



Generación de recursos didácticos interactivos mediante la herramienta InterPlay en los Grados en Fundamentos de la Arquitectura y Arquitectura Técnica

Creating interactive didactic resources using the InterPlay tool in the Bachelor's Degrees in Fundamentals of Architecture and Technical Architecture

Josep Ramon Lliso-Ferrando^a, José Manuel Gandía-Romero^b, Ana Martínez-Ibernón^c y Manuel Valcuende^d

^aDepartamento de Construcciones Arquitectónicas, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universitat Politècnica de València. jollife2@arq.upv.es, ; ^bDepartamento de Construcciones Arquitectónicas, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación, Universitat Politècnica de València. joganro@csa.upv.es, ; ^cInstituto Interuniversitario de Investigación de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico, Universitat Politècnica de València. anmarib@arqt.upv.es, y ^dDepartamento de Construcciones Arquitectónicas, Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universitat Politècnica de València. mvalcuen@csa.upv.es, .

How to cite: Lliso, J.R.; Gandía, J.M.; Martínez, A. y Valcuende, M.. 2024. Generación de recursos didácticos interactivos mediante la herramienta InterPlay en los Grados en Fundamentos de la Arquitectura y Arquitectura Técnica. En libro de actas: *X Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 11 - 12 de julio de 2024. Doi: <https://doi.org/10.4995/INRED2024.2024.18393>

Abstract

In recent years, higher education has been involved in a process of digitalisation, transforming conventional pedagogical approaches with new tools and resources. This work focuses on one of these resources, the interactive didactic videos generated using the InterPlay tool. The aim of this proposal is to create a repository including resolved problems in different subjects of the Department of Architectural Constructions. The work presents the first proposal created for the Construction 3 subject of the Bachelor's Degree in Architectural Foundations and the Construction Materials 3 subject of the Bachelor's Degree in Technical Architecture. These exercises, hosted in the Repository of the Educational Resources and Multimedia Office, will offer the student the possibility of having a complementary tool to revise the practical part of the subjects. On the other hand, the student will be able to use them for self-assessment

Keywords: *resources; interactive videos; InterPlay; self-assessment; architectural constructions*

Resumen

En los últimos años la formación universitaria se ha visto envuelta en un proceso de digitalización, transformando los enfoques pedagógicos tradicionales con nuevas herramientas y recursos. Este trabajo se centra en uno de estos recursos, los videos didácticos interactivos generados mediante la herramienta InterPlay. El objetivo de esta

propuesta es crear un repositorio con problemas resueltos en diferentes asignaturas del Departamento de Construcciones Arquitectónicas. En el trabajo se presenta la primera propuesta creada para la asignatura de Construcción 3 del Grado en Fundamentos de la Arquitectura como en la asignatura de Materiales de Construcción 3 del Grado en Arquitectura Técnica. Estos ejercicios, alojados en el Repositorio del Gabinete de Recursos Educativos y Multimedia, ofrecerán la posibilidad al estudiante de disponer de una herramienta complementaria para reforzar la parte práctica de cada asignatura. Por otro lado, el estudiante podrá servirse de este recurso para llevar a cabo su autoevaluación

Palabras clave: recursos; vídeos interactivos; InterPlay; autoevaluación; construcciones arquitectónicas

1. Introducción

Desde los años 90 hasta la actualidad, la sociedad se ha visto envuelta en un proceso de digitalización. En el ámbito de la educación universitaria, esta transformación ha tenido lugar a través de iniciativas enfocadas a mejorar la calidad de la enseñanza (Harwardt et al., 2020; Nesterchuk et al., 2020; Telukdarie & Munsamy, 2019). De acuerdo con diferentes estudios, esto ha supuesto un desafío, pero también una revolución, haciendo que se reconsideren los enfoques pedagógicos tradicionales (Fischer et al., 2020). A todo ello, se le debe sumar que la situación derivada de la pandemia sanitaria en el año 2020 ha acelerado todavía más este proceso de transformación digital (Adedoyin & Soykan, 2023; Rosak-Szyrocka et al., 2022).

En este contexto, la utilización de nuevos formatos de aprendizaje y la participación en entornos virtuales ha sido uno de los aspectos más valorados por los estudiantes, de acuerdo con las encuestas realizadas por Thoring et al. (2017). Otros estudios, como los realizados entre los años 2012 y 2015 por diferentes autores también remarcan esto, haciendo hincapié en que más de la mitad de los estudiantes encuestados consideran de gran interés la utilización de recursos en línea y el aprendizaje mediante elementos interactivos (Bennett & Maton, 2010; Gan et al., 2015; García-Peñalvo et al., 2012; Jones et al., 2010; Kolikant, 2010). Este nuevo formato ha sido reconocido como un entorno que puede generar un gran beneficio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por un lado, se trata de un canal o entorno mucho más familiar y amigable con el estudiante de hoy en día y, por otro lado, ofrece la posibilidad de simplificar información compleja, transmitirla a través de un canal digital y alojarla en un repositorio (nube) que puede ser utilizado por el estudiante en múltiples ocasiones. Algunos autores también han destacado la importancia de los recursos digitales desde otro punto de vista, indicando que el carácter novedoso de estas herramientas atrae y motiva al estudiante mucho más que los enfoques tradicionales (Lin et al., 2017; Talysheva et al., 2021). Además, ofrecen la posibilidad de darle al estudiante una respuesta a su proceso de aprendizaje o facilitar su proceso de autoevaluación, fundamental en el proceso docente actual (Ćukušić et al., 2014).

