

CUIEET



BOOK OF ABSTRACTS

33rd CUIEET





XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUI33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



LIBRO DE RESÚMENES

BOOK OF ABSTRACTS



Libro de resúmenes de los trabajos aceptados en el *33 Congreso Universitario de Innovación Educativa en Enseñanzas Técnicas* (CUI33T) impulsado por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería del Ámbito Industrial (CDEIAI) y organizado en colaboración con la Escuela de Ingenierías Industriales de Badajoz.

Nota editorial: Los contenidos, opiniones y datos relativos a los autores y sus trabajos recogidos en esta obra, son de responsabilidad exclusiva de aquellos, quienes deben haber obtenido los permisos correspondientes, previa petición, tanto para incluir el material publicado en esta obra, como para publicar material extraído de ella en cualquier otro lugar. En la elaboración de la portada y algunas de las imágenes del documento, han sido utilizadas diferentes herramientas de IA.

Autor: © Comité Organizador CUI33T.

Edita: Escuela de Ingenierías Industriales - UEx. Septiembre, 2026.

06006. Badajoz (España).

Tel: +34 924 28 96 00.

ISBN: 978-84-09-87967-0.





Presentación

Es un inmenso honor para la Escuela de Ingenierías Industriales (EII) de Badajoz, en el corazón de la Universidad de Extremadura, haber contado con la participación de un gran número de profesionales de la educación y la investigación en el Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUIEET), en su 33 edición (CUI33T). En 2026, nuestra ciudad se ha convertido en el epicentro de la reflexión sobre el futuro de la ingeniería, un futuro que ya está siendo moldeado por la Inteligencia Artificial.

La EII ya tuvo el honor de ser la anfitriona en la edición bodas de plata de este Congreso, impulsado por la Conferencia de Directores de Escuelas de Ingeniería del Ámbito Industrial (CDEIAI) que, con su magnífico y continuado esfuerzo en promocionar la innovación educativa en las enseñanzas técnicas, nos ha encargado organizar esta nueva edición. Aquella 25 edición, y bajo el lema *Innovación en enseñanzas técnicas en un mundo por competencias*, ya fue concebida de forma disruptiva, anticipando el peso que el enfoque competencial, posteriormente, ha tenido en el mundo en la última década.

2025 fue para la EII el año de su 50 aniversario, demostrando, en los múltiples eventos organizados, que es un centro maduro, pero que no ha perdido la frescura de los primeros años y que sigue abanderando el carácter altamente INNOVADOR que ha venido mostrando desde sus inicios.

Ese carácter innovador estuvo presente en aquella 25 edición apostando por un amplio catálogo de NOVEDADES que contribuyeron significativamente a mantener la calidad de este Congreso universitario, originariamente diseñado como un foro donde intercambiar experiencias innovadoras en el campo de las enseñanzas técnicas de la Ingeniería en su Rama Industrial.

Entre esas novedades destacaron la apuesta por su internacionalización, la apertura a lo online, el encuentro paralelo de innovación y jóvenes ingenieros, la celebración de encuentros coworking y la realización de workshops demostrativos que constituyeron un magnífico punto de encuentro y sinergia entre los tres ámbitos que también han sido objeto de esta 33 edición: el preuniversitario, el universitario y el posuniversitario.

De igual forma que en la edición de las bodas de plata, el CUI33T ha sido concebido disruptivamente. Así, bajo el lema *Innovación en docencia e investigación en la era de la inteligencia artificial (IA)*, esta nueva edición ha sido concebida como un espacio dinámico de acción y debate, donde reconocemos que la IA no es una herramienta más, sino el catalizador que está redefiniendo el rol del ingeniero industrial y, por ende, nuestra responsabilidad como formadores.



Para abordar esta transformación de manera integral, se ha estructurado el congreso como un viaje temático por cuatro mundos cronológicamente secuenciales, que mapea el ciclo de vida completo del ingeniero, desde la vocación hasta el impacto social de sus acciones. Este recorrido nos permite examinar la influencia de la universidad en cada etapa crucial.

Nuestro recorrido ha comenzado en el Mundo STEM, donde se siembra la semilla del talento. En un contexto de escasez de vocaciones y de talento a nivel mundial, es imperativo que exploremos nuevas estrategias para atraer a los futuros ingenieros, conectando con la educación preuniversitaria y fomentando el interés por las áreas científico-técnicas.

Avanzamos hacia el Mundo AULAS, el corazón de nuestra misión. Aquí, la semilla se convierte en un profesional a través del cultivo y la transformación. Este eje se ha centrado en la innovación docente, las metodologías activas, la orientación y la mentoría, con un énfasis especial en cómo la Inteligencia Artificial está redefiniendo los procesos de enseñanza-aprendizaje y la investigación en nuestros campus. Precisamente, en paralelo con el CUI33T, del 4 al 6 noviembre de 2026, tendremos la oportunidad de celebrar también en la Escuela el IV Congreso Iberoamericano para una Educación de Calidad (IV RIMEDEC), centrado en el ámbito de la orientación y la mentoría, un complemento ideal para el CUI33T.

