários estudos se situam no campo das estratégias que possam potenciar o desenvolvimento dessas competências e que se irão descrever na subsecção que se segue.

### **3.2.2. Estratégias de promoção do pensamento crítico**

Algumas abordagens salientam que a promoção do pensamento crítico se centra no carácter autotransformador, destacando na formação de professores a urgência de uma consciencialização individual que possa promover e capacitar os futuros professores e educadores como agentes de mudança pessoal para que, posteriormente, se tornem agentes de mudança num contexto mais amplo (Straková & Cimermanová, 2018). Os estudos encontrados destacam duas linhas estratégias diferenciadas: uma centra-se na linha da formação-investigação-ação e da qual decorrem processos de autoconsciencialização e reflexão apoiada e uma segunda linha que se foca na formação e capacitação através de programas de formação especificamente pensados para promover esse conhecimento nos professores.

Os estudos de Hagevik et al. (2012) realizados com futuros professores, destacam o papel da formação-investigação-ação na promoção do pensamento crítico, salientando vantagens que os estágio que segue esta metodologia pode trazer para os futuros professores. Também o estudo de Oliveira-Formosinho (1998) destaca os benefícios de um modelo bioecológico de formação, onde a interação entre os atores envolvidos, promove a aprendizagem de todos e a conscientização dos processos de mudança necessários à transformação das suas crenças, saberes e práticas.

Já o estudo de Alwehaibi (2012) realizado com futuros professores de inglês apresentou como estratégia para o desenvolvimento do pensamento crítico a criação e implementação de um programa de 40 horas de formação, compostas por seis unidades que abordavam desde a fundamentação teórica, os comportamentos e estratégias dos professores, o planeamento de aulas e a avaliação das habilidades de pensamento. Após a implementação do programa de formação, que englobou métodos e estratégias diversas, os futuros professores melhoraram as suas habilidades de pensamento. Também se observou uma alteração na sua visão do papel de professor, o que os tornou mais questionadores e menos transmissivos. Importaria, contudo, perceber se este tipo de saberes tem impacto a longo prazo.

Outros estudos revelam que alguns recursos podem beneficiar também a promoção do pensamento crítico. Por exemplo, o estudo realizado com oito futuros professores de educação básica, que destaca a discussão em torno de um *videoclip*, veio demonstrar que os meios audiovisuais podem ser um recurso interessante na promoção do pensamento crítico. Estes podem promover a reflexão, colaboração, empatia e formação holística dos alunos (Cabrera & Cañestro, 2020). Também no estudo de Madin e Swanto (2019) foi referida a implementação de um questionário de reflexão sobre a prática educativa para futuros professores em fase de estágio. Esta dinâmica demonstrou ajudar os alunos a refletirem e questionarem a sua prática, as suas crenças e os seus valores. Contudo, o estudo também salienta que, uma vez que o instrumento em formato de lista de verificação, pode limitar a criatividade dos alunos e, por tal, deve ser usada só numa fase inicial do processo (Madin & Swanto, 2019).

De uma forma geral os estudos salientam que metodologias ativas e participativas são mais favorecedores do desenvolvimento do pensamento crítico. Também evidenciam a influência que as competências dos próprios professores e educadores de infância podem ter nos alunos.

## **Conclusão**

No mundo em que vivemos, com o acesso tão facilitado à informação de todo o tipo, com ideais tão diferentes, com pessoas e grupos com capacidades de persuasão imensas e com o acesso a tecnologia e à sua rápida evolução, possuir competências de pensamento crítico é

cada vez mais relevante. Dos resultados obtidos a partir da análise dos estudos analisados verifica-se que:

- Não existe uma valorização do pensamento crítico na formação inicial de professores, o que pode resultar em exíguas competências crítico reflexivas dos docentes;
- Durante a formação inicial de professores, as competências de pensamento crítico são reduzidas, diminuindo, consoante se aumenta a complexidade de pensamento e reflexão;
- As causas para este problema podem ser: os currículos não são construídos e pensados no desenvolvimento do pensamento crítico; o tipo de ensino praticado não o promove; nem todos os professores do ensino superior têm competências para o trabalharem;
- As metodologias ativas e participativas são mais favorecedoras do pensamento crítico.

A reflexão que aqui se apresenta, enfoca apenas alguns aspetos e alguns estudos que permitem contextualizar a temática. Saliente-se, contudo, que existem estudos limitados realizados ao nível da formação inicial de professores do 1.º CEB e da educação de infância, promover o aprofundamento da temática com no âmbito desta formação. Outra limitação encontrada na pesquisa centra-se na dificuldade de encontrar estudos que se foquem nos professores universitários que lecionam a cursos de formação de professores, através dos quais possam ser estabelecidas relações as metodologias que utilizam e as competências dos futuros professores. Este estudo observa uma limitação no aprofundamento da temática dada a natureza da publicação, apresentando apenas as categorias que podem ser analisadas e aprofundadas em estudos futuros.

## Referências

- Alwehaibi, H. U. (2012). A proposed program to develop teaching for thinking in pre-service English language teachers. *English Language Teaching*, 5(7), 53–63. <https://doi.org/10.5539/elt.v5n7p53>
- Barnett, R. (1997). *Higher Education: A Critical Thinking Business*. McGraw-Hill Education.
- Barnett, R. (2004). Learning for an unknown future. *Higher Education Research & Development*, 23(3), 247–260.
- Cabrera, T. L., & Cañestro, V. C. (2020). Artistic and citizenship education in the initial training of primary school teachers. A case study for developing critical, creative and social thinking through malamente. *Revista Complutense de Educacion*, 31(3), 375–385. <https://doi.org/10.5209/rced.63488>
- Çepni, S., Özsevgeç, T., & Gökdere, M. (2003). The comparing questions OSS and entrance high school exam according to cognitive level and the properties formal operational steps. *National Educational Journal*, 157, 1–9.



- da Silva, M. G. L., Bargalló, C. M., & Prat, B. O. (2017). Analysis of the difficulties of preservice teachers of chemistry when critically reading a press article. *Educacao e Pesquisa*, 43(2), 535–552. <https://doi.org/10.1590/S1517-9702201704161715>
- Dewey, J. (1979). *Como pensamos*. Companhia Editorial Nacional.
- Dominguez, C., Morais, E., Morais, F., Crus, G., Lopes, J. P., Silva, M. H., Monteiro, M. J., Nascimento, M. M., Catarino, P., Payan-Carreira, R., & Vieira, R. M. (Eds.). (2015). *Pensamento crítico na educação: Desafios atuais*. UTAD - Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- El-Dib, M. A. B. (2007). Levels of reflection in action research. An overview and an assessment tool. *Teaching and Teacher Education*, 23(1), 24–35. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.04.002>
- Erkek, Ö., & Bostan, M. I. (2019). A different look at the reasoning process of prospective middle school mathematics teachers: Global argumentation structures. *Egitim ve Bilim*, 44(199), 1–27. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.7867>
- Freire, P. (1975). *Pedagogia do oprimido*. Afrontamento.
- Hagevik, R., Aydeniz, M., & Rowell, C. G. (2012). Using action research in middle level teacher education to evaluate and deepen reflective practice. *Teaching and Teacher Education*, 28(5), 675–684. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2012.02.006>
- Hand, B., Prain, V., & Wallace, C. (2002). Influences of Writing Tasks on Students' Answers to Recall and Higher-Level Test Questions. *Research in Science Education*, 32(1), 19–34. <https://doi.org/10.1023/A:1015098605498>
- Karamustafaoğlu, S., Sevim, S., Orhan, K., & Cepni, S. (2003). Analysis of Turkish high-school chemistry-examination questions according to Bloom's taxonomy. *Chem. Educ. Res. Pract.*, 4(1), 25–30. <https://doi.org/10.1039/B2RP90034C>
- Kocakaya, S., & Gönen, S. (2010). Analysis of Turkish high-school physics-examination questions according to Bloom's taxonomy. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 11(1), 1–14.
- Lan, W. H., & Chern, C. L. (2010). Using Revised Bloom's Taxonomy to Analyze Reading Comprehension Questions on the SAET and the DRET. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 18(3), 165–206.
- Lima, R. (2017). *A escola que temos e a escola que queremos* (1.ª). Manuscrito.
- Lopes, J. P., & Silva, H. S. (2019). *Pensamento crítico e criativo*. PACTOR.
- Lopes, J., Silva, H., & Morais, E. (2019). Critical and Creative Thinking Test for Higher Education Students. *Revista Lusofona de Educacao*, 44(44), 173–189. <https://doi.org/10.24140/issn.1645-7250.rle44.11>
- Madin, C. V., & Swanto, S. (2019). An inquiry approach to facilitate reflection in action research for esl pre-service teachers. *Teflin Journal*, 30(1), 1–21. <https://doi.org/10.15639/teflinjournal.v30i1/1-21>
- Marchão, A. de J. G. (2015). Abrir as portas para a construção do pensamento crítico a partir da escuta

- das crianças no jardim de infância. Em *Pensamento crítico na educação: Desafios atuais* (pp. 273–278). Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Masters, J. C., Hulsmeyer, B. S., Pike, M. E., Leichty, K., Miller, M. T., & Verst, A. L. (2001). Assessment of multiple-choice questions in selected test banks accompanying text books used in nursing education. *The Journal of nursing education*, 40(1), 25–32.
- Mohammadi, E., Kiany, G. R., Samar, R. G., & Akbari, R. (2015). Appraising pre-service EFL teachers' assessment in language testing course using revised bloom's taxonomy. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 4(4), 8–20. <https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.4n.4p.8>
- ONU. (2021). Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: 17 objetivos para transformar o nosso mundo. *Organização das Nações Unidas*. <https://unric.org/pt/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel/>
- Ossa Cornejo, C., Lepe Martínez, N., Díaz Mujica, A., Merino Escobar, J., & Larraín Sutil, A. (2018). Critical thinking programs in ibero-americans teacher's formation [Programas de pensamiento crítico en la formación de docentes iberoamericanos]. *Profesorado*, 22(4), 443–462. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v22i4.8432>
- Ribeiro, C., Mesquita, C., & Beltran, J. (no prelo). *Critical thinking in education: A conceptual analysis*.
- Squire, P. J. (2001). Cognitive levels of testing agricultural science in senior secondary schools in botswana. *Education*, 121(3), 597. Academic Search Complete.
- Straková, Z., & Cimermanová, I. (2018). Critical thinking development-a necessary step in higher education transformation towards sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 10(10). <https://doi.org/10.3390/su10103366>

## As percepções das crianças sobre as novas rotinas geradas pelo COVID-19

Cristina Mesquita<sup>a</sup> Ana Claudia Loureiro<sup>b</sup>, Cristiana Ribeiro<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigação em Educação Básica do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [ana.loureiro@ipb.pt](mailto:ana.loureiro@ipb.pt), <sup>b</sup>Centro de Investigação em Educação Básica do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [cmmgp@ipb.pt](mailto:cmmgp@ipb.pt), <sup>c</sup> Centro de Investigação em Educação Básica do Instituto Politécnico de Bragança, Portugal, [cristiana.ribeiro@ipb.pt](mailto:cristiana.ribeiro@ipb.pt)

---

### Resumo

*Alguns estudos têm revelado que a pandemia COVID-19 tem consequências devastadoras a curto, médio e longo prazo para as crianças e que se constitui como um fator inibidor dos seus direitos. Tem sido evidenciado, que pode ter graves efeitos a nível físico, emocional e psicológico nas crianças, especialmente em países que tomaram medidas de permanência em casa, obrigando ao confinamento das crianças, condicionando o seu contacto com as outras crianças e, em muitos casos, com o ambiente natural. Este estudo pretende identificar as conceções que as crianças têm sobre o COVID-19 e a forma como têm vivenciado estes tempos de confinamento físico e a alteração da sua vida social. Para aceder às percepções das crianças, realizou-se um estudo de natureza qualitativa, utilizando a entrevista semiestruturada e o desenho livre como instrumentos de recolha de dados. Os participantes do estudo foram 135 crianças, com idades compreendidas entre os 3 e os 5 anos de idade, de jardins de infância da rede pública, rural e urbana. Todos os procedimentos éticos foram considerados, garantindo o anonimato, a confidencialidade e o consentimento informado das crianças, educadores e famílias ou instituição. As entrevistas às crianças foram registadas e, posteriormente, submetidas à análise de conteúdos da qual surgiram categorias que permitiram a análise dos discursos. Os resultados obtidos salientam que as crianças possuem a noção realista sobre o vírus e os seus efeitos na saúde das pessoas e das suas consequências para a sociedade. Reconhecem também que as medidas tomadas foram necessárias para controlar a disseminação da doença, mas expressam tristeza ao narrarem sobre a falta que sentiram dos seus entes queridos, de seus colegas, de brincar fora de casa e de fazer comemorações.*

**Palavras-chave:** COVID-19; SARS-CoV-2; educação de infância; isolamento físico

## **Introdução**

A educação presencial tem-se revelado como um modelo fundamental na aprendizagem das crianças, pela interatividade que integra entre crianças e adultos, crianças com os seus pares e também pelo seu carácter exploratório e experiencial. Ambientes de aprendizagem onde as crianças brincam, aprendem a usar a sua imaginação, trabalham em grupo, comunicam e potenciam o seu pensamento crítico (Almon, 2003), são favoráveis para o seu desenvolvimento. Além disso, os ambientes educativos devem promover uma atmosfera acolhedora onde as crianças se sintam valorizadas, participativas e escutadas. Contudo, estas intencionalidades educativas estão a ser particularmente desafiadas pela pandemia COVID-19, que alterou significativamente a vida diária de crianças, famílias, educadores e sociedade (Loureiro et al., 2020; Mesquita et al., 2020; Orgilés et al., 2020; Ribeiro et al., 2020; Wang et al., 2020).