El número de recursos digitales introducidos en la educación universitaria es alto y las posibilidades son muy amplias. Algunos de los ejemplos más conocidos que se pueden citar son:

- los Cursos Online en Abierto (MOOCs, de sus siglas en inglés “*Massive Open Online Courses*”). Se trata de cursos creados por centros universitarios y que cuentan con una duración limitada. Habitualmente están centrados en áreas de conocimiento concretas y ofrecen la posibilidad de alcanzar una audiencia global. Además, destaca su bajo coste (nulo en muchos casos) y la flexibilidad que ofrecen. Sin embargo, entre las desventajas de este formato destaca su carácter

masivo y poco específico si lo que se quiere es profundizar en el conocimiento de algo muy específico. Por otro lado, diferentes estudios han demostrado el descontento que genera entre los participantes de los MOOCs la ausencia de una relación docente-estudiante y la exigencia de autonomía al propio estudiante (López Meneses et al., 2020);

- las píldoras de aprendizaje han sido otro recurso que en los últimos años ha ganado importancia, aunque no tanto en el ámbito universitario y sí más en canales privados como foros, blogs o perfiles de YouTube. De acuerdo con algunos autores, este recurso puede ser definido como “un objeto de aprendizaje reutilizable”. Se trata de vídeos de corta duración, muchas veces organizados en grupos y temáticas, que a diferencia de los MOOCs, suelen estar centrados en aspectos muy específicos de un área de conocimiento. A pesar de ello, entre sus desventajas destaca que no suelen ser recursos creados bajo el amparo de instituciones privadas, sino por terceros. Por otro lado, su carácter es eminentemente descriptivo, por lo que el estudiante se convierte en un mero espectador.

Las desventajas que estos recursos acarrearán han favorecido que el docente busque otros enfoques. En este trabajo, se presenta uno de ellos, los vídeos interactivos. Esta herramienta puede ser concebida como vídeos de corta duración, similares a las píldoras de aprendizaje, pero que permiten involucrar al estudiante participando y no siendo únicamente un espectador. Por otro lado, a diferencia de los MOOCs, aunque esta herramienta también puede estar dirigida a una audiencia global, puede centrarse o enfocarse en aspectos concretos de un área de conocimiento y no tener un carácter tan generalista.

Para este trabajo, se presentarán los primeros ejemplos de vídeos interactivos creados para dos asignaturas del Departamento de Construcciones Arquitectónicas de la Universitat Politècnica de València (UPV) en las que participan los autores y que se describen a continuación:

- la primera de las materias objeto de este trabajo es Construcción 3, impartida en el quinto curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura, en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la UPV. Se trata de una asignatura troncal, obligatoria y que se imparte durante todo el curso con una carga lectiva de 9 ECTS. La asignatura es un curso monográfico de hormigón estructural donde el objetivo principal es que al final de la asignatura el estudiante sea capaz de diseñar, calcular y realizar el control de ejecución de elementos estructurales de hormigón armado teniendo en cuenta las propiedades del material y las disposiciones constructivas, todo ello, de acuerdo con la normativa vigente. Además, en el caso de elementos de hormigón armado existentes, adquirirán la capacidad de identificar las patologías, y de acuerdo con ello, diseñar y ejecutar el control de reparaciones y refuerzos. Actualmente, la asignatura cuenta con más de 220 estudiantes matriculados y 2 docentes con dedicación a tiempo completo y uno a tiempo parcial. Al tratarse del último año del Grado, muchos estudiantes compaginan las clases con prácticas, lo que en la mayoría de las ocasiones se traduce en poco tiempo de estudio durante el curso para reforzar conceptos, y mucha más dedicación solo antes de las pruebas de evaluación (época de exámenes);
- la segunda materia objeto de análisis de este trabajo es Materiales de Construcción 3, impartida en el segundo curso del Grado en Arquitectura Técnica, en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Edificación de la UPV. Se trata también de una asignatura troncal, obligatoria, e impartida durante todo el curso, y que, igual que el caso anterior, también cuenta con una carga lectiva de 9 ECTS. En este caso, se trata de un curso monográfico centrado en la descripción de los materiales de construcción más utilizados habitualmente de manera que el estudiante sea capaz al final del curso de medir y evaluar las propiedades físicas, mecánicas y de durabilidad del material y ejecutar su control en obra (se incluye el hormigón armado, el acero, la madera y materiales bituminosos,

pinturas y polímeros). El número de estudiantes matriculados en la asignatura en el presente curso ronda los 150 estudiantes, mientras que en este caso, la materia cuenta con un docente a tiempo completo y otros 5 docentes con dedicación a tiempo parcial. El perfil de los estudiantes en esta asignatura es opuesto al caso anterior. Ahora se trata de estudiantes de segundo curso, con mayor tiempo de dedicación, pero con la necesidad de realizar un elevado número de ejercicios como ejemplo para asimilar conceptos.

En líneas generales, a pesar de ser dos materias con contextos totalmente diferentes, ambas asignaturas se caracterizan por albergar un contenido amplio, tanto teórico como práctico, lo que impide muchas veces ver ejemplos más detenidamente o programar sesiones enfocadas a resolver dudas generales. En los dos casos, es la parte práctica de las asignaturas la que más desfavorecida se ve, analizando de manera habitual uno o dos ejemplos en aula y proponiendo ejercicios de repaso que los estudiantes deben resolver por su cuenta. Por otro lado, se debe señalar que se trata en ambos casos de grupos de estudiantes muy numerosos para un reducido número de docentes, lo que dificulta también la capacidad de resolución de dudas en el aula.

