

## **Análisis del rendimiento académico de las mujeres en la materia de telemática**

### *Analysis of the academic performance of women in the subject of telematics*

Sandra Sendra<sup>a</sup>, Alberto Ivars-Palomares<sup>b</sup>, Jaime Lloret<sup>c</sup> y Jose Miguel Jiménez<sup>d</sup>

<sup>a</sup>Universitat Politècnica de València. C/ Camino de Vera s/n. 46022– Valencia. Valencia. (sansenco@upv.es) ,

<sup>b</sup>Universitat Politècnica de València. C/ Camino de Vera s/n. 46022– Valencia. Valencia. (aivapal@epsg.upv.es),

<sup>c</sup>Universitat Politècnica de València. C/ Camino de Vera s/n. 46022– Valencia. Valencia. (jlloret@dcom.upv.es), y <sup>d</sup>

Universitat Politècnica de València. C/ Camino de Vera s/n. 46022– Valencia. Valencia. (jojilher@dcom.upv.es).

**How to cite:** Sandra Sendra, Alberto Ivars-Palomares, Jaime Lloret y Jose Miguel Jiménez. 2022. Análisis del rendimiento académico de las mujeres en la materia de telemática. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15904>.

---

### **Abstract**

*In recent years, different universities with technical degrees are verbalizing the fact that the percentage of women in technical or engineering careers is very low. In many occasions, the argument that the practical skills for men and women are different is used as a justifying to explain this inequality. This paper presents a study on the academic performance of students that attend technical courses. Specifically, this study analyzes the subjects of Local Area Networks, Network Integration and Security in Networks and Systems, of the Degree in Interactive Technologies (GTI) taught at the Gandia Campus of the Universitat Politècnica de València (UPV). The study is carried out during several courses for which data is available and it analyzes the percentage of women present in the course, the average grades and the ratio of passes divided by gender. The results show that the academic performance of women in these subjects is better than the marks obtained for their male classmates, so the argument used so far would be invalidated.*

**Keywords:** *engineering, current society, new technologies, competencies, practical skills, women engineers, STEM, Degree in interactive technologies (GTI), Polytechnic University of Valencia (UPV)*

---

### **Resumen**

*En los últimos años, las diferentes universidades con grados técnicos están verbalizando el hecho de que el porcentaje de mujeres en carreras técnicas o ingenierías es muy bajo. Además, en muchas ocasiones, se usa como argumento justificativo que las habilidades prácticas para hombres y mujeres son distintas, para explicar esta desigualdad. En este artículo se presenta un estudio del rendimiento académico de estudiantes que cursan asignaturas técnicas. En concreto, se analizan las asignaturas de Redes de área local, Integración de redes y Seguridad en redes y sistemas, del Grado en tecnologías interactivas (GTI) que se imparte en el Campus de Gandia de la Universitat Politècnica de València (UPV). El estudio se lleva a cabo durante varios cursos para los que se disponen datos y analiza el porcentaje de mujeres presentes en el curso, las notas medias y el ratio de*

*aprobados divididos por generos. Los resultados muestran que el rendimiento académico de las mujeres en estas asignaturas es mejor que el de sus compañeros varones por lo que el argumento usado hasta ahora quedaría invalidado.*

**Palabras clave:** *ingeniería, sociedad actual, nuevas tecnologías, competencias, Conocimientos prácticos, mujeres ingenieras, STEM, Grado en tecnologías interactivas (GTI), Universitat Politècnica de València (UPV)*

## **Introducción**

Cada vez aparecen más carreras tecnológicas con innumerables tipos de perfiles debido a la gran demanda que existen en el sector (Sendra et al., 2015). Las barreras que tienen que superar las mujeres, a la hora de estudiar o trabajar en empleos relacionados con las nuevas tecnologías son significativas aun cuando la legislación española intenta incrementar su participación. Según el artículo 14 de la Constitución Española, entrada en vigor el 29/12/1978, ‘Los españoles son iguales ante la ley, sin que pueda prevalecer discriminación alguna por razón de nacimiento, raza, género, religión, opinión o cualquier otra condición o circunstancia personal o social’ (BOE311, 1978) Sin embargo, tradicionalmente existe una brecha laboral entre hombres y mujeres, esto se debe a que en ciertos sectores los hombres predominan en el trabajo desempeñado como en el caso de los trabajos relacionados con las nuevas tecnologías. En este sector, únicamente el 19,8% del total de profesionales está ocupado por expertas en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), lo que supone una gran brecha laboral frente al número de hombres que desempeñan los mismos trabajos. Esto en parte es debido a que las mujeres son minoría a la hora de realizar estudios relacionados con las TIC (Aznar, 2021).

La media europea en cuanto a la brecha laboral en empleos relacionados con las nuevas tecnologías, es similar a la española. Siendo ligeramente inferior. En el caso de la media europea la ocupación por parte de las mujeres en este sector baja aún más hasta el 18,5% del total. En otros países como Estados Unidos se ha detectado un descenso significativo de mujeres que realizan estudios relacionados con las TIC, en 2008 las mujeres obtuvieron el 57 % del total de las licenciaturas , pero solo el 18 % de las licenciaturas estaban relacionadas con las nuevas tecnologías, frente al 37 % que se obtuvieron en 1985 (ASHCRAFT et al. 2022). De manera similar, en 2008, las mujeres ocupaban el 57% del total de los empleos, pero solo el 24% estaba relacionado con las TIC, frente al 36% que ocupaban en 1991. Por lo que la brecha laboral en este sector no es algo que ocurra únicamente en España.

Los factores que pueden influir a las mujeres para que no se dediquen a las nuevas tecnologías son diversos. Socialmente la mujer tiene un rol en la sociedad, rol que se aleja de las nuevas tecnologías que culturalmente es cosa de hombres, junto con la falta de modelos femeninos a seguir, ya que las mujeres son una minoría en este sector debido a los estereotipos y la brecha salarial que existen. De esta manera las mujeres deciden formarse en otras especialidades que social y culturalmente van más ligadas a su género según los estereotipos fijados durante generaciones (Patiño, 2020).

En el caso de la Universidad Politécnica de Valencia también existe la brecha de género tanto en Grados, Másteres y Doctorados. En el curso 2019-2020 el 38,6% de estudiantes de grado eran mujeres, en cuanto a los masters eran el 38,2% del total y en doctorados el 43,6% del total. Se observa un incremento en el porcentaje de estudiantes mujeres respecto al curso 2016-2017 dónde las estudiantes de grado representaban el 36,1% del total, las de másteres el 36,2% y de doctorados el 41,3%. Por consiguiente se puede ver un incremento de mujeres estudiantes de licenciatura respecto al curso 2016-2017 (UPV, 2022).