El viaje nos llevó hacia el Mundo EMPRESAS, donde el conocimiento se transforma en fruto y aplicación, en transferencia. Hemos analizado la sinergia esencial entre la universidad y el tejido empresarial y social, abordando la I+D+i, la formación continua y la transición profesional, asegurando que nuestros egresados sean los líderes de la innovación que el sector necesita, incorporando las medidas de prevención adecuadas en sus entornos laborales.

Finalmente, el viaje nos llevó hasta el Mundo SOCIAL e INCLUSIVO, desde el que se cierra el círculo. El ingeniero industrial de hoy no solo debe ser técnicamente competente, sino también un agente de cambio que contribuya a un legado positivo. Este eje nos ha invitado a reflexionar sobre la responsabilidad social de nuestra profesión, abordando la sostenibilidad, la ética, la cooperación, la igualdad y la inclusión como pilares fundamentales para construir un mundo más justo.

En este viaje, la IA ha actuado como el hilo conductor que potencia la innovación en cada uno de estos cuatro mundos. Muchas gracias por compartir sus experiencias, investigaciones y propuestas más disruptivas dentro de este marco, contribuyendo a forjar un modelo de ingeniería industrial más competente, ético y adaptado a los desafíos del siglo XXI.

Junto a este viaje técnico hemos disfrutado de un programa cultural y de ocio, diverso y amplio, tanto para los participantes como para sus acompañantes, de forma que, en su visita a Badajoz, esperamos que hayan podido también realizar un viaje en el tiempo disfrutando con el programa de experiencias culturales y gastronómicas diseñadas para revivir la historia, cultura y tradiciones romanas, medievales, árabes, portuguesas y extremeñas.

Junto al CUI33T hemos tenido también el placer de ser los organizadores de las ya consolidadas Olimpiadas Nacionales de Ingeniería Industrial, promovidas por la CDEIAI, que han celebrado en este 2026 su quinta edición. En estas olimpiadas se ha estimulado, un



Presentación

año más, el interés y vocación por las profesiones STEM en estudios preuniversitarios, premiando el talento en sus primeras etapas y reconociendo la iniciativa y el trabajo de estudiantes y docentes preuniversitarios. Enhorabuena a todos los participantes y, en especial, a los que resultaron ganadores en las diferentes categorías.

Es nuestro deseo que el 33 CUIEET en Badajoz haya sido un punto de encuentro fructífero, donde la calidez de nuestra tierra extremeña se combinase con la vanguardia del conocimiento técnico y que este foro no solo haya impulsado el intercambio de ideas futuras, sino que también haya sentado las bases para sinergias duraderas que trasciendan al congreso.

Muchas gracias por acompañarnos en este viaje hacia el futuro de la ingenierÍA.

Un fuerte abrazo.

José Sánchez González

Director de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura





XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CU33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



ÍNDICE

INDEX



Índice/Index

Presentación/Welcome	i
Comités/Committees	ix
Áreas temáticas/Topics	xvi
Sede/Venue.....	xix
Patrocinadores/Sponsors	xxiii
Índice de resúmenes/Index of abstracts.....	xxvii
Resúmenes/Abstracts	1-216





XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUI33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



COMITÉS

COMMITTEES



Comités

Comité Honorífico/Honour Committee

- ✓ *D. Pedro María Fernández Salguero* (Rector de la Universidad de Extremadura).
- ✓ *D.ª Sandra Valencia Ramos* (Consejera de Educación, Ciencia y FP, Junta de Extremadura).
- ✓ *D. Ignacio Gragera Barrera* (Alcalde de Badajoz).
- ✓ *D.ª Maria Àngels Pèlach Serra* (Expresidenta de la CDEIAI).
- ✓ *D. José Antonio Galdón Ruiz* (Presidente del COGITI).
- ✓ *D. Raúl Vega Rouche* (Decano del COIEX).
- ✓ *D.ª Patricia Da Costa Félix Bermejo* (Vicedecana del COIEX).
- ✓ *D.ª Vicenta Gómez Garrido* (Decana del COPITIBA).
- ✓ *D. Fernando Doncel Blázquez* (Decano del COPITICC).