En este contexto, y siguiendo la línea de la digitalización en la formación universitaria presentada anteriormente, algunos de los docentes de ambas asignaturas han propuesto la creación de recursos digitales en formato de vídeos interactivos que permitan reforzar la parte práctica de estas materias. En ambos casos se ha visto como la parte práctica (eminentemente ejercicios) requiere de una mayor dedicación, algo imposible con la distribución de las materias actualmente. Por otro lado, ofrecer al estudiante ejercicios tanto resueltos como no resueltos para revisar en casa ha resultado ser poco efectiva, ya que no ayuda a resolver dudas, siendo en muchos casos contraproducente, ya que genera más interrogantes e inseguridades. Como respuesta, los vídeos interactivos con ejercicios resueltos pueden ser una solución al problema por diferentes motivos. En primer lugar, se trata de ejercicios que el estudiante puede utilizar de manera complementaria para reforzar la parte práctica de la asignatura. Además, pese a estar resueltos, la interacción de los vídeos obliga al estudiante a realizar el ejercicio al mismo tiempo, haciéndole participe del proceso y no convirtiéndolo en un espectador. Por último, ofrecen un método que puede ser utilizado para la autoevaluación. Por otro lado, al ser una herramienta novedosa con un enfoque digital, se podrá beneficiar de un mayor interés por parte del estudiante, siendo además un recurso con gran capacidad de adaptación y flexibilidad, ya que el estudiante puede definir el ritmo de trabajo y escoger cuándo servirse del mismo. Diferentes autores han reconocido los beneficios que estos recursos pueden aportar en la formación universitaria en diferentes áreas de conocimiento y niveles a través de encuestas entre los estudiantes (Artal-Sevil et al., 2020; Fyfield et al., 2019; Kolas, 2015; Noetel et al., 2021). Sin embargo, los ejemplos en el área de construcción y arquitectura, como los que se plantean en este trabajo, son mucho más escasos (Obagah & Brisibe, 2017).

El propósito último de esta propuesta de innovación es crear un repositorio de ejercicios resueltos presentados en un formato interactivo que abarquen las diferentes áreas prácticas de las dos asignaturas previamente presentadas. Para ello, el trabajo se servirá de los recursos que ofrece el GREM (Gabinete de Recursos Educativos y Multimedia) de la UPV y la herramienta InterPlay, un instrumento alojado en la nube e integrado en este mismo repositorio creado para facilitar al docente la posibilidad de incluir interactividad en los vídeos. En este trabajo se presenta la estructura de la propuesta y el primero de los ejemplos creados.

2. Objetivos

La propuesta de innovación que en este trabajo se presenta gira en torno a las estrategias para fomentar la autonomía y la autorregulación del estudiante a través de soluciones tecnológicas innovadoras. Los objetivos de la propuesta se pueden resumir en:

- crear un repositorio de ejercicios resueltos en formato de vídeos de corta duración para facilitar el repaso y la autoevaluación de los estudiantes en lo que respecta a la parte práctica de las asignaturas (Construcción 3 y Materiales de Construcción 3, en este caso);
- integrar la posibilidad de interacción en los vídeos creados mediante la herramienta InterPlay para convertir al estudiante en partícipe del proceso y no en un mero espectador.

3. Desarrollo de la innovación

En esta sección se presentará la estructura general de la innovación y el desarrollo que se ha llevado a cabo para su implementación. Por un lado, se presentará la metodología utilizada para la creación de los recursos didácticos interactivos y, por otro lado, mediante diferentes ejemplos, la puesta en marcha en las dos asignaturas descritas en la Introducción de este trabajo.

3.1. Creación del recurso didáctico interactivo con InterPlay

Tal y como se ha avanzado previamente, este trabajo propone la creación de recursos en formato vídeo y dotados de capacidad de interacción, para convertir al estudiante en un participante del proceso y no un mero espectador. Para ello, los autores del trabajo proponen la creación de vídeos (pueden servir grabaciones de pantalla con *voz en off* a partir de presentaciones y recursos del docente, vídeos didácticos de aula, prácticas de campo o de laboratorio, o Polimedias). De manera complementaria, estos vídeos, una vez terminados y editados, serán integrados en el GREM, donde serán dotados de interactividad mediante la herramienta InterPlay. Se trata de un editor capaz de introducir elementos en el vídeo de manera que el propietario o creador pueda introducir pausas, saltos en el vídeo o preguntas con posibilidad de que el espectador escoja la respuesta y según esta, dirigirle a uno u otro segmento del vídeo.

3.1.1. Tipologías básicas de interacción

La herramienta InterPlay ofrece una serie de interacciones básicas que se pueden integrar en un vídeo y que se pueden resumir en cinco puntos, de acuerdo con el material elaborado por el personal a cargo de la herramienta (Ríos Linaza, 2021):

- “*pausa y revisión del vídeo*”, donde se puede invitar al estudiante que está siguiendo el vídeo si quiere continuar o volver a ver el último segmento del vídeo o incluso volver al inicio;
- “*pausa para ver otros contenidos*” de manera que se facilite un enlace externo a otro recurso (página web, apuntes de la asignatura, imágenes de una presentación o de diapositivas de aula o incluso una imagen de la pizarra tomada en una sesión teórica en aula). Esto permite conducir al estudiante a reflexionar en torno a un concepto antes de continuar con el vídeo;
- “*pregunta con varias respuestas*”, donde el vídeo se pausa y se propone una pregunta o ejercicio con diferentes respuestas posibles. En función de la respuesta, el vídeo puede saltar a una explicación de por qué es errónea o correcta la respuesta antes de seguir con el vídeo;
- “*procesos en paralelo*” facilitando que en cualquier momento del vídeo, mediante una pausa y pregunta con opción múltiple de respuesta, se permita al estudiante seleccionar un camino u otro

para seguir con el vídeo. Esto puede estar enfocado, siguiendo el caso anterior, de manera que sea el docente que prepara el vídeo el que, de acuerdo a la respuesta (por ejemplo correcta o incorrecta), dirija al estudiante a un vídeo donde se explique el error y se corrija, o a otro donde se indique que es correcto y le permita seguir el ejercicio;

- “mezcla de recursos”. Habitualmente, para ampliar el nivel de interacción, lo más cómodo será utilizar diferentes recursos en un mismo vídeo. Esto se sintetiza en la Figura 1.