La Escuela Politécnica Superior de Gandia (EPSG), de la Universidad Politécnica de Valencia, es un Campus que se encuentra situado en el Grau de Gandía, Gandía, Valencia. En él pueden cursarse 5 títulos de grado y 3 de doble grado con una duración de 4 cursos escolares y un total de 240 créditos, para los títulos de grado y 5 cursos y 330 créditos para los dobles grados (EPSG, 2022). Además es posible incrementar los conocimientos de los alumnos que hayan finalizado los grados o dobles grados, con la oferta de Másteres que se imparten en la EPSG. Existen tres posibilidades dependiendo de la especialización que quieran seguir los estudiantes; todos ellos tienen una duración de un curso académico con un total de 60 créditos ECTS (European Credit Transfer System).

Dentro de las titulaciones tecnológicas, una de las áreas que más auge está teniendo es la de Ingeniería Telemática (Sendra et al., 2010). Esto es debido a que actualmente es imprescindible tener este tipo de conocimientos cuando una persona desea dedicarse profesionalmente a las TIC.

En este artículo se presenta el análisis del rendimiento académico de estudiantes que cursan asignaturas técnicas. En concreto, el estudio se focaliza en 3 asignaturas pertenecientes a la materia de telemática y que se imparten en el Grado en tecnologías interactivas (GTI) que se imparte en el Campus de Gandia de la Universitat Politècnica de València (UPV). Las asignaturas analizadas son Redes de área local, Integración de redes y Seguridad en redes y sistemas. Primeramente se analizan algunos estudios previos sobre diferencias apreciadas en los resultados académicos de chicos y chicas, para diferentes titulaciones. Seguidamente, se presenta el título de GTI y las asignaturas, así como el tipo de evaluación realizada en todas ellas. Finalmente se presentan los resultados y calificaciones obtenidas por cada grupo. El estudio compara lleva a cabo durante varios cursos para los que se disponen datos y analiza el porcentaje de mujeres presentes en el curso, las notas medias y el ratio de aprobados divididos por géneros.

El resto del artículo se distribuye del siguiente modo. En la sección 1, se presentan algunos trabajos relacionados con nuevas iniciativas para potenciar la participación de mujeres en las carreras técnicas. La sección 2 explica la experiencia desarrollada y los objetivos de la misma, así como una breve descripción del título de grado de GTI donde se incluyen las asignaturas estudiadas. Esta sección también presenta las 3 asignaturas telemáticas usadas para este estudio, así como el perfil de los estudiantes que las cursa. La sección 4 muestra los resultados académicos obtenidos en las diferentes asignaturas y en diferentes cursos, analizando los mismos desde la perspectiva de género. Finalmente la sección 5 muestra las conclusiones y trabajos futuros.

## **1. Trabajos previos**

En esta sección vamos a presentar diferentes estudios que han sido presentados previamente, y que están relacionados con el estudio de las disciplinas ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).

En bibliografía relacionada, podemos encontrar autores como Su et al. (Su, 2015) que en su estudio investigan las diferencias de género en los intereses, para llegar a explicar la diferencia de distribución en las mujeres en las diferentes disciplinas STEM. Aseguran que las mujeres están sobrer-representadas en el ámbito de las ciencias sociales, pero que solo constituyen un pequeño grupo en el ámbito de la fuerza laboral de ingeniería. Descubrieron que en datos sobre intereses básicos había gran diferencia entre los intereses de los hombres, que favorecían en las disciplinas de ingeniería, y los de las mujeres, que favorecían a las mujeres en las ciencias sociales y servicios médicos. Destacan que los patrones de las diferencias de género se explicaban por la orientación de las personas y las cosas/efectos del trabajo, y no por el nivel de

capacidad cuantitativa requerida. Indican finalmente que para atraer y retener a mujeres en ocupaciones STEM es necesaria una intervención que genere intereses en la educación de STEM.

La perspectiva de género en el ámbito STEM, preocupa en todos los continentes, y se presentan estudios en diferentes niveles y localizaciones. Ho et al. (Ho, 2020) han presentado un trabajo que estudia la brecha social y la disparidad de género en Vietnam. Los datos observados procedían de 4967 observaciones de estudiantes de secundaria de un área rural en una economía de transición. Emplearon un enfoque bayesiano sobre los porcentajes promedios obtenidos en pruebas de materias STEM, para identificar la asociación entre el género, el estatus socioeconómico y los logros académicos de STEM de los estudiantes. En los resultados descubrieron que el género no repercutía en el logro académico. Lo que si observaron es que cuando los padres de las alumnas tienen trabajos no manuales, las alumnas obtenían mejores resultados que sus homólogos masculinos. Tam et al. (Tam, 2020) presentaron un estudio que realizaron a través de encuestas a 411 estudiantes, en una escuela de capacitación secundaria en TIC en Hong Kong, donde proporcionan de forma empírica la efectividad de un programa de educación STEM para promover el desarrollo de los estudiantes y aliviar los estereotipos de género en las TIC. Entre otros, los resultados mostraron que los estereotipos de género relacionados con las TIC se asociaron tanto con la autoeficacia de las TIC como con las dificultades percibidas en el uso de las TIC, lo que indica que los estereotipos de género en las TIC pueden reducirse otorgando más oportunidades de aprendizaje de las TIC a las estudiantes.

Gunn en su trabajo (Gunn, 2003) indica que, ante el aumento del uso del aprendizaje asistido por ordenador (CSL) en escuelas y universidades, las mujeres a menudo actúan mejor que los hombres a pesar de las diferencias observables en el estilo de interacción. Según los estudios, los usuarios masculinos y femeninos tienen una visión diferente en el uso de la tecnología, para unos es práctico y exploratorio y para otros práctico e instrumental. Por ejemplo, los juegos y los juegos y desafíos educativos pueden ser más atractivos para una orientación típicamente masculina competitiva, mientras que las actividades comunicativas y colaborativas pueden atraer más a los rasgos femeninos. También denotaba que el nivel y tipo de apoyo brindado a los estudiantes era crítico. Por ejemplo, realizar una buena moderación en un foro puede garantizar una participación igualitaria. Además, indicó que la confianza se percibía como un desafío particular para los estudiantes varones. Los hombres en general son menos propensos a pedir ayuda y a reconocer la necesidad de participar en todas las actividades relacionadas con el curso y los preparativos para la evaluación.