Alguns estudos têm revelado que a pandemia COVID-19 tem trazido consequências para as crianças a curto, médio e longo prazo e que se constitui como um fator inibidor dos seus direitos (Jiao et al., 2020; Mantovani et al., 2021; Mesquita et al., 2020; Pascal et al., 2020). Tem sido evidenciado que pode ter graves efeitos a nível físico, social, emocional nas crianças, especialmente em países que tomaram medidas de isolamento social, obrigando ao confinamento das crianças, condicionando o seu contacto com o outro e, em muitos casos, com o ambiente natural (NCPI, 2020; OMEP, 2020; ONU, 2020). De acordo com os estudos recentes do Núcleo Ciência pela Infância (NCPI, 2020) sobre *Repercussões da Pandemia de COVID-19 no Desenvolvimento Infantil* o distanciamento social pode acentuar ou fazer surgir algumas dificuldades funcionais e comportamentais nas crianças como dependência excessiva dos pais, desatenção, problemas de sono, falta de apetite, agitação, stress.

Um trabalho sobre as percepções das crianças do 4.º ano de escolaridade de sobre a COVID-19, que solicitou às crianças que criassem uma narrativa sobre a situação que estavam a vivenciar, revela que crianças assemelham o vírus ao “lobo mau” da história *Os três porquinhos*, pronto a atacar quem sai de casa, obrigando ao confinamento estragando as brincadeiras ao ar livre (Faria, 2020).

Numa situação pandémica, que gerou dois períodos de isolamento e grandes mudanças no convívio social, seria importante dar voz às crianças para expressarem os desafios e dificuldades que vivenciaram.

## **Metodologia**

Este estudo qualitativo, que procura identificar as concepções de um grupo de crianças sobre o COVID-19, a forma como têm experienciado estes tempos de confinamento físico e a alteração da sua vida social. Baseou-se numa entrevista semiestruturada e no desenho livre

como instrumentos para a recolha de dados. Os procedimentos foram definidos, em colaboração entre as investigadoras e as educadoras colaboradoras. Apenas as crianças que, quando questionadas, afirmaram livremente querer participar no estudo, foram envolvidas. Consideraram-se todos os procedimentos éticos, garantindo o anonimato, a confidencialidade e o consentimento informado das crianças, educadores e famílias ou instituições.

As entrevistas com as crianças seguiram o guião criado antecipadamente, estruturado em quatro blocos e constituído por nove questões em torno da *definição do conceito de COVID-19, sua origem, impactos para a saúde e impactos sociais*.

Participaram neste estudo 135 crianças, com idades compreendidas entre os 3 e os 5 anos de idade, de seis jardins de infância da rede pública, rural e urbana da região norte de Portugal. Após a realização das entrevistas, propôs-se às crianças a elaboração de um desenho livre representativo do vírus SARS-CoV-2. Esta técnica é relevante uma vez que através dos desenhos as crianças expressam o seu estado emocional, cognitivo, perceptivo e social (Almeida, 2003). Foram recolhidos 30 desenhos dos seis grupos de crianças envolvidos.

Posteriormente, os registos orais e os desenhos das crianças com as descrições, foram interpretados de forma qualitativa e estruturados através da criação de categorias e subcategorias, procedendo à análise de conteúdo (Bardin, 2011). O material obtido foi codificado e as unidades de registo com características semelhantes foram agrupadas e categorizadas, resultando em quatro categorias. A codificação das categorias é alfanumérica, onde as letras indicam as categorias e os números as subcategorias. Do mesmo modo, a codificação dos relatos das crianças é alfanumérica, indicada pelas letras CF (Criança Feminina) e CM (Criança Masculina), seguidas de números que particularizam cada criança (Ex: CF1; CM2...).

## Resultados

A apresentação dos resultados é estruturada de acordo com as categorias que emergiram na análise: Categoria (A) *Caracterização do vírus SARS-CoV-2*; Categoria (B) *Impacto do vírus na saúde física*; Categoria (C) *Origem do vírus* e Categoria (D) *Impacto da COVID-19 na rotina diária das crianças e das suas famílias*.

### 3.1 Caracterização do vírus SARS-CoV-2

Na categoria (A) *Caracterização do vírus SARS-CoV-2* evidencia-se a forma como as crianças definem o vírus, como elas compreendem e o caracterizam. Algumas crianças têm uma visão realista sobre o vírus indicando que se trata de “um bicho muito pequeno, invisível e é verde com picos” CM15); “é um bicho (...) vermelho e pequeno” (CF1); e ainda que é “um bicho mau, faz mal às pessoas”. Embora as crianças não refiram que é um vírus,

reconhecem que é um ser vivo, que afeta a saúde das pessoas, quando entra em contato com elas. Muitas destas representações são influenciadas pelas imagens que a comunicação social ou os referenciais de alerta. Contudo, a agressividade do vírus é expressa quando as crianças referem que “é um bicho que faz mal às pessoas e deixa-as com febre e depois não podem ir às compras, é vermelho e pequeno, mas quando entra para a barriga fica grande” (CF1); “um animal grande, eu já o vi nas compras” (CF4); “é um bichinho pequeno que não se vê, só se pode ver com uma lupa, mas é verde e feio, pica as pessoas e faz mal! Elas podem morrer” (CM15).

As características do *SARS-CoV-2* também foram expressas nos desenhos (Figura 1). Pode observar-se que as representações assumem as características “físicas” do vírus, remetendo para imagens divulgadas na TV e em cartazes que são visíveis nos desenhos de CM15, CM23 e CF2.



Figura 1 - Características físicas do vírus SARS-CoV-2

Também é bastante expressivo o desenho de CF7 (Figura 2) e a narrativa que ela relata ao descrever o que desenhou: “desenhei o coronavírus verde com bicos e uma menina com máscara para ele não entrar pelo nariz e pela boca. Os pássaros não têm máscara e estão a fugir do bicho e ele a voar atrás deles e as flores estão a mandar perfume para o vírus se assustar e fugir”.



Figura 2 - Representação sobre os perigos que o vírus representa para as pessoas

### 3.2 Impacto do vírus na saúde física das pessoas

A categoria (B) *Impacto do vírus na saúde física das pessoas* destaca a consciência que as crianças revelam sobre os efeitos do vírus na saúde das pessoas. Alguns discursos enunciam “pode matar as pessoas” (CM8); que “é um bichinho que não se vê, mas deixa as pessoas doentes: com febre, com tosse e também leva as pessoas ao hospital” (CF9); “é um bichinho mau que nos deixa doentes” (CF11); “ele vai para os pulmões e não nos deixa respirar, ficamos com febre e algumas pessoas têm que ficar no hospital e outras morrem” (CF20). Além disso, uma criança também destaca a forma como se contrai a doença referindo que: nos “faz ficar doentes, é mau, ele entra para o nosso corpo pela boca e pelo nariz” (CM23). A consciência de que o vírus pode levar à morte foi identificado em respostas de fator emocional bastante significativas, como a perda ou a enfermidade de um parente próximo que se observa nas seguintes expressões: “fiquei sem o meu avô, porque morreu com o bicho” (CM6); “o meu avô já estava velho e ao abrir a boca a corona entrou e fechou-lhe os olhos, eu fiquei muito triste e a chorar”. O desenho relata e traduz os sentimentos de tristeza vividos pela criança (Figura 3).

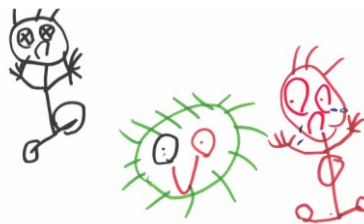


Figura 3 - SARS-CoV-2 sorrindo entre a criança a chorar e o avô falecido

Os discursos destacam um conhecimento das consequências sociais e para a saúde: “muitas pessoas morreram e os enfermeiros estão muito cansados por causa do corona” (CM19); “cada dia há mais coronas invadindo a vida das pessoas” (CM23); “se entra dentro de nós é muito mal, podemos morrer!” (CF27).

### 3.3 Origem do vírus

Na categoria (C) *Origem do vírus* as crianças referem que o vírus surgiu na China, um país bem distante, mas que rapidamente se expandiu por todo o mundo, como se pode observar nas narrativas que se seguem: “veio da China a correr rápido” (CF25); “veio de longe a voar” (CF14); “veio a voar de longe e entra pela porta” (CF21). A ideia de que o vírus consegue voar pode associar-se ao facto de ser um vírus que se transmite por via aérea. A ilustração feita pela CM3 expressa o vírus a voar de muito longe até chegar à casa das pessoas (Figura 4).



Figura 4 - Representação da propagação do SARS-CoV-2

Contudo, alguns discursos apresentam ideias que foram veiculadas nas redes sociais e que integram visões pouco informadas sobre o aparecimento do vírus. As seguintes afirmações são elucidativas dessas percepções: “foram os chineses que o criaram (CF2); “foi um cientista chinês mau que o fez” (CM8); “veio de uma terra longe a saltar” (CM19).

### 3.4 Impacto da COVID-19 na rotina diária das crianças e das suas famílias.

Na categoria (D) *Impacto da COVID-19 na rotina diária das crianças e das suas famílias*, a maioria das crianças entrevistadas narraram fatos de natureza mais emocional e psicológica, que retratam o impacto do seu afastamento com pessoas próximas como os avós, outros familiares e amigos, como se pode verificados nas seguintes expressões: “fiquei muito triste, sem ver os meus avós” (CM10); “não posso dar beijinhos e abraços nos meus avós” (CF13).

É também descrito algum desconforto pelo facto de não se poder sair de casa, afirmando que “é mau ficar muito tempo em casa, passou a ser uma seca porque não posso ir à casa de ninguém” (CF20); “deixou-nos doentes, fez-nos ficar em casa e não viemos para a escola” (CM15); “não brincamos com os nossos amigos, não fomos para o parque e à escola” (CF22). Estes dados cruzam-se com o estudo realizado por Orgilés et al. (2020) e comprovaram que a pandemia trouxe diversos sentimentos negativos, como é o exemplo do tédio, irritabilidade, inquietação, nervosismo, mal-estar e sensação de solidão.