Comité Organizador/Organizing Committee

Presidente

- ✓ *D. José Sánchez González.*

Ejecutivos

- ✓ *D. Alfonso Carlos Marcos Romero.*
- ✓ *D. Carlos Alberto Galán González.*
- ✓ *D. Diego Carmona Fernández.*
- ✓ *D. Diego Francisco Yáñez Murillo.*
- ✓ *D.ª Doroteya Dimitrova Angelova.*

Vocales

- ✓ *D. Antonio Rivera Cacho.*
- ✓ *D.ª Beatriz Ledesma Cano.*
- ✓ *D.ª Cristina Brugerías Salas.*
- ✓ *D.ª Cristina Rubiano Jiménez.*
- ✓ *D. David Larra Rey.*
- ✓ *D. David Picado Tejero.*
- ✓ *D. Emiliano Pérez Hernández.*



Comités

- ✓ *D. Emilio José Vega Rodríguez.*
- ✓ *D. Fermín Mendoza Azores.*
- ✓ *D. Francisco García González.*
- ✓ *D.ª Irene Montero Puertas.*
- ✓ *D. Israel Corbacho Correa.*
- ✓ *D. Jaime González Domínguez.*
- ✓ *D. Javier Pavón Benítez.*
- ✓ *D. Jesús Manuel Rodríguez Rego.*
- ✓ *D. José Ignacio Arranz Barriga.*
- ✓ *D. José Manuel Díaz Rasero.*
- ✓ *D. José Manuel García Gallego.*
- ✓ *D. José María Merino Morcillo .*
- ✓ *D. Juan Pablo Carrasco Amador.*
- ✓ *D.ª Mara Fernández Pajuelo.*
- ✓ *D. Miguel Ángel González Maestre.*
- ✓ *D. Miguel Ángel Jaramillo Morán.*
- ✓ *D.ª Laura Mendoza Cerezo.*
- ✓ *D.ª Lesly Valeria Ayala Blanco.*
- ✓ *D.ª Pilar Romero Muñoz.*
- ✓ *D. Sergio Bayán Alonso.*
- ✓ *D. Sergio Rubio Lacoba.*
- ✓ *D. Víctor Valero Amaro.*
- ✓ *D. Víctor González Blanco.*



Comité Científico/Scientific Committee

El Comité Científico del CUI33T ha estado integrado, además de por los miembros del Comité Organizador, por las siguientes personas:

- ✓ *D.ª Aitana González Ortiz de Zarate* (Univ. Complutense de Madrid).
- ✓ *D.ª Ana Jiménez Martín* (Univ. de Alcalá).
- ✓ *D. Andrés Honrubia Escribano* (Univ. de Castilla la Mancha).
- ✓ *D.ª Carmen Mata Montes* (Univ. de Castilla la Mancha).
- ✓ *D. Cristian Laverde Albarracín* (Universidad Técnica Estatal de Quevedo-Ecuador).
- ✓ *D. Emiliano Pérez Hernández* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Emilio José Vega Rodríguez* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Fernando Rivas Navazo* (Univ. de Burgos).
- ✓ *D.ª Francisca Berrocal Berrocal* (Univ. Complutense de Madrid).
- ✓ *D. Francisco de Asís Hipólito Ojalvo* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Francisco Quintana Gragera* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Francisco Zamora Polo* (Univ. de Sevilla).
- ✓ *D. Guirguis Zaki Guirguis Abdelmessih* (Univ. de Burgos).
- ✓ *D.ª Irene Aliagas Ocaña* (Univ. Complutense de Madrid).
- ✓ *D.ª Irene Montero Puertas* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Jaime González Domínguez* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Javier González de la Viuda* (Univ. de Burgos).
- ✓ *D. Jesús Manuel Rodríguez Rego* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Joaquín Barreiro García* (Univ. de León).
- ✓ *D. José Alejandro Reveriego Martín* (Univ. de Salamanca).
- ✓ *D. José Antonio Almendros Ibáñez* (Univ. de Castilla la Mancha).
- ✓ *D. José David de la Maya Retamar* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. José Ignacio Arranz Barriga* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. José Luis Canito Lobo* (FUNDECYT).
- ✓ *D. José Manuel García Gallego* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. José María Ceballos Martínez* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Juan Manuel Vázquez Martínez* (Univ. de Cádiz).
- ✓ *D. Juan Pablo Carrasco Amador* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Manuel Calderón Godoy* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Manuel Otero Mateo* (Univ. de Cádiz).



Comité Científico/Scientific Committee

- ✓ *D.ª María del Carmen de Castro Cabrera* (Univ. de Cádiz).
- ✓ *D.ª María Inmaculada González Alonso* (Univ. de León).
- ✓ *D. Miguel Ángel Cantera Cuartango* (Univ. de Burgos).
- ✓ *D. Miguel Ángel Jaramillo Morán* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Miguel Aurelio Alonso García* (Univ. Complutense de Madrid).
- ✓ *D.ª Nekane Errasti Lozares* (Mondragon Unibertsitatea).
- ✓ *D. Pablo Vidal López* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Pedro Latorre Carmona* (Univ. de Burgos).
- ✓ *D. Salvador Pérez Litrán* (Univ. de Huelva).
- ✓ *D. Sergio Rubio Lacoba* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D.ª Silvia Román Suero* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Valentín Masero Vargas* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Vicente Díaz Casas* (Univ. da Coruña).
- ✓ *D. Víctor Valero Amaro* (Univ. de Extremadura).
- ✓ *D. Víctor Zamora Rodríguez* (Univ. de Extremadura).





XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CU33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



ÁREAS TEMÁTICAS

TOPICS



Áreas temáticas

Modalidades:

- ✓ Comunicación *Oral* presencial.
- ✓ Comunicación *Póster* presencial.
- ✓ Comunicación *Virtual*.

Subsecciones y áreas temáticas (AT):

- ✓ *Eje 1.- Mundo STEM (Preuniversitario y vocaciones).*

Enfoque: *Atracción de talento, conexión con niveles educativos previos y fomento de vocaciones.*

- *AT01. Innovación preuniversitaria:* Experiencias en ESO, Bachillerato y FP; materiales didácticos y proyectos de Tecnología.
- *AT02. Atracción de talento:* Olimpiadas, retos, divulgación científica y estrategias para reducir la brecha de género.
- *AT03. Orientación vocacional:* Transición secundaria-universidad y mentoría.



- ✓ *Eje 2.- Mundo AULAS (Tecnologías y metodologías).*

Enfoque: *IA, digitalización, herramientas avanzadas y nuevas metodologías docentes.*

- *AT04. Inteligencia artificial:* IA generativa en el aula, ética del uso de algoritmos y evaluación con IA.
- *AT05. Tecnologías emergentes:* Realidad virtual/aumentada, Gemelos digitales, Robótica y laboratorios remotos.
- *AT06. Metodologías activas:* Flipped classroom, Gamificación, Aprendizaje Basado en Retos (ABR) y metodologías ágiles.



✓ Eje 3.- Mundo EMPRESAS (Empleabilidad y empresa).

Enfoque: Transferencia de conocimiento, competencias profesionales y conexión con la industria.



- AT07. Vinculación universidad-empresa: Prácticas externas, formación dual y proyectos de transferencia de tecnología.
- AT08. Competencias y soft skills: Liderazgo, emprendimiento, gestión de proyectos y prevención de riesgos.
- AT09. Formación permanente: Lifelong learning y especialización profesional.

✓ Eje 4.- Mundo SOCIAL e INCLUSIVO.

Enfoque: Sostenibilidad, ética, inclusión y compromiso social de la ingeniería.



- AT10. Sostenibilidad y ODS: Contribución a la Agenda 2030, economía circular y energías renovables.
- AT11. Responsabilidad e inclusión: Ética profesional, cooperación al desarrollo, diversidad y mujer en la ingeniería.
- AT12. Retos actuales: Divulgación del impacto social, bilingüismo y adaptación a cambios sociales disruptivos.

Fuente imágenes: Elaboración propia con ayuda de herramientas de IA.





XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CU33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



SEDE

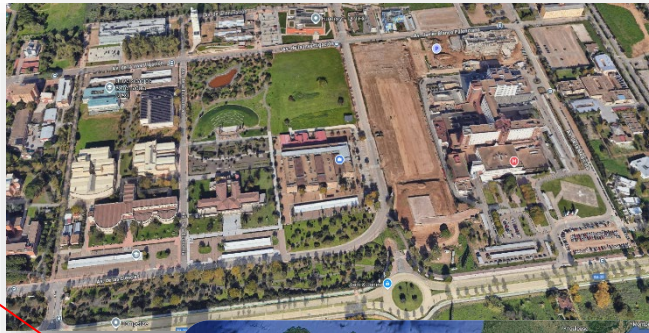
VENUE



Sede

Sede/Venue

El 33 CUIEET ha tenido lugar en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, situada en el Campus Universitario de la ciudad de Badajoz.







XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CU33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



PATROCINADORES

SPONSORS



Patrocinadores / Sponsors

✓ *Sponsors “VIP”:*



CONFERENCIA DE DIRECTORES
DE ESCUELAS DE INGENIERÍA
DE ÁMBITO INDUSTRIAL



INGENIEROS
INDUSTRIALES
COLEGIO OFICIAL EXTREMADURA



COPITI/BA
Colegio Oficial de Graduados en
Ingeniería e Ingenieros Técnicos
Industriales de Badajoz