Buscando la consecución del cuarto y quinto objetivos de desarrollo sostenible 2030 (PNUD, 2022), para lograr una educación de calidad y la igualdad de género, se han presentado trabajos como los siguientes. López-Iñesta et al. (Lopez-Iñesta, 2020) presentan y motivan los objetivos y actividades principales del proyecto Girls4STEM. Este proyecto se lanzó en 2019 con el objetivo de llegar a las alumnas de 6 a 18 años, sus familias y docentes, para aumentar el número de mujeres matriculadas en el ámbito STEM. Anuncian que, según estudios las mujeres se matriculan en menor proporción que los hombres en los estudios y que, tienen una mayor probabilidad de renunciar a sus puestos de trabajo o tomar vacaciones. Según resultados preliminares de las acciones del programa piloto, se apreció un impacto estadísticamente significativo en el porcentaje de alumnas matriculadas, que motivó proyecto Girls4STEM. Según Botella et al. (Botella, 2019) la diversidad de género es uno de los problemas clave a los que se enfrentan actualmente tanto las empresas tecnológicas como el entorno educativo. Anuncian que estudios recientes muestran que, en los últimos veinte años, el número de mujeres que se han matriculado en el ámbito de las disciplinas STEM han ido disminuyendo, además de que, la cantidad de mujeres que renuncian a puestos de trabajo tecnológicos es demasiado alto. Presentaron un programa de trabajo desarrollado por la Escuela

Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Valencia (ETSE-UV), cuyo objetivo disminuir la brecha de diversidad de género, abarcando los niveles de licenciatura, maestría y doctorado. Evaluaron el programa según una prueba de independencia chi-cuadrado. El programa ha ayudado a lograr mayores tasas de graduación femenina. Además, aumentó el número de puestos de máxima decisión ocupados por mujeres docentes.

Cheryan et al. (Cheryan, 2017) presentaron un modelo con tres factores generales, donde se puede explicar las mayores brechas de género, en la participación en informática, ingeniería y física que en biología, química y matemáticas. Según informes de la Centro Nacional De Estadísticas De Ciencia E Ingeniería (NCSES, 2022), más de la mitad de los títulos universitarios en biología, química y matemáticas de EE. UU, son obtenidos por mujeres, pero solo el 80 % de los títulos universitarios en informática, ingeniería y física son obtenidos por hombre. Los factores del modelo presentado son los siguientes: las culturas masculinas que indican un menor sentido de pertenencia de las mujeres que de los hombres, la falta de suficiente experiencia temprana en informática, ingeniería y física, y por último, brechas de género en la autoeficacia. Según los autores, cambiar las culturas masculinas y brindar a los estudiantes, tanto niños como niñas, experiencias más tempranas en ambos sexos, harán aumentar la participación de las mujeres en informática, ingeniería y física.

## **2. Desarrollo de la experiencia**

Esta sección presenta brevemente el grado en tecnologías interactivas, así como las diferentes asignaturas que forman parte del plan de estudios del mismo.

### **2.1. Objetivos del trabajo**

Este trabajo tiene como objetivos:

- Presentar un grado de nueva impartición cuyo aprendizaje está basado en competencias.
- Analizar el perfil de los y las estudiantes que cursan las asignaturas relacionadas con la disciplina de telemática.
- Analizar los resultados académicos de los cursos analizados, diferenciados entre hombres y mujeres.

### **2.2. Presentación de un título de grado basado en competencias: Grado en Tecnologías Interactivas**

El Grado en Tecnologías Interactivas se imparte en el Campus de Gandía de la UPV desde el curso 2017/2018. Se caracteriza por ser uno de los primeros grados a nivel nacional que basa su docencia íntegramente en en desarrollo de competencias prácticas ya que más del 50% del título está basado en la elaboración de proyectos de ingeniería. El Plan de Estudios del Grado en Tecnologías Interactivas por la Universitat Politècnica de València (UPV-GTI, 2022) forma parte de la oferta oficial de Títulos Universitarios del Ministerio de Educación y Ciencia de España, según el Real Decreto 1393/2007 del 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.

En la Figura 1 se muestra esquemáticamente la organización de los estudios de acuerdo con el Plan de Estudios. Como podemos observar, el primer curso concentra la mayor parte de las materias de formación básica. Las materias de formación obligatoria se concentran principalmente en el segundo y tercer curso. Finalmente, el cuarto curso está formado por una parte pequeña de materias de formación obligatoria, las asignaturas optativas y el trabajo final de grado.

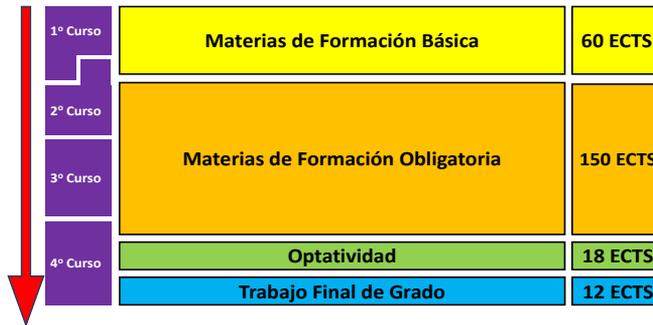


Fig. 1 Organización temporal de los estudios de Grado en Tecnologías Interactivas en la Universitat Politècnica de València

El grado en tecnologías interactivas nace con la idea de formar nuevos graduados/as con perfiles altamente tecnológicos y grandes destrezas prácticas en las tecnologías de nueva generación. El Grado en GTI tiene un enfoque integral para el desarrollo tanto las habilidades técnicas como personales e interpersonales, a través de una metodología de enseñanza/aprendizaje basada en proyectos. En el grado de GTI, los estudiantes aprenden detectar probleas actuales de la sociedad, analizando los problemas y concebir una solución tecnológica para, finalmente desarrollarla y dar lugar a un producto.

El Grado consta de ocho cuatrimestres temáticos, dos por curso académico (Ver Figura 2). En cada cuatrimestre se desarrolla un proyecto en equipo que hacen uso de tecnologías modernas, tales como el Internet de las cosas (IoT), videojuegos, programación, visión artificial, electrónica y microprocesadores, apps. móviles, aplicaciones multimedia interactivas, inteligencia artificial, telemática, realidad virtual y aumentada, ciencia de datos y big data, programación web, redes de sensores, robótica y control y sistemas de información geográfica. Cada Proyecto es acompañado por un conjunto de asignaturas y talleres que dan soporte al proyecto. Cabe destacar que el primer cuatrimestre, el proyecto está enfocado a aprender la metodología de trabajo en equipo y en proyectos, siguiendo un ejemplo sencillo. Por ultimo, el último desarrollado en el grado, será individual y corresponde al trabajo final de grado.