No que se refere aos novos hábitos adquiridos, as crianças salientam o uso do álcool gel e das máscaras, e ainda outros cuidados para conter a transmissão da epidemia, como se observa de forma bastante expressiva em respostas como: “temos que usar máscara e álcool gel para as mãos” (CF14); “a minha mãe está sempre a fugir do COVID-19 e usa sempre máscara para não ficar doente” (CM4); “tem que usar máscara quando vou no autocarro e vou ao LIDL e álcool gel para as mãos” (CF7); “temos que lavar as mãos muitas vezes com sabão” (CF9); “precisamos desinfetar as mãos sempre, sempre, sempre” (CM10); “dar beijos com os cotovelos e os pés” (CF18); “agora, não podemos levar brinquedos para a escola” (CM19); “ter muito, muito, muito cuidado” (CF21). Os desenhos elaborados pelas crianças (CF17 e CM2) confirmam essas impressões, representando os novos hábitos exigidos pelo perigo do contágio (Figura 5).

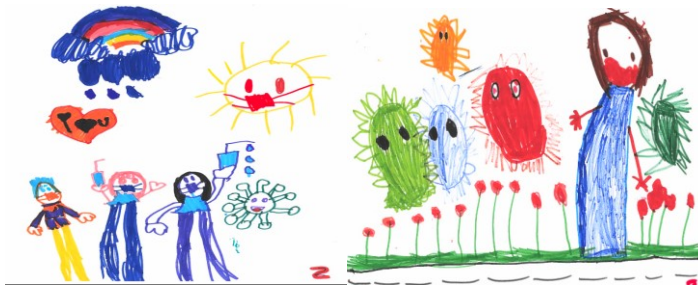


Figura 5 - Representações do uso da máscara e do álcool gel

A explicitação do desenho pela CF17, elucidativa dos novos hábitos que passaram a ter para conter a epidemia: “a menina e o menino não têm medo do ‘coronavírus’ porque usam máscara e desinfetam as mãos com gel desinfetante”; “Os passarinhos, a nuvem e o sol também usam máscara para a covid não entrar” (CF17). A criança salienta a sua preocupação em proteger outros seres vivos como meio de garantir a segurança e saúde de todos. O desenho tem um sentido positivo, assumindo que com os cuidados necessários se consegue inibir a transmissão da epidemia. Coloca também o arco-íris da esperança e um coração indicado “I love You”, que evidenciam a sua crença de que se irá ultrapassar este momento da melhor forma.

As crianças revelam ainda os novos hábitos de vida em expressões como: “passamos a estar em casa com os pais” (CM6; CF11; CM15; CM19; CF24; CF25; CM28); “brincamos sozinhos e às vezes com as mães e com os pais (CM3, CF9, CF14, CM16, CF18); “trabalhar com o meu pai” (CF1, CM4, CM10, CF27); “ficamos fechados muito apertados dentro de casa, mas o bicho mau batia à porta e nós ríamos e não abrimos” (CM8). O isolamento e a permanência constante com os pais foi identificado como fator negativo para as crianças no estudo de Jiao et al. (2020), onde se revela que a maior consequência da pandemia nas crianças foi o aumento da dependência excessiva dos pais. A relação com os familiares é

também um aspeto positivos destacado, por exemplo no desenho e relato da CF18: “durante o confinamento o que mais gostei de fazer foi dar um passeio até ao quiosque com a avó e o avô” (a criança vive com os avós no meio rural).



Figura 6 - Criança a passear com os avós

Tendo em consideração os discursos apresentados pode-se verificar que a descrição que as crianças fazem do *SARS-CoV-2* coincide com as descrições apresentadas pelos *media*. Em relação ao impacto da COVID-19 nas suas vidas, revelaram um conhecimento realista sobre o vírus, as suas consequências para a saúde e para a sociedade, o que pode ser verificado nas narrativas contadas pelas crianças ao apresentarem os seus desenhos.

### **Considerações Finais**

O presente estudo teve como objetivo identificar as conceções das crianças sobre o vírus COVID-19 e a forma como têm vivenciado estes tempos de isolamento e as alterações na sua vida social. No que se refere à conceção sobre o vírus salienta-se que as crianças apresentam uma noção realista sobre o que é o SARS-Cov-2, caracterizando-o como um ser vivo nocivo para a saúde, que se propaga por via aérea, que deixa as pessoas doentes e pode levar à morte.

Quanto às medidas de confinamento, no que se refere ao período em que foram obrigadas a ficar em casa, as crianças revelam que as medidas de precaução tomadas foram necessárias para evitar o contágio. No entanto, evidencia-se ainda que as crianças, embora reconhecendo a necessidade do isolamento, expressam tristeza e revelam que sentiram falta dos seus entes queridos, dos seus colegas, de brincar fora de casa e de fazer comemorações.

Outra saliência do estudo relaciona-se com a percepção das crianças sobre os hábitos diários necessários para prevenir o contágio, destacando-se a importância de: lavar bem as mãos, usar máscara e álcool gel, manter distanciamento físico e evitar cumprimentos físicos.

O presente estudo possibilitou perceber as percepções das crianças acerca do impacto da epidemia na rotina diária, em tempos de confinamento físico. Os resultados obtidos não devem ser generalizados, mas podem contribuir para uma visão mais clara das experiências vividas por essas crianças, contribuindo para uma ação pedagógica mais esclarecida nos contextos educativo e familiar.

## Referências

- Almeida, R. D. (2003). *Do desenho ao mapa: Iniciação cartográfica na escola* (2.<sup>a</sup> ed.). contexto.
- Almon, J. (2003). The Vital Role of Play in Early Childhood Education. In S. Olfman (Ed.), *All work and no play...How educational reforms are harming our preschoolers* (pp. 15–42). Praeger Publishers.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo* (70.<sup>a</sup> ed.). Edições.
- Faria, N. (2020). O coronavírus visto pelas crianças: “Obrigado por me terem estragado as férias!” In *Journal Notícias*. <https://www.publico.pt/2020/04/06/sociedade/noticia/coronavirus-visto-criancas-obrigado-terem-estragado-ferias-1910884>
- Jiao, W. Y., Wang, L. N., Liu, J., Fang, S. F., Jiao, F. Y., Pettoello-Mantovani, M., & Somekh, E. (2020). Behavioral and Emotional Disorders in Children during the COVID-19 Epidemic. *The Journal of Pediatrics*, 221, 264-266. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2020.03>.
- Loureiro, A. C., Ribeiro, C., Mesquita, C., & Lopes, R. P. (2020). Tecnologia e infância: Um estudo sobre as concepções dos educadores. Em R. P. Lopes, C. Mesquita, E. M. Silva, & M. V. Pires (Eds.), *V Encontro Internacional de Formação na Docência | Livro de Atas 5th International Conference on Teacher Education | Proceedings* (pp. 719-730).
- Mantovani, S., Bove, C., Ferri, P., Manzoni, P., Cesa Bianchi, A., & Picca, M. (2021). Children ‘under lockdown’: Voices, experiences, and resources during and after the COVID-19 emergency. Insights from a survey with children and families in the Lombardy region of Italy. *European Early Childhood Education Research Journal*, 29(1), 35-50. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2021.1872673>
- Mesquita, C., Lopes, R. P., Loureiro, A. C., & Ribeiro, C. (2020). Pedagogical challenges in times of SARS-COV-2 in early childhood education. Em L. G. Chova, A. L. Martínez, & I. C. Torres (Eds.), *Conference Proceedings: 13th International Conference of Education, Research and Innovation* (pp. 7358-7368).
- NCPI. (2020). *Edição Especial: Repercussões da Pandemia de COVID-19 no Desenvolvimento Infantil*. Núcleo Ciência pela Infância
- OMEP. (2020). *Papel de posição: Educación y Cuidado de la Primera infancia en Tiempos de COVID-19*. Organización Mundial para la Educación Preescolar.
- ONU. (2020). *Resposta Abrangente das Nações Unidas ao COVID-19: Salvando Vidas, Protegendo Sociedades, Recuperando Melhor.*

[https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un\\_comprehensive\\_response\\_to\\_covid-19\\_june\\_2020.pdf](https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/un_comprehensive_response_to_covid-19_june_2020.pdf).

- Orgilés, M., Morales, A., Delvecchio, E., Mazzeschi, C., & Espada, J. P. (2020). Immediate psychological effects of the COVID-19 quarantine in youth from Italy and Spain. *Frontiers in Psychology, 11*, 1–10. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.579038>.
- Pascal, C., Bertram, T., Cullinane, C., & Holt-White, E. (2020). COVID-19 and Social Mobility Impact Brief #4: Early Years. *Research Brief, 4*, 1–11.
- Ribeiro, C., Loureiro, A. C., Mesquita, C., & Lopes, R. P. (2020). O impacto do COVID-19 em educação pré-escolar: Análise das estratégias desenvolvidas. In F. J. G. Simón, S. E. Miguel, I. L. Lengua, & Y. Narangajava (Eds.). *International Conference on Innovation, Documentation and Education*. (953-963), IATED
- Wang, G., Zhang, Y., Zhao, J., Zhang, J., & Jiang, F. (2020). Mitigate the effects of home confinement on children during the COVID-19 outbreak. *The Lancet, 395*(10228), 945–947. <https://doi.org/doi:10.1016>

## Projeto MathE: uma reflexão sobre questões e recursos de geometria elementar

Paula Maria Barros<sup>a</sup>, Cristina Martins<sup>b</sup>, Manuel Vara Pires<sup>c</sup>, Marcela Seabra<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, pbarros@ipb.pt, <sup>b</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, mcesm@ipb.pt, <sup>c</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, mvp@ipb.pt, <sup>d</sup>Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, cseabra@ipb.pt

---

### Resumo

*O projeto MathE envolve a colaboração entre várias instituições europeias, sendo o Instituto Politécnico de Bragança uma delas. Tem como objetivo principal melhorar as competências em matemática no ensino superior, essencialmente através da disponibilização de recursos pedagógicos na plataforma MathE ([mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org)). Esta plataforma é uma ferramenta online que pode ser utilizada por estudantes e professores. Os estudantes têm acesso a diversos recursos pedagógicos disponíveis gratuitamente, tais como vídeos e documentos, com informação sobre temas específicos e testes de autoavaliação com perguntas de escolha múltipla. A variedade de recursos disponibilizados contribui para tornar os estudantes mais autónomos, permitindo-lhes diagnosticar, melhorar e aprofundar os seus conhecimentos matemáticos. Ao professor permite a utilização de ferramentas educacionais digitais e recursos para a avaliação do progresso dos conhecimentos dos alunos, bem como a discussão com outros professores e investigadores sobre práticas no ensino da matemática. De entre os quinze domínios matemáticos que a plataforma abrange, e dada a nossa forte ligação profissional à formação de educadores de infância e de professores da educação básica, temos dedicado uma atenção particular ao domínio da Matemática elementar, subtópico Geometria elementar. Neste texto, além de contextualizar o projeto, pretende-se refletir sobre as questões propostas para resolução e avaliação apresentadas em Geometria elementar, bem como sobre os materiais de apoio (Teaching Materials) concebidos para ajudar a colmatar dificuldades de aprendizagem e a valorizar uma melhor compreensão dos conceitos ou procedimentos matemáticos envolvidos.*

**Palavras-chave:** *Plataforma MathE, questões, materiais de apoio, geometria elementar.*

## **Introdução**

As plataformas e outros recursos digitais conquistaram um lugar de destaque no processo de ensino e aprendizagem, nomeadamente no ensino superior. No âmbito da matemática, as ferramentas digitais específicas da área, para além do seu papel motivacional, podem constituir um importante facilitador da aprendizagem. O projeto MathE, que tem a sua expressão numa plataforma *online* ([mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org)), insere-se neste domínio, tendo como objetivo predominante melhorar as competências em matemática dos estudantes, colocando à sua disposição e dos professores uma série de recursos pedagógicos que podem ser usados tanto no contexto de aula (presencialmente ou a distância) como em trabalho autónomo extra-aula.