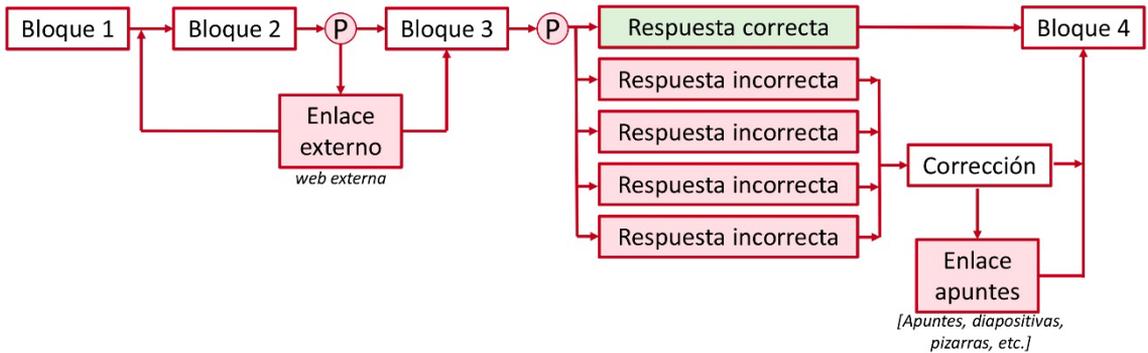


Fig. 1. Ejemplo de integración de múltiples interacciones en un mismo vídeo

3.2. Creación de un vídeo interactivo

Teniendo en cuenta como punto de partida las posibilidades que ofrece la herramienta InterPlay, en este apartado se presenta un ejemplo de integración. Para ello, se tomará como punto de partida un ejercicio práctico común a las dos asignaturas presentadas previamente. En este caso, se trata de un ejemplo de problema tipo del bloque temático “Dosificación del hormigón” cuyo enunciado se resume a continuación:

“Se pretende preparar un hormigón HA-35/B/31,5/XC2+XA3, disponiendo para ello de unos componentes tabulados (...). Se pide: establecer la dosificación de la forma más económica posible y definir las cantidades a verter para hormigonar 6 zapatas de $1,20 \times 1,20 \times 0,60 \text{ m}^3$ ”.

Este ejercicio está extraído del dossier de ejercicios prácticos que los estudiantes tienen resueltos y que se encuentran alojados en PoliformaT (plataforma online de la asignatura integrada en la web de la UPV). Sin embargo, la experiencia docente indica que suele ser un recurso que los estudiantes rara vez lo utilizan. Cuando lo utilizan, su enfoque es analizar cómo se resuelve, no resolverlo y posteriormente comparar sus resultados con los del docente, que sería lo que les permitiría autoevaluarse.

Por tanto, teniendo esto en cuenta, los docentes han creado un vídeo donde se resuelve el ejercicio. Sin embargo, para dotarlo de interactividad, se han integrado diferentes preguntas con posibilidad de respuesta múltiple. También se han integrado enlaces a material docente de las asignaturas (apuntes, diapositivas o incluso imágenes de la pizarra). En la Figura 2 se muestra un diagrama definido previamente por el docente a la hora de crear el vídeo. Este diagrama se ha simplificado para una comprensión más sencilla.

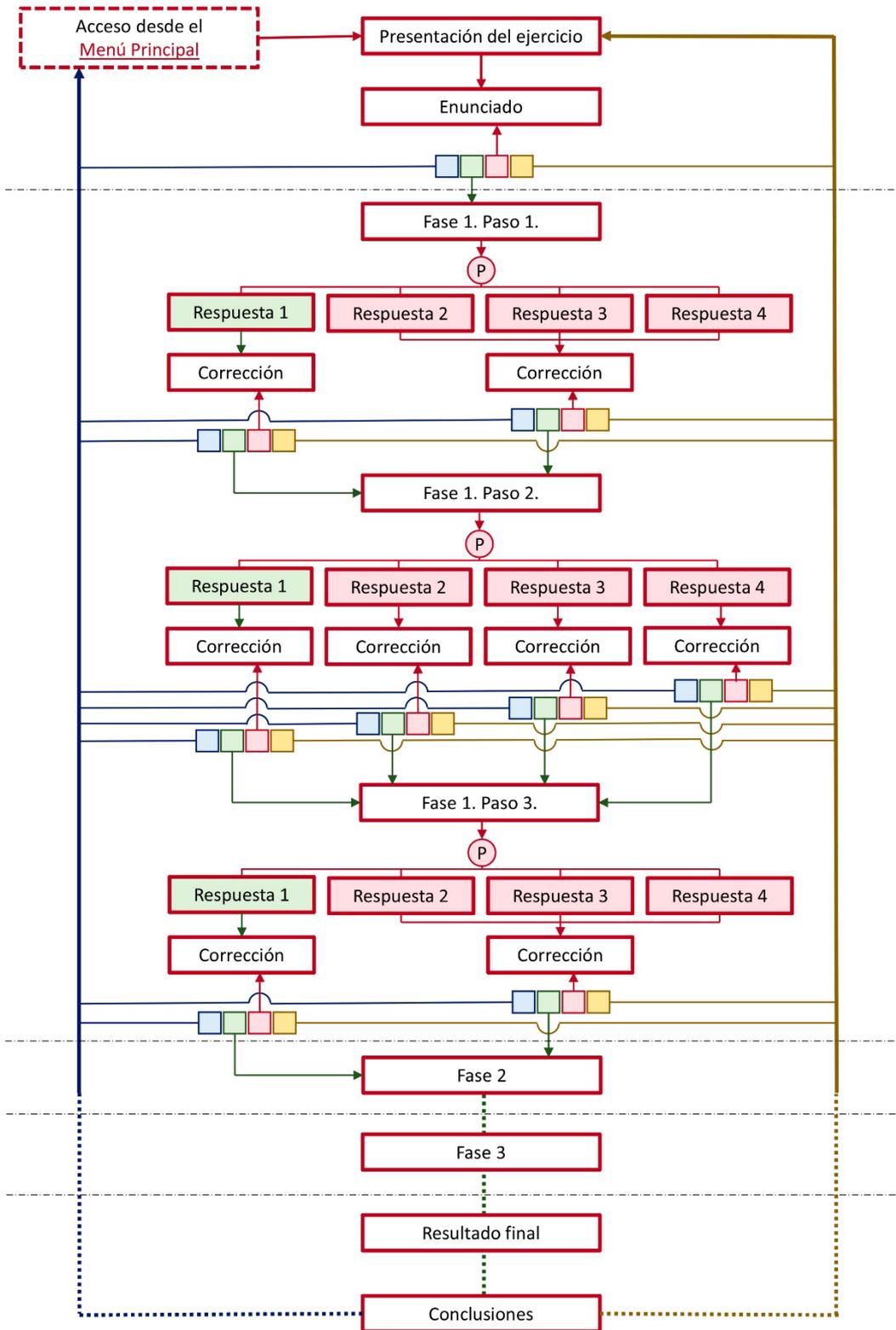


Fig. 2. Diagrama y estructura de un video tipo integrando diferentes interacciones y recursos