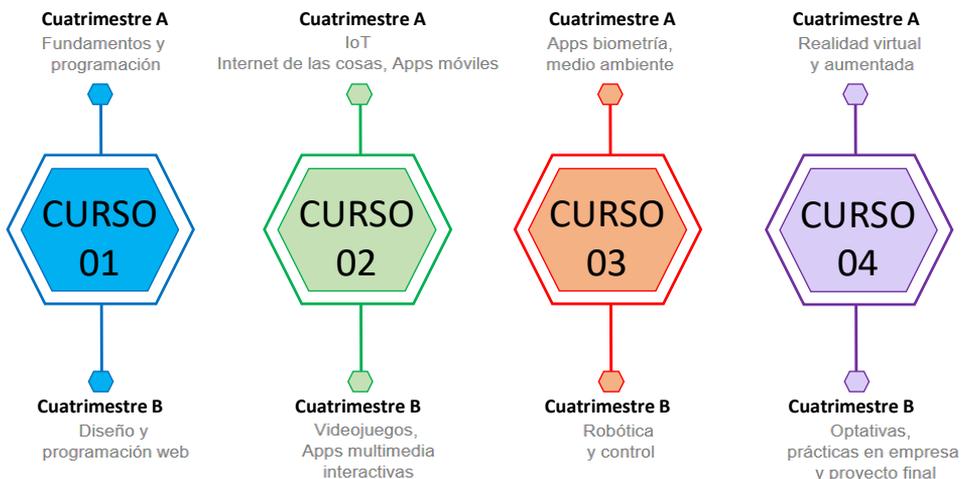


Fig. 2 Temáticas por cuatrimestres en el grado en tecnologías interactivas

Dentro de las materias tratadas en el título (física, informática, expresión gráfica, empresa, telemática, electronica, programación, economía, legislación y socioética, tratamiento de señal, sistemas de información geográfica, inglés, etc), algunas de ellas, como telemática, programación o la expersión

gráfica, actúan como nexo de unión, no solo a nivel de asignaturas del curso, sino entre los diferentes cursos. En concreto, la telemática está presente en los 4 cursos, focalizando cada asignatura en los aspectos esenciales de las redes y la seguridad informática. La Figura 3 muestra las asignaturas que componen el plan de estudios del título, destacando el itinerario de las asignaturas pertenecientes a la materia de telemática.

Así mismo, la Telemática (Medina, 2008) puede definirse como el nexo de unión entre la informática y las Telecomunicaciones desde el punto de vista que usa ambas como tecnologías base para diseñar, desarrollar e innovar en protocolos, redes, servicios y aplicaciones el ámbito de las TIC y la Sociedad de la Información y el Conocimiento. Actualmente, la Telemática no sólo se ha convertido en una herramienta esencial para el correcto funcionamiento de la vida diaria de la sociedad, sino que constituye un elemento necesario para fomentar el crecimiento de las carreras universitarias relacionadas con las ingenierías y las comunicaciones. De un ingeniero/graduado en Telemática (y titulaciones similares) se espera que sea capaz de diseñar y desplegar redes telemáticas, implementar y configurar protocolos en los distintos niveles de las arquitecturas de red como TCP/IP, hacer un uso eficiente de técnicas y sistemas de transmisión para finalmente materializar aplicaciones y dar servicio a la sociedad. La Telemática se considera, pues, una materia viva en tanto que su crecimiento va directamente ligado a la evolución y crecimiento de los servicios y aplicaciones que las redes de telecomunicación (a medida que sus capacidades evolucionan) van demandando.

### **2.3. Las asignaturas de telemática en el grado de GTI.**

Esta sección presenta 3 de las asignaturas incluidas en el título de GTI que pertenecen a la materia de telemática. Estas son Redes de Área Local, Integración de Redes, Seguridad en Redes y Sistemas. Así mismo, se analizará el perfil de los estudiantes que cursan estas asignaturas y se mostrará el porcentaje de chicos y chicas que han cursado las mismas en diferentes años.

Estas tres asignaturas comparten diferentes características. Por una parte, las 3 asignaturas tienen 4,5 créditos ECTS, la misma distribución en horas en lo referente a división entre teoría y prácticas, y los actos de evaluación práctica son similares en cuanto a metodología y estrategias de evaluación. Con anterioridad a la impartición de las asignaturas citadas, los estudiantes cursan una asignatura de conocimientos básicos de telemática titulada Redes y Servicios Telemáticos. Sin embargo, no es incluida en este estudio ya que su examen práctico es sustancialmente distinto a las 3 asignaturas analizadas.

#### *2.3.1. Descripción de la asignatura Redes de área local*

En la asignatura de Redes de Área Local los estudiantes adquieren los conocimientos básicos sobre la estructura funcional, estándares y productos comerciales más extendidos relacionados con las Redes de Área Local. El estudiante aprende a diseñar, planificar, implantar y configurar redes de área local. Se revisan las tecnologías utilizadas a nivel físico en redes de área local y se aprende a diseñar y planificar el cableado estructurado de una red cableada y la red de área local inalámbrica. Además, se estudian las tecnologías del nivel de enlace de datos en redes de área local existentes y comúnmente utilizadas. Así mismo, se aprenden las características básicas y avanzadas de la conmutación en redes de área local. Finalmente, los estudiantes aprenden a diseñar y crear configuraciones complejas para dar soluciones óptimas a múltiples tipos de redes de área local. La tabla 1 muestra la distribución de las unidades didácticas y su distribución en horas para la asignatura de Redes de Área Local