No ensino superior, nos cursos ligados à formação de professores, é importante que os estudantes conheçam e tenham ao seu dispor meios tecnológicos que possam servir a sua aprendizagem e, simultaneamente, lhes permitam desenvolver capacidades e motivação para a utilização futura com os seus alunos. Estando os autores deste artigo envolvidos na formação de professores, e como membros do projeto MathE, consideraram que seria pertinente que, entre outros, o tema de Geometria elementar fosse integrado na plataforma. Para a proposta dessa inclusão também concorreu o facto de estarem a trabalhar conjuntamente no projeto “EGID3: ensino da geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios” (Seabra, Barros, Pires, & Martins, 2019a; Seabra, Barros, Pires, & Martins, 2019b) e terem detetado que os estudantes do seu estudo (Seabra, Barros, Pires, & Martins, *in press*) continuam a revelar algumas dificuldades em conceitos geométricos que trabalharam ao longo da sua escolaridade não superior e a recorrer a uma linguagem pouco rigorosa quando comunicam as suas ideias. Por exemplo, para se referirem ao conceito de figura geométrica (2D), os estudantes recorrem a vocabulário muito associado às figuras poligonais mais trabalhadas, como triângulos e quadriláteros, com algumas ligações a formas do meio envolvente (chegando a confundir-se com sólidos geométricos (3D)). Da mesma forma, o conceito de polígono é também identificado por alguns estudantes como um sólido geométrico. Quanto ao conceito de ângulo, muitos deles exprimem ideias pouco seguras e consolidadas, reveladoras de alguma confusão e mistura do conceito de ângulo com a sua amplitude, ou seja, entre ângulo e um seu atributo. Todos os estudantes revelam alguns conhecimentos sobre o conceito de retângulo, mas poucos associam o conceito de retângulo apenas à congruência dos ângulos internos, sendo mais frequente a consideração desta congruência acompanhada de outras suas propriedades. Estas dificuldades em conceitos geométricos elementares de futuros professores também são relatadas em alguns estudos

(Couto & Vale, 2014; Menezes et al., 2014; Brunheira, 2019). Por exemplo, Couto e Vale (2014) mencionam dificuldades na aquisição e utilização de conceitos e procedimentos geométricos, como a identificação de propriedades associadas a triângulos e quadriláteros, na classificação de polígonos ou no uso de linguagem matemática específica.

A Geometria oferece ferramentas poderosas para representar e resolver problemas em todas as áreas da matemática, em outras disciplinas escolares e em aplicações quotidianas (NCTM, 2014), ocupando assim naturalmente um lugar de grande relevância na educação em geral, pelo que, como referem Rodrigues e Branco (2017), é essencial proporcionar uma formação de qualidade aos professores [e aos futuros professores] neste domínio. Assim, tendo como base a preocupação com o ensino e aprendizagem da Geometria, para além de se apresentar a plataforma MathE, exploram-se algumas questões e recursos mais diretamente relacionados com o subtópico de Geometria elementar.

## A plataforma MathE

A plataforma MathE é o resultado de um trabalho em equipa de várias instituições europeias, entre as quais o Instituto Politécnico de Bragança, estando disponível de forma gratuita para estudantes e professores.

A plataforma abarca quinze domínios da matemática (álgebra linear, probabilidades, números complexos, geometria analítica, etc.) alguns dos quais com subtópicos. Por exemplo, o tópico Matemática fundamental (Fundamental Mathematics) engloba os subtópicos Geometria elementar (Elementary Geometry) e Expressões e equações (Expressions and equations).

Em termos gerais, pode-se considerar que a plataforma incide em quatro importantes componentes:

- (a) Autoavaliação – *Self Need Assessment* – Permite a realização de testes de autoavaliação sobre o tópico/subtópico desejado;
- (b) Avaliação final – *Final Assessment* – Permite que os professores elaborem testes de avaliação relativos aos tópicos desejados. Embora já existam propostas de questões relativas a cada tema, os professores podem elaborar e inserir na plataforma as suas próprias questões;
- (c) Aquisição de conhecimentos/Esclarecimento de dúvidas – *MathE library: Video Collection or Teaching Material* – Conjunto de vídeos ou documentos informativos com explicações sobre resolução de tarefas ou suporte teórico sobre os temas;
- (d) Partilha – *Community of practice* – Os estudantes são convidados a discutir no fórum (MathE Student Forum) questões e desafios sobre os tópicos e os professores (MathE Lecturers' Forum) podem partilhar ideias e experiências entre si.

Nos testes de autoavaliação pode-se seleccionar o seu grau de dificuldade, isto é, básico ou avançado. Em ambos os casos, o teste gerado é constituído por sete questões de escolha múltipla, existindo quatro opções com respostas efetivas e, ainda, a opção “Não sei”. No final do teste, o estudante tem acesso a todas as perguntas e às respostas que deu, sendo-lhe pedido que as confirme ou que responda a eventuais questões ainda sem resposta. Após esta retificação, submete as respostas dadas e recebe *feedback* sobre a sua correção: número de respostas que acertou/errou e qual a resposta correta. Para cada resposta incorreta é recomendada a consulta de recursos – *Video Collection* ou *Teaching Material* – alusivos aos conceitos/procedimentos envolvidos nas questões.

De acordo com o *feedback* dos professores, sobre as experiências já realizadas em sala de aula, a plataforma MathE surge como uma boa opção para explorar e rever conteúdos de disciplinas matemáticas específicas. Percebeu-se que as propostas de trabalho mediadas por esta plataforma aumentam o envolvimento dos estudantes (Pereira et al., 2020).

Já do ponto de vista dos estudantes, de acordo com Pereira et al. (2020), é indicado como benefícios da plataforma a possibilidade de elaborar o seu próprio caminho ao longo dos tópicos disponíveis. Barros, Cordeiro e Silva (2021), a partir de uma experiência com a plataforma no domínio da álgebra linear com estudantes do ensino superior, concluíram que a opinião dos estudantes relativamente à plataforma é bastante positiva, tanto no que diz respeito à acessibilidade, como pelo seu contributo do ponto de vista motivacional, da aprendizagem e do desenvolvimento da sua autonomia. Salienta-se, ainda, que o facto da componente de Autoavaliação fornecer *feedback* sobre as respostas dadas, pode incentivar os estudantes a identificar os seus erros e a procurar informação (é recomendada a consulta de documentos informativos e vídeos) para esclarecer as suas dúvidas e, assim, ultrapassar as suas dificuldades. Note-se que, de acordo com Barros (2018), estratégias que permitam que os estudantes identifiquem e corrijam os seus próprios erros podem ser um importante auxiliar no combate ao insucesso da álgebra linear no ensino superior, mas que se considera poderem também ser eficazes para outros domínios matemáticos e outros níveis de ensino.

Um dos aspetos menos favorável à utilização da plataforma por estudantes portugueses é o facto da língua inglesa ser a predominante. Na perspetiva dos estudantes do estudo de Barros et al. (2021) esse aspeto não torna inviável a sua utilização (59,5% dos estudantes), mas pode dificultar a compreensão das questões (57,1% dos estudantes) ou constituir um obstáculo relevante (40,5% dos estudantes). Cabe aos professores ajudarem a gerir o processo e auxiliarem os estudantes que têm mais dificuldades nesse aspeto, podendo como alternativa elaborar um glossário com a tradução dos termos matemáticos específicos dos temas que vão trabalhar.



## As questões de Geometria e os materiais de apoio

Esta secção centra-se no subtópico Geometria elementar, debruçando-se, mais diretamente, sobre as questões relativas à autoavaliação e sobre os materiais de apoio à aprendizagem disponíveis na plataforma.

As questões de geometria elementar da componente autoavaliação são 47 e focam-se, essencialmente, em três categorias: figuras geométricas (conceitos, classificação e propriedades), sólidos geométricos (conceitos, classificação e propriedades) e transformações geométricas (homotetias e isometrias). Algumas das questões envolvem vários conceitos em simultâneo, como se pode constatar pelos exemplos apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1. Exemplos de questões da componente autoavaliação**

Questões	
<p>The number of diagonals of an <math>n</math>-sided polygon is:                      Answer 1: <math>n(n - 3)</math>                      Answer 2: <math>2n - 2</math>                      Answer 3: <math>2n(n - 3)</math>                      Answer 4: <math>\frac{n(n-3)}{2}</math>                      Answer 5: I don't know</p>	<p>In a isosceles trapezoid:                      Answer 1: The straight line which crosses the median points is a line of symmetry.                      Answer 2: The sides are congruent two by two.                      Answer 3: There are two lines of symmetry.                      Answer 4: Diagonals bisect.                      Answer 5: I don't know</p>
<p>The sum of the number of the faces and the number of the vertices of a solid is 17.                      Choose the correct answer.                      Answer 1: The solid is a hexagonal prism                      Answer 2: The solid is a hexagonal pyramid                      Answer 3: The solid is a pentagonal pyramid                      Answer 4: The solid is a pentagonal prism                      Answer 5: I don't know</p>	<p>Consider that T is a right-angled triangle. Choose the true statement.                      Answer 1: T has three sides with lengths 4cm, 3cm and 5cm.                      Answer 2: T has three sides with lengths 4cm, 3cm and 6cm.                      Answer 3: T may have an obtuse angle.                      Answer 4: The amplitude of the other angles of T is <math>45^\circ</math>.                      Answer 5: I don't know</p>
<p>Considering the similarity criteria of triangles, choose the correct statement.                      Answer 1: Two scalene triangles are similar if two internal angles of one of them are congruent to two of the internal angles of the other.                      Answer 2: Two isosceles triangles are similar if the length of two sides of one of them is directly proportional to the length of two sides of the other.                      Answer 3: Two right triangles are always similar.                      Answer 4: Two scalene triangles are never similar.                      Answer 5: I don't know</p>	

Fonte: [mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org)

Simulando um teste de autoavaliação do nível avançado na plataforma, respondendo às questões e submetendo as respostas, obtém-se o *feedback* correspondente, representando a Fig. 1. um extrato dessa componente. Como se pode verificar, quando se erra é indicada a resposta correta e sugestões de material a consultar (presentes na *MathE library*), que pertencem ajudar a identificar os erros e a ultrapassar eventuais dificuldades.

Topic: Fundamental Mathematics  
Subtopic: Elementary Geometry  
Level: Advanced



The number of correct answers is 4 on a total number of 7 questions.  
Your performance is good but you still have room for improvement

### Question 1

In a rectangle:

Your answer is WRONG:



There are four symmetry axes and their diagonals are congruent and intersect in the median point which is a symmetry centre.

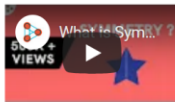
[Report an error](#)

The correct answer is:



There are two symmetry axes and their diagonals are congruent and intersecting the median point which is a symmetry centre.

You might want to have a look at



What is Symmetry? - Basics

Don't Memorise

In this video, the author presents a way to check geometrically if a figure presents reflection symmetry and analyses the number of symmetry axes of various geometric figures.

Languages: English

### Question 6

Choose the true statement.

Your answer is CORRECT:



A scalene triangle can have three acute angles.

[Report an error](#)

Fig. 1. Extrato do feedback de um teste de autoavaliação

Fonte: [mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org)

Os recursos de consulta recomendados ou foram produzidos no âmbito do projeto ou são materiais já existentes na internet (ver o recomendado na Fig. 1), que se consideraram que correspondiam aos objetivos desejados. Como se pretende que sejam um auxílio para responder às questões da plataforma, os recursos centram-se nos mesmos temas, isto é, figuras e sólidos geométricos e transformações geométricas. Na Fig. 2 apresentam-se alguns extratos dos documentos produzidos para *Teaching Material*. Estes recursos, assim como os materiais da *Video Collection*, para além de incluírem abordagens teóricas dos conceitos,

pretendem, em alguns casos, abordar os temas numa perspetiva mais dinâmica similar à resolução de tarefas.

A união entre a teoria e a prática é fundamental para cimentar todo o processo de ensino e aprendizagem. Os materiais de apoio disponibilizados fomentam essa união e possibilitam a personalização de itinerários de aprendizagem adaptados às necessidades de cada estudante.