COGITIC

grupo
electromercantil
em tm
electromercantil termomercantil



✓ *Sponsors “Superior”:*



renovables
SAMCA



inquiba



**GRUPO
INDUSTRIAL**

vitaly
Prevención · Salud · Tranquilidad

✓ *Sponsors “General”:*

COVELESS
robotic solutions

**GRUPO
solitium**

✓ *Partners:*

diggia
group

MERLIN
PROPERTIES





ÍNDICE DE RESÚMENES

INDEX OF ABSTRACTS



Indexación por *página (Pp)* y *título*

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
1-2	AT06	A novel carousel-style learning method for integrating domain specialities and AI tasks	Beatriz López y Rui Alves
3-4	AT04	Abriendo la caja negra: hacia una docencia técnica crítica y reflexiva en la era algorítmica	Lilia D. Tapia Mariscal
5-6	AT04	Algoritmos matemáticos con inteligencia artificial aplicados a la ingeniería	Diego Yáñez Murillo, Doroteya Dimitrova Angelova, Sergio Bayán Alonso y Francisco Quintana Gragera
7-8	AT08	Alineamiento curricular en la ETSIADI-UPV: planteamiento para el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos	Pedro Yuste Pérez, Begoña Sáiz Mauleón, Elena Torrejón García, Francisco Misael Muñoz Pérez y Vanesa Paula Cuenca Gotor
9-10	AT10	Análisis comparativo de plantas solares Fresnel para la toma de decisiones de diseño en ingeniería energética	David Larra, María Teresa Miranda y José Ignacio Arranz
11-13	AT01	Análisis del impacto de la Olimpiada Regional de Ingenierías Industriales en la EII-UEX	José Sánchez González, Francisco Quintana Gragera, Fermín Mendoza Azores y José Luis Canito Lobo
14	AT04	Aplicación de la inteligencia artificial para mejorar la eficiencia en el estudio	Caridad Díaz-Jiménez, Laura Mendoza-Cerezo, Manuel Padilla-Fernández y José Sánchez-González
15-16	AT12	Aprendizaje activo aplicado al despacho de generación eléctrica: una metodología innovadora basada en demanda real	Alejandro Carretero Hernández, Estefanía Artigao y Sergio Martín Martínez



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
17-18	AT04	Aprendizaje activo con apoyo de IA: experiencia de un taller de cuestiones teóricas para la evaluación formativa	Rosalía Rodríguez Escudero, Jose A. Calles Martín, Juan Jose Espada Sanjurjo, Ángel Peral Yuste, Carmen Martos Sánchez y María Orfila del Hoyo
19	AT08	Aprendizaje autónomo y competencia L2L en Ingeniería: percepciones del estudiantado sobre motivación, gestión del tiempo y autorregulación	Vanesa Paula Cuenca-Gotor, Alicia Herrero-Debón, Juan Antonio Monsoriu-Serra, Santiago Moll-López, Marta Morano-Ataz, José Antonio Morano-Fernández y Erika Vega-Fleitas
20-21	AT06	Aprendizaje basado en retos y war room en la enseñanza intensiva de ingeniería de fabricación	Álvaro Guzmán-Bautista, Carolina Yasmin Tank-Vela y Andrea Fernández-Gorgojo
22-23	AT07	Aprendizaje en entornos reales: colaboración entre la Universidad de Extremadura y el Ministerio de Defensa mediante prácticas externas de estudiantes de la Escuela de Ingenierías Industriales en la Base Aérea de Talavera la Real	Carlos Alberto Galán González, Alfonso Carlos Marcos Romero, Diego Carmona Fernández, Miguel Ángel Cortés Sánchez, Ángel de Nacimiento Montaña y Carlos Martín Terraza
24-25	AT07	Cara a cara con la ingeniería: Face2Face como espacio de conexión para la inserción profesional	Jaume Pérez Soriano, Ainhoa Rodríguez Naranjo y Lluís Monjo Mur
26-28	AT03	Certificación en mentoría	Diego Carmona Fernández, Manuel Otero Mateo, María del Carmen Castro Cabrera y Miguel Aurelio Alonso García
29-30	AT01	Circuits, design and brand identity: A STEAM experience focused on creativity and sustainability in Secondary School	Cristina Ojalvo Guiberteau, Beatriz Núñez González y Marta Miranda Martínez



Índice de resúmenes

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
31-32	AT08	Competencias para la dirección de programas de mentoría. Del acompañamiento informal a la gobernanza universitaria	Manuel Otero Mateo, Maria del Carmen de Castro Cabrera, Magdalena Ramírez Peña, Daniel Sánchez García, Juan Manuel Vázquez Martínez y Miguel Aurelio Alonso García
33-34	AT08	Comunidades EELISA como ecosistemas de innovación educativa en enseñanzas técnicas: el caso Industrial Design 4 Human	Cristina Moreno Díaz, Piera Maresca y Óscar O. Santos-Sopena
35-36	AT10	Conectando la Ingeniería Industrial con los ODS: una propuesta de sensibilización estudiantil	Diego Yáñez Murillo, Doroteya Dimitrova Angelova, Javier Pavón Benítez y Lesly Valeria Ayala Blanco
37-38	AT06	Creación de laboratorios virtuales interactivos usando MATLAB App Designer	Vicente Ferrando, Adrián Garmendia-Martínez, Arlen B. Pérez-Hernández, Emilio Sánchez Ortega, Juan C. Castro Palacio, Francisco M. Muñoz Pérez y Juan A. Monsoriu
39-40	AT05	Creating an engaging engineering teaching laboratory: Smartphone enhanced study of a crank-slider mechanism	Rod Milbrandt, Josep Ll. Suñer, Alfonso Merchante, Francisco M. Muñoz-Peréz, Juan C. Castro-Palacio y Juan A. Monsoriu
41-42	AT01	De la industria al aula: diseño de un sistema de seguridad activa para una catapulta STEM	Cristina Monteagudo Yórquez, Ana Gahete Guerrero, Mencia Salguero Alejandre, M ^a Dolores Moreno Rabel y Francisco Quintana Gragera
43-44	AT01	De la tecnología a la inclusión: diseño de un modelo pedagógico basado en el proyecto STEPS para la integración de ingeniería y programación en educación secundaria	David Cárdenas Gonzalo, Ana I. Obregón Cuesta y Luis Alberto Mínguez Mínguez