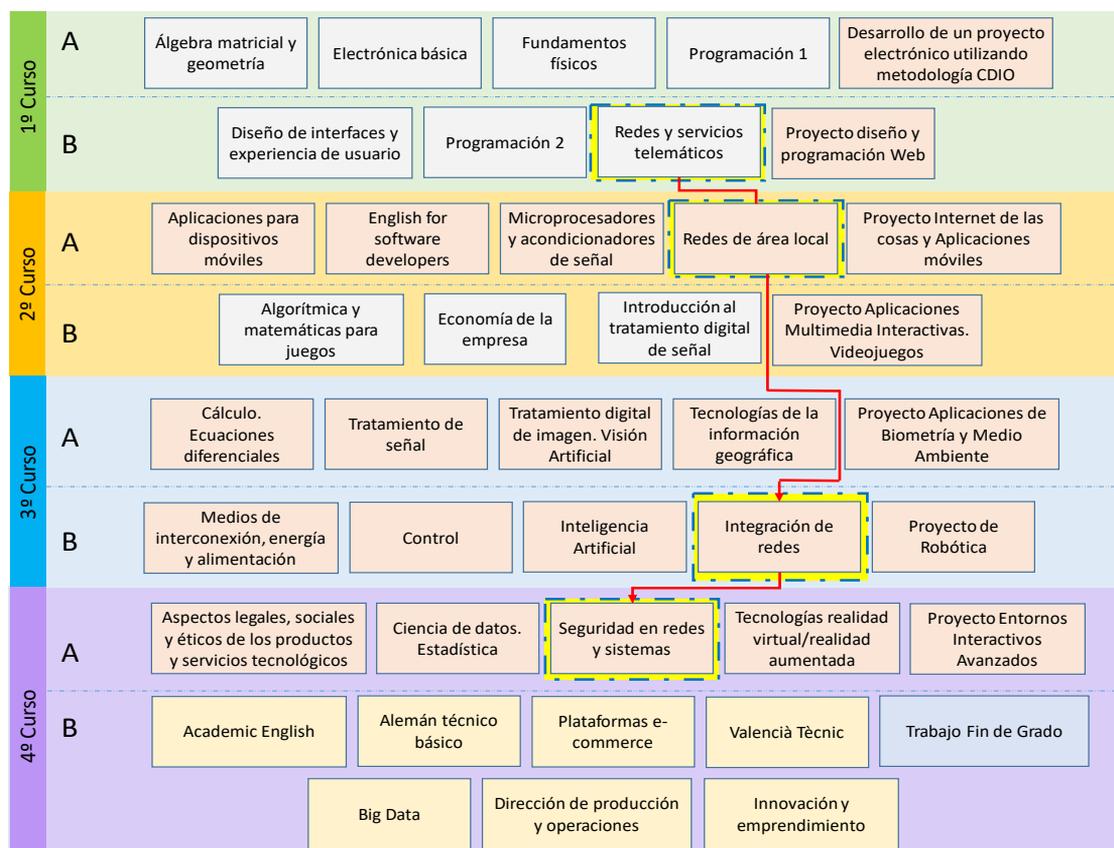


Fig. 3 Plan de estudios del título de Grado en Tecnologías Interactivas.

Tabla 1. Unidades didácticas y su distribución en horas para la asignatura de Redes de Área Local

Unidad didáctica	Teoría Aula	Práctica Laboratorio
Introducción a las redes locales.	2	0
La tecnología del nivel físico en redes de área local.	4	--
Diseño y planificación de cableado estructurado y de redes inalámbricas.	4	2
La tecnología del nivel de enlace de datos en redes de área local.	7	2
Diseño y configuración de una red de área local.	4	6
Conmutación y redes de área local virtuales (VLAN).	3	4
Enrutamiento en redes de área local	1	6
<b>Total horas:</b>	<b>25</b>	<b>20</b>

### 2.3.2. Descripción de la asignatura Integración de redes

La asignatura de Integración de Redes presenta los conocimientos básicos sobre el empleo de las tecnologías de la información en el entorno corporativo. Se aprenderán conceptos básicos sobre integración de servicios sobre redes de área amplia, incluyendo el papel del software de distribución que posibilita la

integración de servicios de aplicación distribuidos. Para ello se revisarán algunas tecnologías de software de distribución que dan soporte a la comunicación de estos servicios, también en contextos IoT. En particular, el estudiante aprende los aspectos que se refieren al diseño, planificación, configuración y administración de redes corporativas, instalación de plataformas integradas de gestión y conocimientos prácticos de sistemas de redes de ordenadores y protocolos de enrutamiento. Así mismo, se revisan las estrategias actuales que utilizan los operadores de acceso a Internet para dar servicio de direccionamiento IP en las redes empresariales y en los hogares. Revisará las características hardware y software de los dispositivos que permiten el encaminamiento IP entre redes. Por otra parte, el estudiante aprende, con profundidad, los protocolos de enrutamiento dinámicos más comunes, así como el modo de interconectar redes de área local utilizando protocolos de redes de área amplia. Finalmente la asignatura forma a los estudiantes en la gestión de redes TCP/IP utilizando protocolos de gestión y monitorización estandarizados. La tabla 2 muestra la distribución de las unidades didácticas y su distribución en horas para la asignatura de Integración de redes.

Tabla 2. Unidades didácticas y su distribución en horas para la asignatura de Integración de Redes

Unidad didáctica	Teoría Aula	Práctica Laboratorio
Introducción a las redes corporativas	5	2
Routers	3	4
Enrutamiento dinámico	4	4
Interconexión de redes de área local utilizando protocolos WAN	4	4
Gestión de redes TCP/IP:	5	4
Interconexión con dispositivos IoT y sensores	4	2
Introducción a las redes corporativas	5	2
<b>Total horas:</b>	<b>25</b>	<b>20</b>

Tabla 3. Unidades didácticas y su distribución en horas para la asignatura de Seguridad en redes y sistemas

Unidad didáctica	Teoría Aula	Práctica Laboratorio
Introducción	1	--
Software malicioso	5	2
Criptografía	4	4
Protocolos seguros en arquitecturas de red basados en capas	8	8
Mecanismos seguros para el control de accesos	3	6
Aspectos legales y éticos sobre seguridad en redes	4	0
Introducción	1	--
<b>Total horas:</b>	<b>25</b>	<b>20</b>

### *2.3.3. Descripción de la asignatura Seguridad en redes y sistemas*

Finalmente, la asignatura de Seguridad en Redes y Sistemas se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso y en ella, se dota al estudiante de los conocimientos sobre el uso de protocolos y comunicaciones seguras en redes de datos, así como el funcionamiento de los sistema de control de acceso a servicios, las técnicas criptográficas usadas para cifrar mensajes y las vulnerabilidades y ataques que pueden debilitar las en las redes telemáticas y corromper datos sensibles. En esta asignatura, el estudiante aprende a diseñar, planificar, implantar y configurar servicios y protocolos seguros en redes de datos e identifica los tipos de ataque en redes de comunicaciones y sistemas informáticos. Así mismo, aprende a aplicar medidas de seguridad en una red utilizando medios como cortafuegos, VPNs y protocolos seguros y a diseñar y aplicar los diferentes algoritmos y técnicas criptográficas y el uso de plataformas hardware y software especializadas para la seguridad informática. Finalmente, se hace incapié en la legislación actual sobre la protección de bienes informáticos y sistemas de información, así como los principales estándares y códigos de buenas prácticas en la seguridad. La tabla 3 muestra la distribución de las unidades didácticas y su distribución en horas para la asignatura de Seguridad en redes y sistemas.