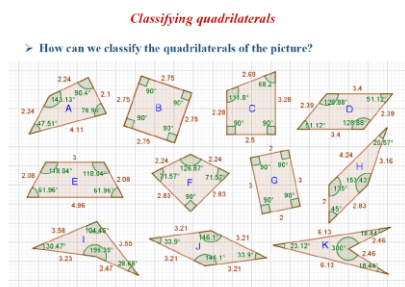
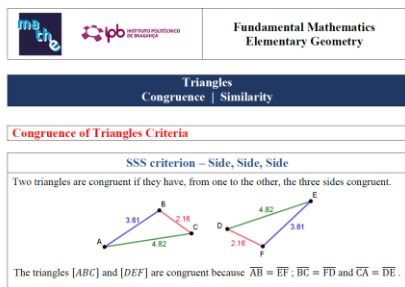


Fig. 2. Extratos de três Teaching Material  
Fonte: [mathe.pixel-online.org](http://mathe.pixel-online.org)

## Algumas reflexões

Como reflexão final, quer sobre o exposto, quer sobre a nossa própria experiência como elementos do projeto MathE e como formadores de professores, destacamos dois aspetos.

O primeiro aspeto respeita ao *feedback* que a plataforma retribui ao estudante, após a realização de um teste. A indicação de certo ou errado em cada uma das questões permite-lhe identificar os seus pontos fortes e fracos. A orientação para materiais de apoio, disponíveis na própria plataforma, no caso das respostas erradas, dá-lhe pistas conducentes à superação das suas dificuldades e à melhoria das suas competências matemáticas. Desta forma, consideramos que a plataforma promove a autonomia do estudante, respeita o seu ritmo de estudo e norteia-o na construção do seu próprio saber.

### Euler's formula

➤ What relationship exists between the number of faces, vertices, and edges of a convex polyhedron?

Consider the models of the geometric solids represented in Figure 1.

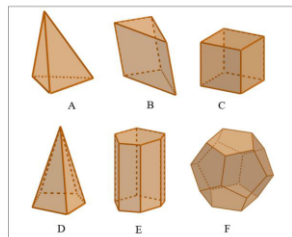


Figure 1

Count the number of faces, vertices, and edges of each of these solids.

Confirm that your results match those in the Table 1.

Geometric solid	Number of faces (F)	Number of vertices (V)	Number of edges (E)
A	4	4	6
B	5	6	9
C	6	8	12
D	6	6	10
E	8	12	18
F	12	20	30

Table 1

O segundo aspeto dirige-se ao papel do professor. Reconhecemos a enorme importância de uma prática de sala de aula sustentada na diversificação de tarefas matemáticas estimulantes, de modo envolver todos os estudantes no processo de ensino e aprendizagem (NCTM, 2014). Ainda que consideremos que, por si só, um recurso didático não determine mais ou melhores aprendizagens, a forma como é utilizado e aproveitado dentro e fora de sala de aula é um garante para que tal se verifique. Neste âmbito, sugerimos a utilização e exploração de questões da plataforma em sala de aula. A promoção de debate sobre conceitos ou procedimentos, tendo por base questões sobre os conteúdos abordados, permite ao professor (e aos próprios estudantes) averiguar as dificuldades e erros dos seus alunos e desenvolver o seu espírito crítico. É, também, papel do professor incitar os estudantes a trazerem as suas dúvidas/dificuldades sobre as questões e partilharem-nas com os restantes colegas, de forma a potenciar discussões coletivas. Deste modo, saem reforçadas as interações entre professores e estudantes, permitindo que estes estabeleçam vínculos às tarefas e às aprendizagens e compreendam o valor do(s) outro(s) para a edificação conjunta do saber.

## **Agradecimentos**

Este trabalho foi apoiado pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020.

## **Referências**

- Barros, P. M. P. (2018). *O ensino e a aprendizagem de conceitos de álgebra linear no ensino superior politécnico*. Tese de doutoramento, Universidade do Minho, Portugal. Disponível em <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/56688>
- Barros, P. M., Silva, F., & Cordeiro, E. (2021). Contributions to the learning in linear algebra: an experience with the MathE platform. In L. G. Chova et al. (Eds.), *INTED2021 Proceedings* (pp. 9906–9915). IATED Academy.
- Brunheira, L. (2019). *O desenvolvimento do raciocínio geométrico na formação inicial dos professores dos primeiros anos*. Tese de doutoramento, Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Portugal. Disponível em <http://hdl.handle.net/10451/38922>
- Couto, A., & Vale, I. (2014). Pre-service teachers' knowledge on elementary geometry concepts. *Journal of European Teacher Education Network*, 9, 57–73.
- Menezes, L. et al. (2014). Conhecimento de geometria de estudantes da Licenciatura em Educação Básica. In M. H. Martinho et al. (Eds.), *Atas do XXV SIEM* (pp. 243–261). APM.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2014). *Principles for actions: ensuring mathematical success for all*. NCTM.

- Pereira, A. I., Fernandes, F. P., Pacheco et al. (2020). Developing tools for the e-learning platform MathE. In *10th International Conference The Future of Education* (pp. 327–332). Pixel.
- Rodrigues, M., & Branco, N. (2017). Formação de professores em ensino da geometria,. In H. Oliveira et al. (Eds.), *Livro de atas do EIEM 2017* (pp. 139–143). Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.
- Seabra, M., Barros, P. M., Pires, M. V., & Martins, C. (*in press*). EGID3 Project: Prior knowledge of future teachers in geometry. In *EDULEARN21 Proceedings*. IATED Academy.
- Seabra, M., Barros, P. M., Pires, M. V., & Martins, C. (2019a). Projeto EGID3: perceções dos estudantes sobre a geometria e o seu ensino. In M. Peralbo et al. (Eds.), *Actas del XV Congreso internacional gallego-portugués de psicopedagogia* (pp. 1851–1861). ACIP.
- Seabra, M., Barros, P. M., Pires, M. V., & Martins, C. (2019b). Projeto EGID3: ensino da geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios. In *INNODOCT/19 Proceedings* (pp. 1089–1097). Editorial Universitat Politècnica de València.

## Projeto EDIG3: saberes prévios dos alunos em geometria

Cristina Martins<sup>a</sup>, Paula Maria Barros<sup>b</sup>, Manuel Vara Pires<sup>c</sup>, Marcela Seabra<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [mcesm@ipb.pt](mailto:mcesm@ipb.pt), <sup>b</sup>Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [pbarros@ipb.pt](mailto:pbarros@ipb.pt), <sup>c</sup>Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [mvp@ipb.pt](mailto:mvp@ipb.pt), <sup>d</sup>Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [cseabra@ipb.pt](mailto:cseabra@ipb.pt)

---

### Resumo

*O projeto “EGID3: ensino da geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios” foi desenvolvido no contexto da unidade curricular de Geometria da Licenciatura em Educação Básica de uma instituição de ensino superior portuguesa e teve como aspetos centrais a averiguação das perceções dos estudantes sobre a Geometria e o seu ensino, o diagnóstico das suas dificuldades em conceitos geométricos específicos, a valorização de um ensino do tipo exploratório, a análise dos raciocínios utilizados na resolução das tarefas e a averiguação das aprendizagens dos estudantes em geometria. Este texto é dedicado aos seus conhecimentos prévios em conceitos geométricos específicos, nomeadamente os relacionados com tipos de quadriláteros, tipos de triângulos e (im)possibilidade de construção de um triângulo. Para o efeito, a recolha de dados realizou-se com base num questionário constituído por questões de natureza aberta, envolvendo conceitos e procedimentos geométricos que os estudantes abordaram ao longo da sua educação básica e que, como futuros professores, irão trabalhar com os seus alunos. A análise de conteúdo às respostas dadas revelou que os estudantes trazem alguma recordação da classificação de triângulos quanto à amplitude dos ângulos e quanto ao comprimento dos lados, mas adiantam poucas justificações. Além disso, associam a possibilidade de construção de um triângulo essencialmente à existência de três lados. Sobre a identificação de quadriláteros os estudantes nomeiam alguns deles, mas não explicitam as suas características.*

**Palavras-chave:** geometria, diagnóstico, triângulos, quadriláteros.

## **Introdução**

É amplamente aceite que o estudo da Geometria é fundamental, pois desenvolve o raciocínio geométrico, nomeadamente a capacidade de visualização, a formulação de conjeturas, a argumentação e a demonstração dos estudantes (Santos & Oliveira, 2017), e proporciona ferramentas poderosas para resolver problemas em todas as áreas da matemática, em outras disciplinas escolares e em aplicações quotidianas (NCTM, 2014). No entanto, no início da formação inicial de professores para os primeiros anos, e muito devido à multiplicidade e complexidade de saberes disciplinares envolvidos, há um reconhecimento que os futuros professores apresentam algumas lacunas nos conhecimentos específicos de cada disciplina.

Em Geometria, são identificadas dificuldades na compreensão e utilização de conceitos e procedimentos geométricos elementares, como a identificação e reconhecimento de propriedades associadas a triângulos e quadriláteros, a classificação de figuras geométricas ou o uso de linguagem matemática específica (Brunheira & Ponte, 2015; Couto & Vale, 2014; Menezes et al., 2014). Mas é necessário ter presente a complexidade envolvida. Exemplificando, de forma genérica, com a classificação, De Villiers (1994) considera duas possibilidades: (i) a classificação hierárquica (inclusiva), entendida como a “classificação de um conjunto de conceitos de tal forma que os mais particulares formam subconjuntos dos mais gerais”; e (ii) a classificação por partição (exclusiva), entendida como a “classificação [em que] os vários subconjuntos de conceitos são disjuntos uns dos outros” (p. 11). Por exemplo, na classificação hierárquica de paralelogramos, os retângulos e os losangos são subconjuntos dos paralelogramos, com os quadrados como interseção dos retângulos com os losangos. Já na classificação por partição, os quadrados não são retângulos, nem losangos, nem os retângulos e os losangos são paralelogramos. Leung (2008) alerta para a importância de não classificar apenas pela comparação da forma das figuras geométricas, pois não ajuda os alunos a compreenderem as propriedades inclusivas e transitivas. Neste âmbito, Herskowitz (1989) realça a necessidade de distinguir entre atributos críticos e atributos não-críticos, referido o caso do retângulo: a congruência entre lados consecutivos é um atributo não-crítico no retângulo, pois os lados consecutivos podem ou não ser congruentes, mas a congruência dos quatro ângulos internos é um atributo crítico, dado que o quadrilátero não pode ser um retângulo se não tiver este atributo.

Neste contexto, é importante valorizar os conhecimentos prévios dos futuros professores (Barrantes & Blanco, 2006), de forma a planificar a prática letiva com base nesses saberes e proporcionar uma formação de qualidade, permitindo-lhes atenuar as suas dificuldades e aprender segundo os mesmos métodos que se sugere que venham a utilizar nas suas próprias práticas (Ponte & Chapman, 2008). Por isso, desenvolvemos, enquanto professores/investigadores ligados à formação de professores, o projeto *EGID3 – ensino da Geometria, investindo no diagnóstico, dificuldades e desafios*, que teve como objetivo, entre outros, averiguar conhecimentos prévios dos futuros professores em conceitos e

procedimentos geométricos. Este texto centra-se em três questões colocadas aos estudantes: (i) Que quadriláteros conheces? Justifica.; (ii) Que tipos de triângulos conheces? Justifica.; e (iii) Com três palhinhas, consegues construir um triângulo? Justifica.

## Metodologia de investigação

A fase do estudo que aqui se descreve segue uma metodologia de natureza qualitativa, (Amado, 2017) dado que o seu principal propósito é interpretar informação sobre os conhecimentos prévios dos estudantes em Geometria. Os participantes foram os 26 estudantes de uma turma do curso de Licenciatura em Educação Básica que estavam a frequentar a unidade curricular de Geometria. Foi assegurado que a participação fosse voluntária, bem como garantido que os dados recolhidos só seriam utilizados sob a forma de anonimato e exclusivamente com fins científicos.

A recolha de dados foi efetuada com recurso a um questionário, com características de teste diagnóstico, aplicado no início das aulas da unidade curricular. Neste foi pedida a opinião escrita dos estudantes sobre conceitos e procedimentos geométricos, com que se pressupõe já terem contactado ao longo da sua escolaridade não superior. Neste texto são apresentados e discutidos dados relativos aos conhecimentos que manifestaram os estudantes sobre tipos de quadriláteros, tipos de triângulos e (im)possibilidade de construção de um triângulo.