Como se puede ver, en el vídeo se distingue claramente una estructura general similar a la que se utilizaría para resolver ejercicios de este bloque temático: fase 1 (selección de componentes para elaborar la pasta de cemento, representada), fase 2 (selección de los áridos y elaboración de la dosificación “ideal”) y fase 3 (correcciones a tener en cuenta para presentar la dosificación “a verter” y definición de cantidades para un volumen de hormigón concreto). Esta estructura también permite al docente dividir el ejercicio en tres vídeos, ya que la duración del archivo multimedia, por cuestiones logísticas y facilidad de trabajo, se recomienda que no exceda los 10 minutos.

Además de todo ello, de manera transversal, se han incluido varias preguntas que en función de la respuesta permitirán acceder a un contenido o parte del vídeo u otro. En este caso, ante una respuesta errónea se puede conducir al estudiante a una descripción del cálculo más detallada, mientras que en caso afirmativo la descripción puede ser más escueta y esquemática. Por ejemplo, en la mayoría de los casos, en preguntas de respuesta múltiple se han facilitado cuatro opciones de respuesta (una correcta y tres incorrectas). En algunos casos, las tres incorrectas conducen a un mismo vídeo donde se explica el procedimiento correcto y luego se deja seguir al estudiante, mientras que la opción correcta directamente deja seguir el vídeo. En cambio, en otros casos, por cada respuesta errónea de las tres facilitadas se ha creado un vídeo indicando el error cometido. Esto se ha podido hacer ya que el docente previamente ha realizado los cálculos cometiendo los errores habituales que tienen los estudiantes para, posteriormente, en un vídeo, explicar el error concreto. Todo ello facilita mucho la resolución de dudas puntuales, algo complejo en grupos muy numerosos y con pocos docentes. Además, se facilita también la autoevaluación del propio estudiante.

Por otro lado, destaca también la inclusión de enlaces a diferentes recursos, como a los apuntes o a imágenes de la pizarra tomadas durante las sesiones, lo que les puede servir para enlazar con contenidos teóricos de la materia vistos en el aula. Esto también puede servir para enlazar con documentos oficiales como reglamentos, normas o estándares para matizar distintos aspectos. Opcionalmente, también se pueden crear enlaces a imágenes de proyectos reales para vincular lo aprendido con la práctica profesional, sobre todo en el caso de estudiantes de últimos cursos, aumentando así también su interés y motivación. También al final de cada pregunta o explicación se han colocado enlaces directos (cuadrados con código de colores) para volver a ver un segmento del vídeo, volver al inicio del problema o salir y volver directamente al menú principal, y también seguir avanzando.

3.3. Integración de vídeos interactivos en un repositorio de la asignatura

En el apartado anterior se ha presentado el modelo creado para un “problema tipo”. La propuesta que este trabajo recoge es generar un abanico de problemas que abarquen distintas casuísticas, ya que esta puede ser bastante amplia. De esta forma, por cada uno de los bloques temáticos, que pueden ser entre 3 o 4 por asignatura, crear un repositorio de problemas resueltos generados mediante vídeos interactivos. Esto puede servir como un “menú principal” que sea el vídeo de acceso al repositorio. Sobre este primer vídeo, el estudiante podrá navegar dentro de los bloques de su asignatura y seleccionar el problema que quiere realizar. Mediante enlaces, este menú le dirigirá al vídeo escogido. Esto guarda otra ventaja, y es que en el caso de los vídeos de todos los ejercicios, estos pueden permanecer ocultos, y que sea únicamente a través del menú como se puede acceder a ellos. Todo ello, encaminado a optimizar la organización del material de la asignatura.

En la Figura 3 se muestra un ejemplo del esquema organizativo propuesto para una de las asignaturas, en este caso, Construcción 3, de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura.

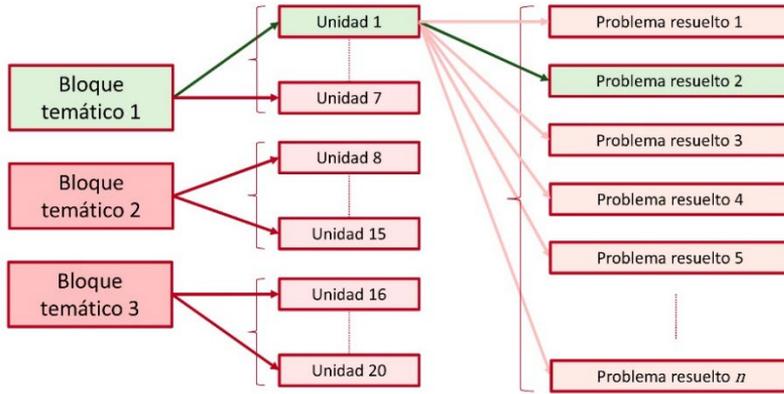


Fig. 3. Estructura organizativa del repositorio de problemas resueltos de la asignatura de Construcción 3

4. Resultados

En este apartado se presenta a título de ejemplo uno de los problemas ya creados (todavía no accesibles para los estudiantes, ya que está previsto que este recurso se integre en el próximo curso 2024-2025). En la Figura 4 se muestran capturas de pantalla del menú principal del repositorio de la asignatura. Este menú está pensado para permitir navegar a los estudiantes entre los bloques de problemas que desean practicar. Por otro lado, en la Figura 5 se muestran evidencias de uno de los problemas ya creados, donde se pueden ver, entre otras interacciones, los submenús, preguntas y opciones múltiples de respuesta o los iconos para volver al menú principal si quieren abandonar el problema.