### **2.4. Sistema de evaluación de las asignaturas**

En relación al modo en que estas 3 asignaturas se imparten, debemos hacer una clara división entre las sesiones de teoría y las sesiones de prácticas en laboratorio.

En concreto, las sesiones de teoría se imparten siguiente principalmente la lección magistral, a lo largo de las cuales, se realizan multitud de ejercicios y se plantean casos prácticos reales que los estudiantes deben resolver. Por su parte, en las sesiones de prácticas de laboratorio, los estudiantes disponen de un guión de prácticas que deben leer y trabajar con anterioridad a la realización de la práctica. Las prácticas se realizan usando dispositivos de red reales (PCs, routes, switches, etc) para las prácticas de despliegue y configuración de redes y máquinas virtuales, para aquellas prácticas donde se requiere un entorno controlado para hacer pruebas de hacking ético (en el caso de la asignatura de seguridad en redes y sistemas).

Para evaluar la correcta adquisición de los contenidos y competencias de cada una de las asignaturas, se emplea un sistema de evaluación diversificado. La evaluación está compuesta por 4 partes:

- Examen correspondiente a la parte teórica, con un peso del 40% de la nota final, realizado al final del cuatrimestre y está formado por un cuestionario tipo test y ejercicios de respuesta abierta y problemas.
- Evaluación de conocimientos prácticos, con un peso del 40% sobre la calificación final de la asignatura donde los estudiantes son evaluados mediante un examen práctico compuesto por ejercicios similares a los desarrollados durante las sesiones prácticas. Este examen se realiza en grupos de 3 ó 4 personas y existirá una calificación individual de las tareas que cada estudiante debe realizar dentro de su grupo y una calificación grupal, que evaluará el nivel de consecución de los objetivos planteados en el enunciado del examen. Se utiliza una rubrica para la evaluación de la actividad
- El trabajo académico realizado durante el curso. Se evaluará mediante la entrega de ejercicios y actividades propuestas en clase. El peso total de estos entregables será del 10% de la nota final.
- Cuestionarios de prácticas con un peso del 10% de la nota final. Al inicio y final de cada práctica se realizarán tests de control. Esta parte, se evaluará como la media de la nota obtenida en ambos tests.

Finalmente, la calificación global de la asignatura corresponderá a la suma de las calificaciones correspondientes a las cuatro partes.

### 3. Resultados y rendimiento académico por género

Esta sección presenta 3 de las asignaturas incluidas en el título de GTI que pertenecen a la materia de telemática. Estas son Redes de Área Local, Integración de Redes, Seguridad en Redes y Sistemas. Primeramente se analizarán los perfiles de los estudiantes que cursan estas asignaturas y se mostrará el porcentaje de chicos y chicas que cursan las mismas por año. Después se analizarán los datos y calificaciones obtenidas para cada asignatura, en cada curso, de los que se disponen datos.

#### 3.1. Perfil de los estudiantes de las asignaturas

Los alumnos que se matriculan en este título de grado suelen ser principalmente estudiantes procedentes de bachilleratos científico-técnicos. No obstante, el grado recibe alumnos procedentes, principalmente, de ciclos formativos relacionados con la informática y la programación. Suelen llegar tanto hombres como mujeres, aunque estas últimas con un número cuantitativamente menor. Para llevar a cabo este estudio se toman como grupos de análisis 3 de las 4 asignaturas de telemática presentes en el título de Grado descrito en el apartado anterior. En total, se cuenta con una muestra formada por 25 mujeres y 163 hombres. La tabla 4 muestra el porcentaje de alumnos y alumnas matriculados en las 3 asignaturas objeto de este estudio. Se puede observar, que el número de mujeres se mantiene entre el 10% y el 18%. Finalmente, destacar que no existe gran diferencia en las edades de los estudiantes. La Tabla 4 muestra un resumen de los perfiles de los alumnos que hemos recibido durante los 3 cursos. Junto con el porcentaje de hombres y mujeres, se especifica, entre paréntesis, el número de hombres y mujeres para cada grupo analizado. Ninguno de estos estudiantes presenta necesidad especial en lo referente al proceso de aprendizaje.

Tabla 4. Porcentaje de matriculados en los diferentes cursos impartidos para las 3 asignaturas bajo estudio

Asignatura	Curso y cuatrimestre	Curso 1		Curso 2		Curso 3	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀
Redes de Área Local	2 - B	88% (22)	12% (3)	90% (37)	10% (4)	90% (29)	10% (3)
Seguridad en Redes y Sistemas	4 - A	-	-	85% (15)	15% (3)	84% (27)	16% (5)
Integración de Redes	3 - B	-	-	-	-	82% (33)	18% (7)

Considerando las estadísticas mostradas en la sección de introducción, podemos concluir que nos encontramos en la media nacional, aunque se considera necesario seguir trabajando en diferentes iniciativas para mejorar estos ratios.

#### 3.2. Resultados para la asignatura Redes de área Local

La figura 4 muestra las calificaciones académicas obtenidas de los 3 cursos analizados para la asignatura Redes de área local. El histograma muestra las calificaciones académicas de todo el grupo, sin hacer distinción entre géneros. Como podemos observar, el valor de la nota media de clase se sitúa entorno al 6.5.

Por otra parte, la tabla 5 muestra el análisis estadístico de las calificaciones obtenidas por los estudiantes, en este caso, diferenciado por sexos. Como podemos ver, para esta asignatura las calificaciones entre chicos y chicas son similares, siendo ligeramente superiores, las calificaciones obtenidas por las chicas. El porcentaje de aprobados para el caso de los chicos, se sitúa entorno al 82-84% para los 2 primeros cursos, mientras que el tercer curso analizado, este valor se reduce hasta el 55%. En el caso de las mujeres que cursaron esta asignatura, observamos que el porcentaje de aprobadas, oscila entre el 75% y el 100%.

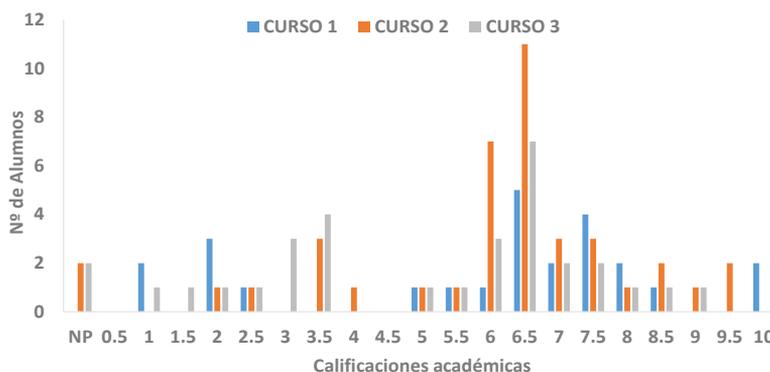


Fig. 4 Notas globales obtenidas en la asignatura Redes de área local para los 3 cursos.