A análise e tratamento dos dados centrou-se na análise de conteúdo das respostas dadas pelos estudantes. Este tipo de análise, para além de proporcionar uma rigorosa e objetiva representação dos conteúdos ou dos elementos das mensagens (discurso, texto, artigo, etc.), através da sua codificação e classificação por categorias e subcategorias, possibilita, ainda, “o avanço (fecundo, sistemático, verificável e até certo ponto replicável) no sentido da captação do seu sentido pleno” (Amado, Costa, & Crusoé, 2017, p. 306). Após a leitura de todas as respostas dos estudantes, bem como a sua comparação e discussão, especificaram-se, *a posteriori*, as subcategorias que se apresentam na secção seguinte.

## Resultados

Esta secção apresenta os principais resultados relativamente aos conhecimentos revelados pelos estudantes sobre tipos de quadriláteros, tipos de triângulos e a (im)possibilidade de construção de um triângulo e suportados nas respostas dadas no questionário.

### 3.1. Tipos de quadriláteros



No questionário, verificaram-se vinte respostas à questão “Que quadriláteros conheces? Justifica.”, de que se podem ver alguns exemplos (evidências) na Tabela 1.

Sobre o número de quadriláteros referenciados, um estudante apenas se refere a 1: “Retângulo” (estudante17-E17); seis estudantes a 2: “O quadrado e o retângulo, pois têm 4 lados” (E2); nove estudantes a 3: “Quadrado, retângulo. Losango. Todas estas figuras (...) contêm 4 vértices” (E4); dois estudantes a 4: “Quadrado, retângulo, trapézio, losangolo [losango]. São todos compostos por 4 arestas [lados]” (E8); e dois estudantes a 5 quadriláteros: “Trapézio, quadrado, paralelogramos, retângulo e losangos” (E11).

**Tabela 1. Tipos de quadriláteros**

Questão	Evidências (exemplos)
Que quadriláteros conheces? Justifica.	O quadrado e o retângulo, pois têm 4 lados. (E2) Quadrado, retângulo. Losango. Todas estas figuras (...) contêm 4 vértices. (E4) Quadrado, retângulo, trapézio, losangolo [losango]. São todos compostos por 4 arestas [lados]. (E8) Trapézios e não trapézios. (E10) Trapézio, quadrado, paralelogramos, retângulo e losangos. (E11) Losango, retângulo, quadrado. São quadriláteros, têm 4 lados. (E15) Retângulo. (E17) Os quadriláteros que conheço são: os quadrados e os retângulos. Ou seja, são figuras compostas por quatro lados. (E22)

Fonte: elaboração própria

Relativamente ao número de referências de cada quadrilátero feito pelos estudantes, o retângulo é o tipo de quadrilátero mais mencionado com 18 referências, seguindo-se o quadrado com 17, o losango com 10, o trapézio com 7, o paralelogramo com 5, e o não trapézio com 1 referência.

### 3.2. Tipos de triângulos

Com base na análise das vinte e seis respostas dos estudantes à questão “Que tipos de triângulos conheces? Justifica.” emergiram três subcategorias: (i) associação ao comprimento dos lados; (ii) associação ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos; e (iii) associação à amplitude dos ângulos. Na Tabela 2 apresentam-se as subcategorias definidas, exemplos das respostas dadas (evidências) e o número de referências (n.º).

Na primeira subcategoria, *Associação ao comprimento dos lados*, é dada relevância à congruência dos lados, ainda que nem sempre seja utilizada a linguagem correta (é simplesmente referido lados iguais e não geometricamente iguais ou congruentes). Os estudantes recorrem a uma classificação exclusiva, apresentando três conjuntos/designações de triângulos (equiláteros, isósceles e escalenos). Alguns deles apresentam justificações,

caracterizando cada um dos triângulos indicados: “Os isósceles têm todos os lados diferentes, escaleno tem dois lados iguais e o equilátero tem todos os lados iguais” (E14).

Na segunda subcategoria, *Associação ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos*, a generalidade dos estudantes indica a classificação de triângulos atendendo ao comprimento dos lados ou à amplitude dos ângulos (ou ambas) e, simultaneamente, a inclusão de classificação/designação de ângulos: “Equilátero, isósceles, retângulos, retos” (E11) ou “Isósceles, equilátero, escaleno, obtuso, retângulo” (E16). Há um estudante que classifica e caracteriza os tipos de triângulos, atendendo quer ao comprimento dos lados quer à amplitude dos ângulos, ainda que o faça de forma incompleta e não sendo muito rigoroso na linguagem utilizada: “Quanto aos lados equilátero, isósceles, escaleno. Equilátero tem todos os lados iguais, isósceles tem 2 lados iguais e um diferente e escaleno tem os lados todos diferentes. Quanto aos ângulos podem ser retângulo (ângulo reto), obtuso (ângulo obtuso)” (E8).

**Tabela 2. Tipos de triângulos**

Subcategorias	Evidências (exemplos)	n.º
Associação ao comprimento dos lados	Equilátero, isósceles e escaleno. (E6) Os tipos de triângulo que conheço são: isósceles, escaleno e equilátero. Os isósceles têm todos os lados diferentes, escaleno tem dois lados iguais e o equilátero tem todos os lados iguais. (E14) Equilátero (3 lados iguais), escaleno (0 lados iguais). (E20) Isósceles, 2 lados diferentes. (E24) Conheço 3 tipos de triângulos, pode ser equilátero, escaleno, isósceles. (E25)	13
Associação ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos	Quanto aos lados equilátero, isósceles, escaleno. Equilátero tem todos os lados iguais, isósceles tem 2 lados iguais e um diferente e escaleno tem os lados todos diferentes. Quanto aos ângulos podem ser retângulo (ângulo reto), obtuso (ângulo obtuso). (E8) Equilátero, isósceles, retângulos, retos. (E11) Isósceles- 2 ângulos iguais e 1 diferente. (E13) Isósceles, equilátero, escaleno, obtuso, retângulo. (E16) Os tipos de triângulos que conheço: retângulo, isósceles e quadrilátero. (E22)	9
Associação à amplitude dos ângulos	Conheço o triângulo retângulo que um dos seus lados tem 90°. (E1) Triângulo reto. Triângulo oblíquo. Triângulo agudo. [complementado com desenho de cinco triângulos] (E4) Triângulo retângulo, triângulo. (E18)	4

Fonte: elaboração própria

Na terceira subcategoria, *Associação à amplitude dos ângulos*, a designação do tipo de triângulos é associada a alguns tipos de ângulos: “Triângulo reto. Triângulo oblíquo. Triângulo agudo” (E4), e a justificação de um estudante revela “confusão” de conceitos ou de linguagem: “Conheço o triângulo retângulo que um dos seus lados tem 90°” (E1).

Registe-se, ainda, que apenas nove estudantes apresentam justificações para os tipos de triângulos mencionados. Relativamente ao número de referências de cada triângulo feito pelos estudantes, o isósceles é o tipo de triângulo mais mencionado com 20 referências,

seguindo-se o equilátero com 19, o escaleno com 11, o retângulo com 10, “reto” com 2, “obtusos” com 2, oblíquo” com 2 e “agudo” com 2 referências.

### 3.3. (Im)Possibilidade de construção de um triângulo

A análise das respostas dos estudantes à questão “Com três palhinhas, consegues construir um triângulo? Justifica.” conduziu à definição das quatro subcategorias evidenciadas na Tabela 3: (i) associação à existência de três lados; (ii) associação à existência de três vértices; (iii) associação a junção/união dos lados ; e (iv) associação ao comprimento dos lados.

Tabela 3. Possibilidade de construção de um triângulo

Subcategorias	Evidências (exemplos)	n.º
Associação à existência de três lados	Sim, porque para a construção de um triângulo só precisamos de 3 arestas [lados], pois os triângulos só têm 3 lados. (E2) Sim, porque um triângulo tem 3 lados. (E6) Sim, pois um triângulo tem 3 lados, assim com 3 palhinhas consigo construir um triângulo, cada palhinha vai corresponder a um lado. (E9) Sim (...) cada uma das 3 palhas representa um lado e o triângulo tem 3 lados, logo é possível. (E13) Sim [desenho de um triângulo cujos lados são palhinhas]. (E18) Sim. Visto que um triângulo tem 3 lados, então com três palhinhas consigo construí-lo. (E24)	15
Associação à existência de três vértices	Sim, porque o triângulo é formado por 3 vértices. (E4) Sim, [a construção] é possível, porque o triângulo possui 3 vértices. (E5)	2
Associação a junção/união dos lados	Sim, através da sua junção. (E11) Sim pois, ao colocarmos todas as extremidades das palhinhas umas com as outras, sem que nenhuma fique sozinha, obtemos um triângulo. (E23)	3
Associação ao comprimento dos lados	Sim. Sendo que um triângulo tem 3 lados, podendo [os comprimentos] ser iguais ou diferentes. (E8) Sim, desde que sejam de medidas iguais, se for diferente, não podem ser de comprimentos muitos distintos um do outro. (E14) Sim, caso estes tenham o mesmo tamanho. (E16)	3

Fonte: elaboração própria

Todos os vinte e seis estudantes consideram que, com três palhinhas, é (sempre) possível construir um triângulo, não prevendo qualquer situação de impossibilidade, e com três deles a não apresentar qualquer justificação para a sua resposta.

Na primeira subcategoria, *Associação à existência de três lados*, a mais frequente, os estudantes justificam a possibilidade de construção do triângulo baseando-se na correspondência palhinha-lado, considerando que “um triângulo tem 3 lados, então com três palhinhas consigo construí-lo” (E24) ou “cada uma das 3 palhas representa um lado e o triângulo tem 3 lados, logo é possível” (E13).

Na segunda subcategoria, *Associação à existência de três vértices*, as duas respostas seguem a mesma estrutura, mas agora recorrendo à correspondência palhinha-vértice: “Sim, [a construção] é possível, porque o triângulo possui 3 vértices” (E5).

A terceira subcategoria, *Associação a junção/união dos lados*, engloba respostas que remetem para a construção física do triângulo, colocando, consecutivamente, as três palhinhas de forma a formar a figura “através da sua junção” (E11) ou “ao colocarmos todas as extremidades das palhinhas umas com as outras, sem que nenhuma fique sozinha, obtemos um triângulo” (E23).

Na quarta subcategoria, *Associação ao comprimento dos lados*, três estudantes remetem a possibilidade de construção para os comprimentos dos lados “caso estes tenham o mesmo tamanho” (E16) ou “podendo [os comprimentos] ser iguais ou diferentes” (E8). Um estudante refere que a construção é possível “desde que sejam de medidas iguais, se for diferente, não podem ser de comprimentos muitos distintos um do outro” (E14), embora não refira qualquer outra justificação para que os comprimentos dos lados sejam próximos uns dos outros.

## Considerações finais

Esta secção final apresenta os principais resultados relativamente aos conhecimentos revelados pelos estudantes sobre quadriláteros e triângulos suportados nas respostas dadas em três questões do questionário.

Os estudantes concentram as respostas na indicação de designações/nomes mais usuais de quadriláteros estudados ao longo da escolaridade, como trapézio, paralelogramo, retângulo, losango ou quadrado. A maioria deles indica dois ou três nomes de quadriláteros, sendo o retângulo, o quadrado e o losango os tipos mais mencionados. Poucos estudantes apresentam justificações para essa indicação, relacionando-as com o número de lados ou de vértices (como quadriláteros), mas não explicitando as respetivas características. Esta circunstância poderá ter resultado da natureza demasiado aberta da questão, mas também ser reveladora de dificuldades em lidar com a classificação dos quadriláteros (Herskowitz, 1989; Leung, 2008) não reconhecendo as propriedades ou critérios que conduzem aos diferentes tipos.