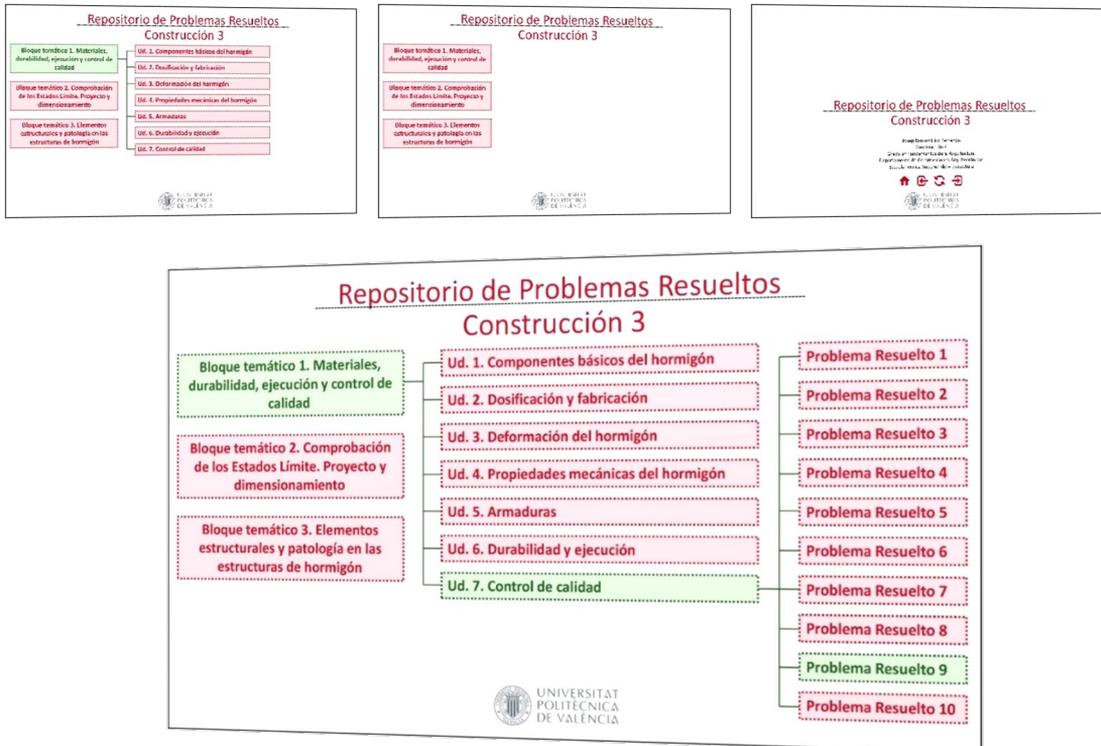


Fig. 4. Evidencias del menú principal

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Materiales de Construcción 3
Grado en Arquitectura Técnica
Josep Ramon Liso Ferrando

Problemas de Dosificación
Problema 1

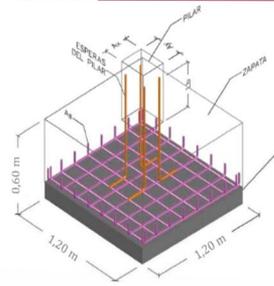
Hormigón solicitado: **HA-35/B/31,5/XC2+XA3**

Dosificación "A VERTER" (por m³): $\alpha/c = 0,41$

Agu_{o,verter}: 143,61 kg
Cemento: 377,56 kg
Aditivo (Add): 5,66 kg (4,72 L)
Arena: 729,80 kg
Grava: 1183,97 kg

DATOS	Tipo	D _r (kg/dm ³)	Características
Cemento	CEM II 42,5 SR	3,10	
Arena 0/4	Triturada	2,55	m=3,10 H _{total} =1% H _{abs} =1%
Grava 4/31,5	Rodada	2,55	m=7,46 H _{total} =2% H _{abs} =1%
Aditivo	Fluidificante líquido	1,20	Residuo sólido=30% Capacidad de reducción=20% Contenido=1,5% respecto al peso de cemento

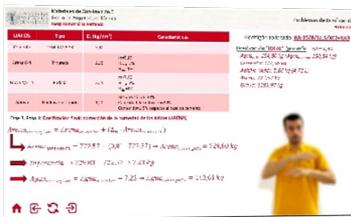
Fase 3. Paso 2: **Dosificación final: volumen necesario de hormigón**

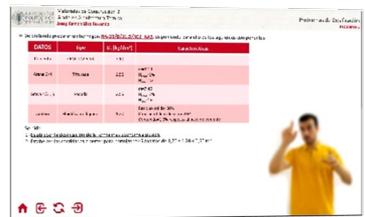


$$V_{\text{hormigón}} = 6 \cdot V_{\text{zapata}}$$

$$V_{\text{hormigón}} = 6 \cdot (1,20 \cdot 1,20 \cdot 0,60)$$

$$V_{\text{hormigón}} = 5,18 \text{ m}^3 \approx 5,2 \text{ m}^3$$





DATOS	Tipo	D _r (kg/dm ³)	Características
Cemento	CEM II 42,5 SR	3,10	
Arena 0/4	Triturada	2,55	m=3,10 H _{total} =1% H _{abs} =1%
Grava 4/31,5	Rodada	2,55	m=7,46 H _{total} =2% H _{abs} =1%
Aditivo	Fluidificante líquido	1,20	Residuo sólido=30% Capacidad de reducción=20% Contenido=1,5% respecto al peso de cemento

Hormigón solicitado: **HA-35/B/31,5/XC2+XA3**

Dosificación (por m³): $\alpha/c = 0,42$

Agu_o: 143,61 kg
Cemento: 417,17 kg

Código Estructural
Dossier "Dosificación" (apuntes)