Tabla 5. Resultados separados por géneros.

Parámetro	Curso 1		Curso 2		Curso 3	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Calificación académica Media	5.44	7.26	6.02	6.58	5.53	6.63
Error típico	0.59	0.46	0.30	0.36	0.42	0.28
Desviación estándar	2.77	0.79	1.78	0.634	2.06	0.49
Aprobados	82%	100%	84%	75%	55%	100%

### 3.3. Resultados para la asignatura Seguridad en redes y Sistemas

La Figura 5 muestra las calificaciones académicas obtenidas de los 2 cursos analizados, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 4, para la asignatura de Seguridad en redes y sistemas. El histograma muestra las calificaciones de todo el grupo, sin hacer distinción entre géneros. Como podemos observar, el valor de la nota media de clase, se sitúa entorno al 7.5 – 8, lo que podemos considerar una calificación media de grupo bastante buena. Si analizamos las calificaciones obtenidas, considerando, en este caso el género de los estudiantes (ver tabla 6), observamos las calificaciones medias para las mujeres sigue siendo superior a las calificaciones obtenidas por los hombres, llegando a haber una diferencia de más de un punto en las calificaciones del curso 3. No obstante cabe, recalcar que las calificaciones obtenidas por los estudiantes masculinos se sitúan por encima del 7, por lo que las capacidades alcanzadas en ambos grupos son bastante elevadas. El porcentaje de aprobados para el caso de los chicos, se sitúa entorno al 90% para ambos 2 primeros cursos. En el caso de las mujeres que cursaron esta asignatura, observamos que el porcentaje de aprobadas es del 100%.

### 3.4. Resultados para la asignatura Integración de Redes

La figura 6 muestra los resultados académicos para el curso, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 4, de la asignatura Integración de redes. El histograma muestra las calificaciones de todo el grupo, sin hacer distinción entre géneros. Como podemos observar, el valor de la nota media de clase, se sitúa entorno al 6 - 6,5. Si analizamos las calificaciones obtenidas considerando el género de los estudiantes (ver tabla 7), observamos las calificaciones medias para las mujeres son ligeramente superiores a las calificaciones obtenidas por los hombres, es decir, 6,59 puntos, frente a los 5,98 puntos obtenidos por los estudiantes varones. La diferencia entre medias es de aproximadamente 0,6 puntos. El porcentaje de aprobados para el caso de los chicos, se sitúa entorno al 90% y el de las mujeres que cursaron esta asignatura es del 100%.

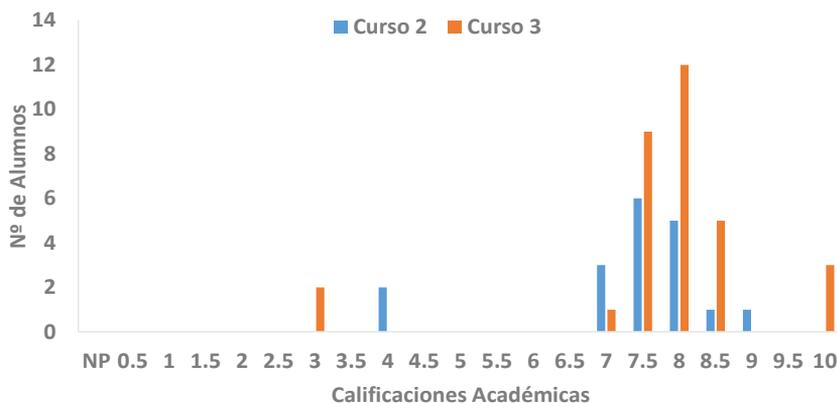


Fig. 5 Notas globales obtenidas en la asignaturaseguridad en redes y sistemas para los 2 cursos.

Tabla 6. Resultados separados por géneros.

Parámetro	Curso 2		Curso 3	
	♂	♀	♂	♀
Calificación Académica Media	7.01	7.31	7.69	8.93
Error típico	0.3	0.12	0.12	0.45
Desviación estándar	1.3	0.22	0.6	1.04
Aprobados	88%	100%	93%	100%

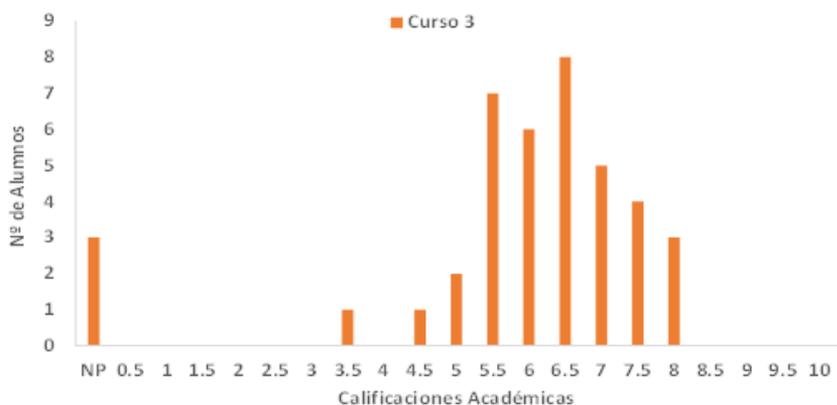


Fig. 6 Notas globales obtenidas en la asignatura de Integración de redes.

*Tabla 7. Resultados separados por géneros.*

<b>Parámetro</b>		
Calificación Académica Media	5.98	6,59
Error típico	0.19	0.19
Desviación estándar	1.03	0.52
Aprobados	91%	100%

## 4. Conclusiones

Este artículo ha presentado el estudio de rendimiento académico de 3 asignaturas pertenecientes a la materia de telemática que se imparten en el Grado en Tecnologías Interactivas, en el Campus de Gandia de la Universitat Politècnica de València.