Esta situação não foi tão visível nas questões relacionadas com os triângulos, embora a sua classificação atendendo ao comprimento dos lados sobressaia como uma classificação exclusiva (De Villiers, 1994), ou seja, o triângulo equilátero nunca foi incluído na categoria dos triângulos isósceles. Frequentemente, a classificação atendendo ao comprimento dos lados não surge de forma isolada, parecendo que alguns alunos recordam que se pode classificar triângulos atendendo ao comprimento dos lados e à amplitude dos ângulos e depois “misturam” as duas classificações (Herskowitz, 1989; Leung, 2008). Os triângulos

equilátero, isósceles e escaleno, ligados ao critério do comprimento dos lados, são os tipos mais mencionados.

Todos os estudantes aceitam que é sempre possível construir um triângulo dados os comprimentos dos três lados, não colocando hipóteses da conjugação desses comprimentos poder conduzir a situações de impossibilidade. Nas justificações que apresentam, a generalidade dos estudantes baseia-se apenas na associação aos três lados (ou três vértices), havendo três estudantes a referir os comprimentos dos lados na perspectiva de terem de ser iguais, “próximos” ou diferentes, mas não para problematizar eventuais relações entre os comprimentos dos lados relacionadas com a desigualdade triangular.

Estes resultados acompanham evidências já referidas em outros estudos relacionadas com dificuldades em lidar com conceitos e procedimentos geométricos elementares (Brunheira & Ponte, 2015; Couto & Vale, 2014; Menezes et al., 2014), nomeadamente na classificação e no reconhecimento de propriedades associadas a triângulos e quadriláteros e na utilização de linguagem (matemática) apropriada. Os resultados também reforçam a relevância de identificar e valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes (Barrantes & Blanco, 2006) no sentido de ultrapassar as dificuldades identificadas (Ponte & Chapman, 2008) e ajudar a reestruturar e a consolidar os saberes dos futuros professores.

## Agradecimentos

Este trabalho foi apoiado pela FCT – Fundação para a Ciência e Tecnologia no âmbito do Projeto UIDB/05777/2020.

## Referências

- Amado, J. (2017). *Manual de investigação qualitativa em educação*. Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Amado, J., Costa, P. C., & Crusoé, N. (2017). A técnica de análise de conteúdo. In J. Amado (Ed.), *Manual de investigação qualitativa em educação* (pp. 303–353). Coimbra: Imprensa da Universidade de Coimbra.
- Barrantes, M., & Blanco, L. J. (2006). Caracterização das conceções dos professores em formação sobre ensino-aprendizagem da geometria. *Zetetiké*, 14(25), 65–92.
- Brunheira, L., & Ponte, J. P. (2015). A influência das representações na classificação de quadriláteros em futuras professoras e educadoras. In M. V. Pires et al. (Eds.), *Investigação em Educação Matemática 2015 – Representações matemáticas* (pp. 195–224). Bragança: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.

- Couto, A., & Vale, I. (2014). Pre-service teachers' knowledge on elementary geometry concepts. *Journal of European Teacher Education Network*, 9, 57–73.
- De Villiers, M. (1994). The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 11–18.
- Hershkowitz, R. (1989). Visualization in geometry: two sides of the coin. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 11(1), 61–76.
- Leung, I. (2008). Psychological aspects of inclusive and transitive properties among quadrilaterals by deductive reasoning with the aid of SmartBoard. *ZDM*, 40, 1007–1021.
- Menezes, L. et al. (2014). Conhecimento de geometria de estudantes da Licenciatura em Educação Básica. In M. H. Martinho et al. (Eds.), *Atas do XXV SIEM* (pp. 243–261). Braga: Associação de Professores de Matemática.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2014). *Principles for actions: ensuring mathematical success for all*. Reston: NCTM.
- Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). Preservice mathematics teachers' knowledge and development. In L. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (2nd ed., pp. 225–263). New York, NY: Routledge.
- Santos, L., & Oliveira, H. (2017). O ensino e a aprendizagem da geometria: perspetivas curriculares. In H. Oliveira et al. (Eds.), *Livro de atas do EIEM 2017* (pp. 3–8). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática.

## LMS de apoio a metodologias de aprendizagem ativas

Sandra Gonçalves<sup>a</sup>, Rui Pedro Lopes<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, Portugal, [sandragoncalves@ipb.pt](mailto:sandragoncalves@ipb.pt), <sup>b</sup>Instituto Politécnico de Bragança, Centro de Digitalização e Robótica Inteligente, Bragança, Portugal, [rlopes@ipb.pt](mailto:rlopes@ipb.pt).

---

### Resumo

*As metodologias ativas de ensino-aprendizagem alteram o paradigma do método de ensino tradicional e a interação professor-aluno, substituindo a receção passiva de informação por um modelo focado em desenvolver habilidades, competências, autonomia e motivação. Alguns exemplos incluem a gamificação, em que o processo é mediado com recursos a mecânicas e elementos de jogos, aula invertida, derivada do ensino híbrido, aprendizagem baseada em projetos, centrando a aprendizagem na aplicação prática dos conceitos e muitos outros.*

*O ensino tem vindo a recorrer a plataformas de apoio à aprendizagem, como Moodle, ou Sakai. Estas plataformas, designadas por Learning Management Systems (LMS), são constituídas por diversas ferramentas com potencial para suportar um conjunto alargado de metodologias e abordagens pedagógicas.*

*Este estudo pretende averiguar se as plataformas de LMS conseguem suportar metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Para tal, fez-se uma revisão sistemática da literatura, recorrendo aos índices web of knowledge (WoK), Scopus, IEEEExplore e ACM. Da qual resulta 1) 335 publicações referenciadas, 2) com 14 publicações relevantes, 3) a análise dos dados infere que as plataformas de LMS suportam metodologias ativas de aprendizagem, sendo suportada a LMS Moodle por 5 artigos e não há qualquer publicação sobre a LMS Sakai.*

*Verifica-se que apesar da adoção massiva dos LMS e da coleção e diversidade das ferramentas que as constituem, a utilização plena destas plataformas fica bastante aquém das suas potencialidades. Os professores, em grande maioria, recorrem às ferramentas que lhes permite prosseguir com o modelo pedagógico que mantinham na sala de aula. Relativamente aos professores que usavam já metodologias ativas, houve uma maior dificuldade em prosseguir com estes modelos, por limitações da plataforma ou pela diminuição do contacto entre professor e alunos.*

**Palavras-chave:** LMS, aprendizagem ativa, e-learning.

## Introdução

Atualmente verifica-se uma massificação da utilização de *Learning Management System* (LMS) para o apoio ao processo de ensino-aprendizagem. Estes constituem uma evolução das ferramentas e serviços, observável numa transição gradual e progressiva das páginas web dedicadas à formação online, para plataformas de e-learning. Diversos fatores, de base tecnológica, pedagógica ou didática, ou por razões de índole organizacional, administrativa, sociológica e por uma combinação destas, contribuem para a adoção de produtos e serviços de gestão e distribuição de aprendizagem, tipicamente incorporados em plataformas LMS.

Estas plataformas, das quais o Moodle ou o Sakai são exemplos, são constituídas por diversas ferramentas com potencial para suportar um conjunto alargado de metodologias e abordagens pedagógicas. De notar que o atual contexto pandémico resultou numa massificação da utilização de LMS, para apoiar uma transição do ensino em sala de aula para ensino a distância.

Por outro lado, as metodologias tradicionais, tipicamente baseadas em estratégias expositivas, têm vindo a ser complementadas ou substituídas por metodologias e métodos que estimulam a aprendizagem ativa, promovendo a autonomia e responsabilizando o alunos por uma componente importante no seu processo de aprendizagem. Por outras palavras, as metodologias ativas de ensino-aprendizagem alteram o paradigma do método de ensino tradicional e a interação professor-aluno, substituindo a receção passiva de informação por um modelo focado em desenvolver habilidades, competências e a autonomia do aprendente, com o professor a assumir-se como um elemento facilitador efetivo e mediador de conhecimento. Alguns exemplos incluem a gamificação, em que o processo é mediado com recursos a elementos e mecânicas de jogos por forma a aumentar a motivação e envolvimento do aluno, sala de aula invertida, que deriva do ensino híbrido em que o papel dos trabalhos de casa é integrado no momento de ensino, aprendizagem baseada em projetos, por forma a fomentar a aplicação prática dos conceitos, aprendizagem baseada em problemas, que estimula a aprendizagem conceitual, procedimental e atitude com base em problemas propostos (de Sousa Pinto and Silva 2017).

As metodologias ativas têm processos e objetivos comuns, que permite, ao aluno, participar ativamente no processo de aprendizagem, cooperativamente com outros alunos, refletindo tomando decisões e assimilando conhecimento (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce, and García-Peñalvo 2018).

A formação do professor para a docência online assume uma responsabilidade ímpar no processo de ensino aprendizagem. Promover ambientes favoráveis à aprendizagem com base em metodologia de aprendizagem ativa, onde o aluno participe e seja construtor ativo na



aprendizagem, inclui adequar os objetivos pedagógicos, centrados na autonomia e autoaprendizagem do aluno (Rui Pedro Lopes et al. 2020).

O estudo descrito neste artigo pretende averiguar se as plataformas de LMS conseguem suportar metodologias ativas de ensino-aprendizagem. Com vista à elaboração do mesmo procedeu-se a uma revisão sistemática da literatura, averiguando a existência de literatura que enquadra com recurso aos índices Web of Knowledge (WoK), Scopus, IEEEExplore e ACM. De seguida efetua-se filtragem de acordo com o período temporal entendido como adequado, bem como pelos termos de pesquisa coerentes com os objetivos, exclusão das referências sem ficheiro PDF disponível e remoção de publicações repetidas. Segue-se a primeira seleção após revisão de leitura de títulos e resumos e, por último, revisão de texto completo, finalizado com um grupo de publicações com base no tema que permite efetuar o tratamento de dados que conlevam aos resultados obtidos. Da análise dos dados depreende que as plataformas de LMS suportam metodologias ativas de aprendizagem, sendo suportada a LMS Moodle por 5 artigos e não se verificaram qualquer publicação sobre a LMS Sakai.

## **Metodologia**

O objetivo principal deste estudo é averiguar se as plataformas de LMS conseguem suportar metodologias ativas de ensino aprendizagem, mencionadas em artigos e publicações científicas. Deste modo, aplicando uma pesquisa sistemática de literatura de acordo com o sugerido por Subhash and Cudney (2018), Materla, Cudney, and Antony (2019) e R.P. Lopes and Mesquita (2020), que inclui 3 fases, planeamento, recolha operacional e disseminação de resultados (Fig. 1).