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
45-46	AT04	De la teoría al aula: análisis preliminar de la secuencia con-IA/sin-IA en cinco asignaturas de Ingeniería Civil y de Caminos	Jesús Torrecilla-Pinero y José María Ceballos Martínez
47-48	AT06	Definición de un marco de trabajo y prototipo gamificado para el aprendizaje de la gestión de proyectos según el estándar PMBOK	Alejandro Agote Garrido, Alejandro Manuel Martín Gómez y Juan Ramón Lama Ruiz
49-50	AT12	Desarrollo de competencias técnicas en el sector fotovoltaico: un enfoque práctico en el aula con PVSyst	Alejandro Carretero Hernández, Sergio Martín Martínez y Estefanía Artigao
51-52	AT04	Desarrollo de laboratorios de física interactivos para móviles basados en inteligencia artificial	Josep Ll. Suñer, Francisco M. Muñoz-Pérez, Pedro Yuste, Juan C. Castro-Palacio y Juan A. Monsoriu
53-55	AT12	Desarrollo de un biosensor flexible basado en hidrogel conductivo como propuesta educativa interdisciplinar en ingeniería y biomateriales	Lucía Pérez Pérez, Laura Mendoza-Cerezo, Jesús Manuel Rodríguez-Rego, Alfonso Carlos Marcos-Romero y David Picado Tejero
56-57	AT07	Design of a pilot dual study programme for Industrial Engineering degrees	Víctor Valero Amaro, María Teresa Miranda García-Cuevas y Carmen Victoria Rojas Moreno
58-59	AT01	Digital redesign of educational spaces through AI tools and 3D modelling	Cristina Ojalvo Guiberteau y María Pilar Carmona Botana
60-61	AT04	Diseño e implementación de un asistente basado en inteligencia artificial para mejorar el desarrollo de proyectos colaborativos en el aula	Jorge Mellides Rayego, Antonio Rivero Cacho, Manuel Botejara Antúnez, María José Guijarro Gil, Jaime González Domínguez y Justo García Sanz-Calcedo



Índice de resúmenes

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
62-63	AT06	Diseño e implementación de una experiencia docente híbrida ABP–flipped classroom en Ingeniería Eléctrica	María Isabel Milanés Montero, Fermín Mendoza Azores, Enrique Romero Cadaval, Eva González Romera, Carlos Roncero Clemente y Fermín Barrero González
64-65	AT06	Diseño y desarrollo de un robot aspirador de bajo coste mediante aprendizaje basado en retos en estudios de Ingeniería	Antonio Ortega Valera, Víctor Manuel Vázquez Ruiz, María Dolores Reyes Tolosa y Pau Zamora Ortíz
66-68	AT06	Docencia clásica vs. nuevas técnicas pedagógicas: ¿tiene necesariamente que haber un ganador?	Miguel Ángel Jaramillo, Doroteya Dimitrova Angelova y Diego Francisco Yáñez Murillo
69	AT05	Educación colaborativa basada en gemelos digitales	Jonathan Medina García, Salvador Perez Parejo y Juan A. Gómez Galán
70-72	AT04	Educación para la IA o educar con la IA en Bachillerato desde la materia Tecnología e Ingeniería: desafíos y respuestas didácticas y metodológicas	Irene Orts y Elvira Orellana
73-75	AT12	El batec de la Albufera: un motor histórico como catalizador de colaboración Universidad–Empresa–Territorio	Víctor Manuel Vázquez-Ruiz, Pau Zamora Ortiz, María Dolores Reyes-Tolosa y Antonio Ortega Valera
76-77	AT01	El proyecto DIVE INTO LEARNING. Educación STEAM inclusiva con robots submarinos de bajo coste	Xavier Cufí
78-79	AT06	En busca del radón perdido. Diseño de una clase práctica gamificada sobre medición de la concentración de radón	José Ignacio Arranz Barriga, Francisco José Sepúlveda Justo y David Larra Rey