En concreto se han analizado las asignaturas de Redes de Área Local, Integración de Redes y Seguridad en redes y Sistemas, y se han analizado primeramente, los porcentajes de presencia de mujeres en cada curso analizado y los resultados académicos obtenidos. Así mismo, se ha comparado el porcentaje de aprobados para cada caso. Tal como hemos podido observar en los resultados de las 3 asignaturas analizadas, los resultados y calificaciones obtenidas por las estudiantes femeninas son superiores en todos los casos. El ratio de alumnos aprobados, también es superior en el caso de las chicas. En la asignatura de redes de área local las calificaciones medias para ambos géneros se asemeja bastante. Por tanto, podemos afirmar que el bajo porcentaje de mujeres que eligen cursar como carrera universitaria, una titulación técnica, no se debe en ningún caso a capacidades insuficientes para abordar los contenidos o bajos rendimientos académicos. En concreto, el caso particular de este grado es que el hecho de que su impartición sea basada en competencias y en la elaboración de proyectos reales facilita la adquisición de destrezas prácticas para los estudiantes, sin importar si son hombres o mujeres. Dado los resultados, queda claro que las universidades deben seguir apostando por eventos y actividades que muestren a la sociedad actual las posibilidades que ofrecen las ingenierías y carreras técnicas a nuestros jóvenes y promocionar las carreras técnicas entre las estudiantes mujeres que estén en disposición de elegir su carrera universitaria.

Como trabajos futuros, nos gustaría extender este estudio a otras asignaturas de este mismo grado y compararlo con otras titulaciones impartidas en el campus y de este modo, poder hacer una imagen real de la relación entre las ingenierías y carreras técnicas y nuestros estudiantes.

## 5. Referencias

ASHCRAFT, C., AND BLITHE S., Women in It: the Facts, National Center for Women & Information Technology (NCWIT), 2009. Disponible en: [http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1298024517\\_women\\_it\\_ncwit\\_10\\_2009.pdf](http://www.eurosfair.pr.fr/7pc/doc/1298024517_women_it_ncwit_10_2009.pdf) [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]

AZNAR, B., Empleo femenino TIC: España supera en un punto a Europa pese a que sólo el 20% del sector 'tech' lo ocupan mujeres, El Español, 10 de Noviembre de 2021. Disponible en: [https://www.lespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/politica-digital/20211110/empleo-femenino-tic-espana-supera-europa-mujeres/625937550\\_0.html](https://www.lespanol.com/invertia/disruptores-innovadores/politica-digital/20211110/empleo-femenino-tic-espana-supera-europa-mujeres/625937550_0.html) [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]

BOE311, Constitución Española, de 29/12/1978. Disp. en: <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1978-31229>

- BOTELLA, C., RUEDA, S., LÓPEZ-IÑESTA, E., MARZAL, P. (2019). Gender diversity in STEM disciplines: A multiple factor problem. *Entropy*, 21(1), 30.
- CHERYAN, S., ZIEGLER, S. A., MONTOYA, A. K., JIANG, L. (2017). Why are some STEM fields more gender balanced than others?. *Psychological bulletin*, 143(1), 1.
- ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE GANDIA (EPSG). (2022) Campus de Gandia, Universidad Politecnica de Valencia. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/CGANDIA/#> [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]
- GUNN, C., MCSPORRAN, M., MACLEOD, H., FRENCH, S. (2003). Dominant or different: Gender issues in computer supported learning. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 7(1), 14-30.
- MANH-TOAN, H., VIET-PHUONG, L., MINH-HOANG, N., THANH-HANG P., THU-TRANG, V., HA-MY, V., HUNG-HIEP, P., ANH-DUC, H., QUAN-HOANG, V. (2020). An analytical view on STEM education and outcomes: Examples of the social gap and gender disparity in Vietnam. *Children and Youth Services Review*, vol. 119, p. 105650.
- LÓPEZ-IÑESTA, E., BOTELLA, C., RUEDA, S., FORTE, A., MARZAL, P. (2020). Towards breaking the gender gap in Science, Technology, Engineering and Mathematics. *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, 15(3), 233-241.
- MEDINA MUÑOZ, J.J., (2008) La Telemática es la esencia de las telecomunicaciones. Reportaje. Disponible en: [https://www2.coitt.es/res/revistas/05a\\_Telematica.pdf](https://www2.coitt.es/res/revistas/05a_Telematica.pdf) [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]
- NATIONAL CENTER FOR SCIENCE AND ENGINEERING STATISTICS (NCSES). (2019). Women, Minorities, and Persons with Disabilities in Science and Engineering 2019. Degrees awarded to women: Engineering, 1997, 2006, 2016. Disponible en: <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf19304/digest/field-of-degree-women#engineering> , [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]
- PATIÑO, L. (2020), ¿Por qué no hay más mujeres en la ciencia y la tecnología?, El Tiempo, (Publicado el 06 de marzo 2020). Disponible en: [https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/razones-por-las-que-hay-pocas-mujeres-en-ciencia-o-tecnologia-412152\\_](https://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/razones-por-las-que-hay-pocas-mujeres-en-ciencia-o-tecnologia-412152_) [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]
- PROGRAMA DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO. (2022) SDGS in Action. Available a: [https://www.undp.org/sustainable-development-goals?utm\\_source=EN&utm\\_medium=GSR&utm\\_content=US\\_UNDP\\_PaidSearch\\_Brand\\_English](https://www.undp.org/sustainable-development-goals?utm_source=EN&utm_medium=GSR&utm_content=US_UNDP_PaidSearch_Brand_English), Ultimo acceso: 27 de marzo de 2022.
- SENDRA, S., CANOVAS, A., GARCIA, M., LLORET, J. (2010), Cooperative assessment in the hands on skills of computer networks subjects, *The 1st Annual Engineering Education Conference (IEEE EDUCON 2010)*, 14-16 de Abril de 2010. Pp. 1273-1282.
- SENDRA, S., JIMÉNEZ, J.M., PARRA, L., LLORET, J. (2015), Blended Learning in a Postgraduate ICT course, *1st International Conference on Higher Education Advances (HEAD'15)*, 24-26 de junio de 2015. Valencia, Spain. Pp. 516-525.
- SU, R., ROUNDS, J. (2015). “All STEM fields are not created equal: People and things interests explain gender disparities across STEM fields”. *Frontiers in psychology*, vol. 6, p. 189.
- TAM, H. L., CHAN, A. Y. F., LAI, O. L. H. (2020). Gender stereotyping and STEM education: Girls’ empowerment through effective ICT training in Hong Kong. *Children and Youth Services Review*, 119, 105624.
- UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA (UPV-GTI) (2022). Información del Grado en Tecnologías Interactivas de la Universitat Politècnica de València. Disponible en: <https://www.upv.es/titulaciones/GTI/> [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]
- UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA (UPV) (2020), Informe de Rendición de Cuentas 2019-2020. Disponible en: <http://www.upv.es/contenidos/PORTRANSV4/info/U01158323C.pdf> [Último Acceso: 27 de marzo de 2022]