Hormigón solicitado: **HA-35/B/31,5/XC2+XA3**

Dosificación (por m³): $\alpha/c = 0,42$

Agu_o: 143,61 kg
Cemento: 417,17 kg

Cemento: 377,56 kg
Agu_o: 143,61 kg
Aditivo (Add): 5,66 kg (4,72 L)

Control de los áridos:
Agu_o: 39,92% del total de áridos
Grava: 61,08% del total de áridos

Fase 2. Comprobación: realizar las comprobaciones relacionadas con la durabilidad

Parámetro	Req. de normativa	Req. de proyecto	Comprobación
Módulo de elasticidad	Exigida	-	3,15
Resistencia	Armadura	0,60	0,45
	Elementos	0,60	0,45
Contenido máximo de agua de agregado	Armadura	75%	95%
	Elementos	70%	90%

$\alpha/c = 0,42$ ✓
 $C = 417,17 \text{ kg}$ ✓

DATOS	Tipo	D _r (kg/dm ³)	Características
Cemento	CEM II 42,5 SR	3,10	
Arena 0/4	Triturada	2,55	m=3,10 H _{total} =1% H _{abs} =1%
Grava 4/31,5	Rodada	2,55	m=7,46 H _{total} =2% H _{abs} =1%
Aditivo	Fluidificante líquido	1,20	Residuo sólido=30% Capacidad de reducción=20% Contenido=1,5% respecto al peso de cemento

Hormigón solicitado: **HA-35/B/31,5/XC2+XA3**

Dosificación (por m³): $\alpha/c = 0,42$

Agu_o: 143,61 kg (Agu_{o,verter}: 140,89 kg)
Cemento: 377,56 kg
Aditivo (Add): 5,66 kg (4,72 L)

Control de los áridos:
Agu_o: 39,92% del total de áridos
Grava: 61,08% del total de áridos

Hormigón solicitado: **HA-35/B/31,5/XC2+XA3**

Dosificación (por m³): $\alpha/c = 0,42$

Agu_o: 143,61 kg (Agu_{o,verter}: 140,89 kg)
Cemento: 377,56 kg
Aditivo (Add): 5,66 kg (4,72 L)

Control de los áridos:
Agu_o: 39,92% del total de áridos
Grava: 61,08% del total de áridos

Fase 2. Paso 2. Control de los áridos

Volumen de los áridos:

$$V_{\text{agua}} = V_{\text{cemento}} + V_{\text{aditivo}} + V_{\text{áridos}} = \sum V_{\text{componentes}} = 1025 \text{ L}$$

$$V_{\text{agua}} = V_{\text{cemento}} + V_{\text{aditivo}} + V_{\text{áridos}} = \sum V_{\text{componentes}} = 1025 \text{ L}$$

V_{agua}: 747,65 kg/dm³
V_{cemento}: 772,67 kg/dm³
V_{aditivo}: 748,69 kg/dm³
V_{áridos}: 708,71 kg/dm³

Fig. 5. Evidencias de un problema tipo

Como se puede ver, el menú principal fue preparado siguiendo la metodología de "screencast", es decir, el docente grabó desde su propio ordenador un vídeo corto, que luego mediante la herramienta InterPlay se dotó de interactividad creando enlaces a los vídeos que se corresponden con el problema. Ya que este recurso es posible que periódicamente se deba actualizar a causa de la creación de cada vez más contenidos (agregar más enlaces a problemas nuevos que se hayan creado), por facilidad, está grabado con voz *en off*. De esta forma, el docente puede actualizar periódicamente el contenido de manera directa y sencilla.

Por otro lado, de las evidencias presentadas del problema tipo se puede ver un enfoque distinto. En este caso, la grabación se realizó como un vídeo Polimedia Plus. En este caso, el docente preparó una presentación con todas las diapositivas necesarias para generar el vídeo. Posteriormente, en los estudios de grabación de la UPV grabó el archivo final, apareciendo en la propia presentación en miniatura y, en algunos casos, interactuando con la presentación. Esta participación del docente en el vídeo se desmarca todavía más de formatos directos como las píldoras de aprendizaje, haciéndolo un recurso que el docente puede percibir como más cercano y natural.

Como se ha indicado anteriormente, este recurso todavía no ha sido implementado en las asignaturas, ya que los docentes siguen trabajando sobre el mismo. Sin embargo, se ha tanteado a un grupo reducido de estudiantes que valoren el recurso y analicen el primer prototipo. Entre sus opiniones, destacan que se trata de algo *“novedoso, que no imaginaban que podía hacerse”*, *“con gran utilidad para estudiar y repasar antes de un examen”* o *“que invita a seguir viendo y haciendo más ejemplos”*.

5. Conclusiones

En este trabajo se ha presentado una propuesta de creación de recursos didácticos interactivos mediante la herramienta InterPlay para dos asignaturas de distintos grados, en distintos niveles y con estudiantes con perfiles claramente diferenciados. Los recursos generados en ambas materias se centran en la parte práctica de las asignaturas, en concreto con problemas resueltos. Actualmente, este recurso consiste en una serie de ejercicios ya resueltos que los estudiantes pueden encontrar en la plataforma virtual de la asignatura. Sin embargo, se ha detectado que son poco útiles, ya que el estudiante los utiliza como modelo y no como una prueba que realizar de manera independiente y luego autoevaluarse. Con el objetivo de evitar esto, se han creado vídeos interactivos con problemas resueltos que obligan al estudiante a realizar el ejercicio en paralelo para poder avanzar a través del vídeo. Por otro lado, esto también permite que los estudiantes evalúen sus conocimientos y detecten si son capaces de realizar ejercicios y resolver problemas tipo. La inclusión de fragmentos que en caso de error les corrijan también es de gran utilidad para resolver, de manera automática, las dudas que muchas veces surgen.