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
80-81	AT04	Escapando del artefacto: Evaluación epistémica e inteligencia artificial generativa (GenAI) en estudios de ingeniería	Montse Farreras
82-83	AT06	Especialización funcional y trabajo colaborativo en prácticas de laboratorio de ingeniería: resultados preliminares del Proyecto ROLES	M. Pilar Orihuela, Rodrigo Álvarez-Barajas, Elvira Martín del Río y Gabriel López
84-85	AT07	Estrategias de vinculación universidad-empresa en la Escuela Politécnica Superior: impulsando la empleabilidad y la transferencia tecnológica	Ana M. Beltrán, Julia Martín y Carlos León de Mora
86-87	AT08	Eurobot como metodología activa para la formación integral en ingeniería	Julio Pastor-Mendoza, Ana Jiménez Martín, Noelia Hernández Parra, Pedro Gil-Jiménez, Ángel Llamazares Llamazares, Ángel Javier Álvarez Miguel y Emiliano Pereira González
88-89	AT06	Evaluar con creatividad en la era de la IA: proyectos CAPSTONE en Elasticidad y Resistencia de Materiales	Rafael Castro Triguero
90-91	AT10	Explorando la sostenibilidad a través de acciones colaborativas on line bajo la metodología COIL	Marta Ruiz-Santaquiteria, Vanessa Ripoll y Noemí Merayo
92-93	AT04	Explorando los desafíos del uso de la IA en la docencia universitaria: perspectivas de alumnado y profesorado a través de grupos de discusión	Marta Ruiz-Santaquiteria, Jaime Millán, Arturo García, Lorena Marrodán, Laura Vargas, Isabel Carrillo, Vanessa Ripoll y Marina Godino Ojer
94-95	AT03	FIS & KIDS: despertando vocaciones STEM	Manuel Antón, María Cruz Gallego y Javier Vaquero-Martínez



Índice de resúmenes

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
96-97	AT06	Fomento del autoaprendizaje mediante resolución colaborativa de problemas en Moodle	Nicolás Javier González de la Viuda, Vanesa Fernández Caverro, Miguel Ángel Mariscal Saldaña y Susana García Herrero
98-100	AT07	Formación dual: una alianza empresa-universidad para la formación integral de los futuros profesionales de la ingeniería	Julián Pérez García y Esperanza Alarcía Estévez
101-102	AT07	Formación por competencias en mantenimiento industrial para el sector de hidrocarburos: integración de la metodología de Tom Lenahan en programas de Grado y Máster	Francisco Xavier Moran-Nieto y Manuel García García
103-104	AT05	From awareness to action: gender-responsive pedagogy in STEAM teacher education	Cristina Miralles-Cardona, María C. Cardona-Moltó y José M. Esteve-Faubel
105-106	AT01	From the real vehicle to the digital environment: Electude as a resource for interpreting automotive diagrams and developing graphic competence in automotive diagnosis	M ^a Teresa Gutierrez Sainz, Alvaro Alonso Díez y M ^a Aranzazu de la Fuente Castillo
107-108	AT04	Generación asistida por inteligencia artificial de cuestionarios de autoevaluación	Juan José Domínguez-Jiménez y Leopoldo Gutiérrez-Galeano
109-110	AT10	Hacia una ingeniería comprometida: diseño e implantación de un marco unificado ODS en estudios de ingeniería	Amaia Gomendio Ruiz, Nagore Lauroba Izaguirre, Urtzi Markiegi Gonzalez y Nekane Errasti Lozares
111-112	AT06	Hackathon de Física para estudiantes de Ingeniería Eléctrica	Samuel Gallego-Parra, Miquel Ardid, Juan A. Monsoriu, M. Carmen Muñoz, Salva Ardid y Juan Á. Sans



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
113-114	AT07	Impacto del evento León i4.0 en la formación y empleabilidad de estudiantes y egresados de ingeniería	María-Inmaculada González-Alonso, Joaquín Barreiro García, Ángela Díez Díez, Susana Martínez Pellitero y Sara Giganto Fernández
115-116	AT01	Impulso de vocaciones STEM en etapas preuniversitarias: la iniciativa DivulgaLab en la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx	José Sánchez González, Sara Carmona Gallardo, Sergio Bayán Alonso y Carlos Alberto Galán González
117-118	AT04	Incorporación de herramientas basadas en IA a la asignatura de proyectos	Vicente Díaz Casás y Sara Ferreño González
119-120	AT04	Integración de IA generativa y análisis de vídeo para la enseñanza experimental de la física	Laura B. Alvarado-Cruz, Josep Ll. Suñer, Pedro Yuste, Juan C. Carlos-Palacio, Francisco M. Muñoz-Pérez y Juan A. Monsoriu
121-122	AT04	Integración de la inteligencia artificial generativa local en la docencia de Proyectos de Ingeniería	Pablo Morato-Huerta, Alejandro M. Martín-Gómez y Juan R. Lama-Ruiz
123-124	AT06	Integración de la inteligencia emocional como innovación educativa en la formación en ingeniería	Alberto Reveriego Martín, José Alejandro Reveriego Martín y Carmen Blanco Herrera
125-126	AT04	Inteligencia artificial en problemas de ingeniería industrial: eficiencia y límites del razonamiento técnico	Francisco Comino, David Cantador-Fernández y María Jesús Romero-Lara
127-128	AT01	Is propositional logic really that difficult? A board-game-based experience to Foster STEM skills in Secondary Education	R. Carratalá-Sáez, A. Calatrava y D. Ruzafa