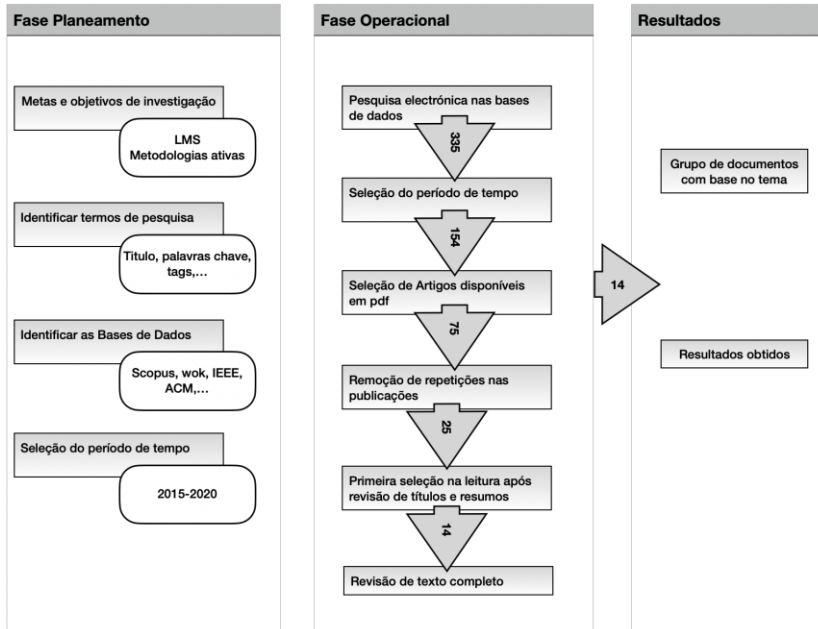


Fig. 1 Metodologia de revisão sistemática

As publicações foram pesquisadas nas bases de dados Scopus, Web of Science (WoK), IEEEExplore e ACM Digital Library, os termos de pesquisa por título foram definidos ((*moodle or sakai or LMS*) and *active and methodology*) na Scopus e WoK, “*moodle*” and “*active and methodology*”, “*sakai*” and “*active and methodology*”, “*LMS*” and “*active and methodology*” na IEEEExplore e [All: “*moodle sakai lms*”] or [All: “*active methodology*”] na ACM Digital Library. O número de artigos encontrados corresponde a 157 na Scopus, 133 na WoK, 21 na IEEExplore e 24 na ACM Digital Library, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Pesquisa de termos e resultados obtidos

Bases de Dados	Termos de pesquisa	Resultados
Scopus	((moodle or sakai or lms) and active and methodology)	157
Web of Science	((moodle or sakai or lms) and active and methodology)	133
IEEEExplore	(“moodle” and “active and methodology”) (“sakai” and “active and methodology”) (“lms” and “active and methodology”)	21
ACM Digital Library	[ALL:“moodle sakai lms”] or [ALL:“ active methodology”]	24
	Total	335

Font: Scopus, Wok, IEEE e ACM (2021)

As bases de dados foram selecionadas porque cobrem compreensivamente o espectro de áreas de aplicação, termos de pesquisa e o foco concreto no objetivo de investigação desta revisão

sistemática de literatura. Dos 335 artigos, foram selecionados os compreendidos nos anos entre 2015 e 2020, que correspondem a um total de 154. Destes, 75 possuíam ficheiro PDF disponível. Eliminaram-se, ainda 25 artigos repetidos. Após leitura do título e resumo, restam 14 artigos para análise em primeira seleção na leitura, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Pesquisa nas bases de dados

Pesquisas	Scopus	Wok	IEEE	ACM
<b>Total</b>	157	133	21	24
<b>2015-2020</b>	51	71	9	23
<b>PDF/OA</b>	29	14	9	23
<b>Repetições</b>	13	4	8	0
<b>1ª seleção na leitura</b>	3	2	1	8

Font: Scopus, Wok, IEEE e ACM (2021)

### 1.1. Análise e resultados

LMS tornam-se nas plataformas mais usadas no processo de ensino aprendizagem, sendo a face mais visível da utilização das TIC, para implementar mudanças ao nível de pedagogia e capazes de promover a inovação e apoiar a atividade educativa e a aprendizagem do aluno. A partir do cenário das LMS como ambiente tecnológico de suporte à aprendizagem, interessa verificar a utilização da tecnologia LMS no ensino superior.

Em termos de distribuição por ano temos os valores apresentados no Fig. 2., sendo que nos anos 2015 e 2016 não existiram publicações consideradas, aparecendo 4 em 2017, 2 em 2018 e em 2019 e 6 em 2020.

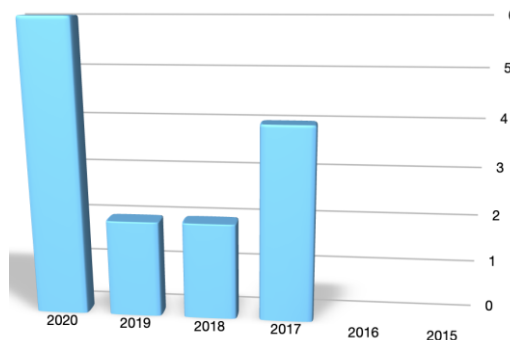


Fig. 2. Distribuição por ano

Relativamente à área científica temos em ciências da computação 4, em engenharia de software 4, em didática organizacional 1 e em educação e tecnologia 5, conforme Fig. 3.

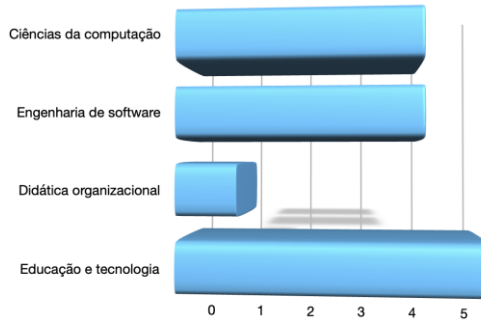


Fig. 3. Distribuição por área científica

Em relação à distribuição de publicações por país surge a Espanha com 6, seguido do Brasil com 5, Colômbia, Peru e Argentina com 1 cada, conforme representado na Fig. 4.

● Espanha ● Brasil ● Perú ● Colombia ● Argentina

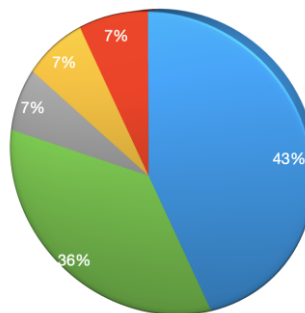


Fig. 4. Distribuição por país

Decorrente da primeira seleção na leitura para análise das 14 publicações consideradas, temos a metodologia de aprendizagem ativa Gamificação com 3 publicações, aprendizagem baseada em projetos 3, para aprendizagem baseada em problemas 3, para aprendizagem baseada em investigação e pensamento 2, sala de aula invertida com 4 publicações, conforme a Tabela 3. A análise infere que as metodologias de aprendizagem ativas, são suportadas pela plataforma LMS Moodle, sustentada por 5 das publicações em estudo, não sendo efetuada qualquer publicação sobre a LMS Sakai.

**Tabela 3. Publicações sobre metodologias ativas**

Metodologia Ativa	Descrição	Fonte
Gamificação (Gamification)	Integrar a mecânica do jogo de modo a impulsionar a participação. Baseado em ultrapassar desafios em cenários diferentes, promove autonomia, colaboração e pensamento crítico.	(Pinto e Silva, 2017) (Moreira et al., 2020) (Sanabria et al., 2019)
Aprendizagem baseada em Projetos (Project-Based-Learning)	Trabalha projetos inovadores e reais, centrada na solução de um problema inicial, focada em atividades de grupo colaborativas e construtivas.	(Alpaca, 2017) (Lorenzo et al., 2018) (Nelson et al., 2017)
Aprendizagem baseada em Problemas (Problem-Based-Learning)	Aprendizagem baseada em problemas reais propostos, leva à solução ativa do problema proposto, motor desenvolvedor do estudante com debate de solução em equipa.	(Arango-Medina et al., 2020) (Alvarez et al., 2017) (Silva et al., 2018)
Aprendizagem baseada em Pensamento (Thinking-based Learning -TBL) (Research-based Learning)	Baseado na investigação, desenvolver um pensamento eficaz nos estudantes utilizando a capacidade de pensamento crítico, os hábitos da mente e o metacognição durante o ensino de conteúdo da unidade curricular e resolução de problemas.	(Flores e Alencar, 2020) (Sastre-Merino et al., 2020)
Aula Invertida (Flipped Classroom)	A organização da lógica de sala de aula é invertida com o melhor dos recursos presenciais e virtuais facilitando a aprendizagem ativa dos estudantes, estes aprendem conteúdos em suas casas utilizando tecnologias de informação e comunicação TIC. O professor é mediador, a tecnologia o suporte.	(Alvarez et al., 2017) (Silveira et al., 2020) (Pinna et al., 2019) (Veras et al., 2020)

Font: Scopus, Wok, IEEE e ACM (2021)

## Conclusão

Em suma, atualmente, existem muitas interrogações sobre o processo de ensino e aprendizagem on-line no Ensino Superior, principalmente relacionadas com a adoção de metodologias de aprendizagem ativa e com a utilização de recursos de base tecnológica, apontando como vantagens principalmente as suas ferramentas, opções e possibilidades. Por outro lado, alguns autores destacam aspectos mais negativos na organização do trabalho de autoaprendizagem através da aprendizagem on-line, em particular nas plataformas LMS. As principais vantagens do e-learning são as seguintes: em primeiro lugar, não há limitação de tempo e localização. Isso implica que o aluno pode estudar em qualquer hora e local adequados. Em segundo lugar, um aluno tem a oportunidade de fazer perguntas ao professor em ambiente de e-learning e maior interação professor-aluno, principalmente online. As plataformas como um elemento do ambiente de e-learning universitário permite ao professor fornecer suporte informativo e conceitos teóricos. Em terceiro lugar, a possibilidade de realizar vários testes e concluindo tarefas em ambiente de e-learning, os alunos têm a oportunidade de obter os resultados de seu estudo, analisar as suas lacunas e falhas nas tarefas, bem como praticar novamente as questões complexas. Em quarto lugar, surge o potencial da criatividade do professor através da inclusão de métodos de ensino ativos e interativos no processo educativo, esperando os alunos uma abordagem interessante, digital e interativa de apresentação do material aulas em vídeo, criativas tarefas, testes, etc. Como desvantagens podemos referir a necessidade de dispositivos eletrónicos, de ligação à Internet, bem como a incerteza de que a tarefa foi realizada pelo aluno individualmente e

autonomamente, bem como um menor desenvolvimento das habilidades de comunicação por parte do aluno.

Durante o processo educativo, o objetivo do aluno é obter as habilidades, competências, motivação, autonomia e pensamento crítico que iriam atender às necessidades do futuro profissional em toda a sua extensão. O e-learning está a tornar-se prática normal na atualidade, em termos de acesso, custo, função, aprendizagem online, com recurso a plataformas de aprendizagem e metodologias de aprendizagem ativas.

## Referencias

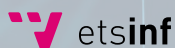
- Fidalgo-Blanco, Ángel, Maria Luisa Sein-Echaluce, and Francisco J. García-Peñalvo. 2018. "MAIN: Method for Applying Innovation in EducationN." In *Proceedings of the Sixth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 806–13. TEEM'18. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284313>.
- Lopes, R.P., and C. Mesquita. 2020. "Active Learning Strategies for HEI Sustainability: A Characterization." In *ICERI2020 Proceedings*, 7370–79. 13th Annual International Conference of Education, Research and Innovation. IATED. <https://doi.org/10.21125/iceri.2020.1584>.
- Lopes, Rui Pedro, Cristina Mesquita, Amador Durán-Sánchez, and Juan R. Coca. 2020. "The Ethical Assumptions in Higher Education." In *Technological Progress, Inequality and Entrepreneurship*, edited by Vanessa Ratten, 87–105. Studies on Entrepreneurship, Structural Change and Industrial Dynamics. Cham: Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-26245-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-26245-7_6).
- Materla, Tejaswi, Elizabeth A. Cudney, and Jiju Antony. 2019. "The Application of Kano Model in the Healthcare Industry: A Systematic Literature Review." *Total Quality Management & Business Excellence* 30 (5–6): 660–81. <https://doi.org/10.1080/14783363.2017.1328980>.
- Sousa Pinto, Fabrício de, and Paulo Caetano Silva. 2017. "Gamification applied for Software Engineering teaching-learning process." In *Proceedings of the 31st Brazilian Symposium on Software Engineering - SBES'17*, 299–307. Fortaleza, CE, Brazil: ACM Press. <https://doi.org/10.1145/3131151.3131186>.
- Subhash, Sujit, and Elizabeth A. Cudney. 2018. "Gamified Learning in Higher Education: A Systematic Review of the Literature." *Computers in Human Behavior* 87 (October): 192–206. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.05.028>.

# INNODOCT/21

INTERNATIONAL CONFERENCE ON INNOVATION,  
DOCUMENTATION AND EDUCATION

The conference aims at providing a forum for academics and practitioners to come together to share research, discuss ideas, present projects, experience, results and challenges related to *New Information and Communication Technologies, Innovations and Methodologies applied to Education and Research*, in areas such as Sciences, Engineering, Social Sciences, Economy, Management, Marketing, and also, Tourism and Hospitality.

## SPONSORS



ESCOLA TÈCNICA  
SUPERIOR ENGINYERIA  
INDUSTRIAL VALÈNCIA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



## COLLABORATORS



## FINANCER



(AORG/2021/052)



**Editorial**  
Universitat Politècnica  
de València