Se trata de un recurso que puede tener un gran potencial en materias cuya parte práctica precisa de refuerzo y también donde el ratio estudiantes/docentes es alto, ya que favorecerá que los estudiantes trabajen de manera autónoma, se autoevalúen y resuelvan sus propias dudas fácilmente.

Como contrapunto, se debe citar el tiempo de preparación que implican estos vídeos interactivos. Por un lado, se requiere una preparación previa por parte del docente, revisiones para comprobar que todo es correcto y el proceso de grabación, que siempre implica repeticiones. Por otro lado, a todo ello se le debe sumar el tiempo de edición e integración de las interacciones. Para tener un orden de magnitud, un vídeo que los estudiantes pueden ver en 10-15 minutos, el docente deberá invertir entre 3 y 6 horas dependiendo de la complejidad y los recursos que se quieran introducir. Sin embargo, una vez creado, el archivo puede ser incluido en el repositorio y si no se modifica puede ser utilizado durante varios cursos. De esta forma, y como previsión de futuro, se puede marcar como objetivo crear un número mínimo de vídeos por curso y año a año ir incrementando el repositorio de una asignatura y posteriormente, renovarlo de manera periódica.

Referencias

- Adedoyin, O. B., & Soykan, E. (2023). Covid-19 pandemic and online learning: the challenges and opportunities. *Interactive Learning Environments*, 31(2), 863–875. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1813180>
- Artal-Sevil, J. S., Castel, A. F. G., & Gracia, M. S. V. (2020). Flipped teaching and interactive tools. A multidisciplinary innovation experience in higher education. *International Conference on Higher Education Advances, 2020-June*, 103–112. <https://doi.org/10.4995/HEAd20.2020.10990>
- Bennett, S., & Maton, K. (2010). Beyond the “digital natives” debate: Towards a more nuanced understanding of students’ technology experiences. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(5), 321–331. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00360.x>
- Ćukušić, M., Garača, Ž., & Jadrić, M. (2014). Online self-assessment and students’ success in higher education institutions. *Computers and Education*, 72, 100–109. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.10.018>
- Fischer, G., Lundin, J., & Lindberg, J. O. (2020). Rethinking and reinventing learning, education and collaboration in the digital age—from creating technologies to transforming cultures. *International Journal of Information and Learning Technology*, 37(5), 241–252. <https://doi.org/10.1108/IJILT-04-2020-0051>
- Fyfield, M., Henderson, M., Heinrich, E., & Redmond, P. (2019). Videos in higher education: Making the most of a good thing. *Australasian Journal of Educational Technology*, 35(5), 1–7. <https://doi.org/10.14742/ajet.5930>
- Gan, B., Menkhoff, T., & Smith, R. (2015). Enhancing students’ learning process through interactive digital media: New opportunities for collaborative learning. *Computers in Human Behavior*, 51, 652–663. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.12.048>
- García-Peñalvo, F. J., Colomo-Palacios, R., & Lytras, M. D. (2012). Outcomes of international research projects on technology applied to education. *Journal of Universal Computer Science*, 18(1), 1–4.
- Harwardt, M., Niermann, P., Schmutte, A., & Steuernagel, A. (2020). Digitalization in Education: Challenges, Trends and Transformative Potential. In *Führen und Managen in der digitalen Transformation*. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-658-28670-5_16
- Jones, C., Ramanau, R., Cross, S., & Healing, G. (2010). Net generation or Digital Natives: Is there a distinct new generation entering university? *Computers and Education*, 54(3), 722–732. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.09.022>
- Kolas, L. (2015). Application of interactive videos in education. *2015 International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET 2015*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ITHET.2015.7218037>
- Kolikant, Y. B. D. (2010). Digital natives, better learners? Students’ beliefs about how the Internet influenced their ability to learn. *Computers in Human Behavior*, 26(6), 1384–1391. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2010.04.012>
- Lin, M. H., Chen, H. C., & Liu, K. S. (2017). A study of the effects of digital learning on learning motivation and learning outcome. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(7), 3553–3564. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00744a>
- López Meneses, E., Cano Vazquez, E., & Mac Fadden, I. (2020). MOOC in Higher Education from the Students’ Perspective. A Sustainable Model? In *Qualitative and Quantitative Models in Socio-Economic Systems and Social Work* (Vol. 208, pp. 411–426). https://doi.org/10.1007/978-3-030-18593-0_30

- Nesterchuk, O. A., Grishin, O. E., & Chepurnaya, A. M. (2020). Digitalization as the “new normal” of higher education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1691(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1691/1/012068>
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., del Pozo Cruz, B., & Lonsdale, C. (2021). Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review. In *Review of Educational Research* (Vol. 91, Issue 2). <https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- Obagah, R. R., & Brisibe, W. G. (2017). The Effectiveness of Instructional Videos in Enhancing Learning Experience of Architecture Students in Design and Drawing Courses: A Case Study of Rivers State University, Port-Harcourt. *International Journal of Education and Research*, 5(11), 33–46. <https://www.ijern.com/journal/2017/November-2017/04.pdf>
- Ríos Linaza, J. G. (2021). *InterPlay. Herramienta para la creación de recursos interactivos. Manual de usuario*.
- Rosak-Szyrocka, J., Zywiolok, J., Zaborski, A., Chowdhury, S., & Hu, Y. C. (2022). Digitalization of Higher Education Around the Globe During Covid-19. *IEEE Access*, 10, 59782–59791. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3178711>
- Talysheva, I., Pegova, K., & Khaliullina, L. (2021). The Use of Electronic Educational Resources of the University as a Means of Increasing the Educational Motivation of Students. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(1), 289–304. <https://doi.org/10.3991/IJET.V16I01.16799>
- Telukdarie, A., & Munsamy, M. (2019). Digitization of Higher Education Institutions. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, 716–721. <https://doi.org/10.1109/IEEM44572.2019.8978701>
- Thoring, A., Rudolph, D., & Vogl, R. (2017). Digitalization of Higher Education from a Student’s Point of View. *EUNIS 2017 – Shaping the Digital Future of Universities*, 279–288.