Índice de resúmenes

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
129-130	AT03	La adaptación darwiniana frente a la IA: el caso del desafío tecnológico La adaptación darwiniana frente a la IA: el caso del desafío tecnológico	Alberto Peinado y Ana María Barbancho Pérez
131-132	AT04	La calculadora del siglo XXI: un diseño crossover para evaluar cuándo introducir la IA generativa en titulaciones técnicas	Jesús Torrecilla-Pinero y José María Ceballos Martínez
133-134	AT09	La formación permanente como estrategia para la adaptación de los talleres de empleo a los retos del sector agrario y la Agenda 2030	Juan Diego Caballero Murillo y Diego Francisco Yáñez Murillo
135-136	AT04	La inteligencia artificial como herramienta de co-creación en la enseñanza de Biosensores: una experiencia para el desarrollo de competencias	Lorena Marrodán Bretón, Marina Godino Ojer, María Revuelta Martín-Tembleque, Arturo García González y José Javier Serrano Olmedo
137-138	AT09	La temperatura también evalúa: influencia del confort térmico en el rendimiento universitario	Pilar Romero Muñoz, Víctor Valero Amaro y María Teresa Miranda García-Cuevas
139-140	AT11	Límites profesionales, ética y salvaguardas en programas de mentoría universitaria	Manuel Otero Mateo, María del Carmen de Castro Cabrera, Alberto Cerezo Narváez, Andrés Pastor Fernández, Miguel Aurelio Alonso García y Diego Carmona Fernández
141-142	AT10	Los valores éticos y de sostenibilidad en la educación en ingeniería: una revisión sistemática de la literatura	Jordi Segalàs Coral, Gemma Tejedor Papell, Eddy Johanna Martínez Díaz, Boris Lazzarini, Barbara Sureda Carbonell y Carme Martín Escofet



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
143-144	AT06	Mejora del aprendizaje activo en prácticas de ingeniería mediante aula invertida: evaluación de una experiencia multiasignatura	María Isabel Milanés Montero, Eva González Romera, Enrique Romero Cadaval, Carlos Roncero Clemente, Fermín Barrero González y Fermín Mendoza Azores
145-147	AT06	Metodologías activas en ingeniería: IA, sostenibilidad y competencias en un reto de diseño mecánico	Abel Navarro-Arcas, Juan Llorca-Schenk, Irene Sentana-Gadea, Nuria Campillo-Davó, Emilio Velasco-Sánchez y Francisco J. Aguilar
148-149	AT07	Modelo de aprendizaje dual en programas de Máster: formación de talento especializado en mantenimiento industrial para el sector de hidrocarburos	Francisco Morán-Nieto y Manuel García García
150-151	AT03	Mujeres STEAM en acción: diseño e impresión 3D en Educación Primaria como estrategia de orientación temprana hacia enseñanzas técnicas	Cristina Moreno Díaz, Almudena Ochoa, Andrés González, Óscar O. Santos-Sopena y Francisco Santos Olalla
152-154	AT06	Multiple-choice question labyrinth: an original gamification resource applied to statistics in engineering	Francisco Javier Marín María y Matilde Pulido Prior
155-156	AT11	Neurodidactics and STEAM methodology: bridges toward social and labor insertion in correctional contexts	Eva María López-Perea, Miguel Ángel Mariscal Saldaña, Denis López Sanz y David Rojo Frances
157-158	AT04	No basta con preguntar a la IA: experiencia docente en la evaluación del aislamiento acústico	Rosendo Vilchez-Gómez, Valentín Gómez Escobar, Guillermo Rey-Gozalo y Juan Miguel Barrigón Morillas



Índice de resúmenes

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
159-160	AT11	On the use of generative AI to introduce accessibility aspects in industrial engineering: A pilot educational experience in industrial supervisory systems	Isaías González Pérez, David Calderón González y Antonio José Calderón Godoy
161-163	AT07	OnboardEIIing: un vínculo clave Universidad-Empresa	Diego Carmona Fernández, José Sánchez González, Alfonso Carlos Marcos Romero y Diego Francisco Yáñez Murillo
164-165	AT02	Patronat Politècnica: despertando vocaciones STEM	M. Àngels Pèlach Serra
166-167	AT12	Pedagogía crítica en las enseñanzas técnicas universitarias: de las competencias profesionales a la reflexión y la acción por la justicia social y los derechos humanos	Enrique Berjano Zanón
168-169	AT08	Plan formativo para el desarrollo de destrezas en dirección de proyectos de comunidades energéticas	Antonio Rivero Cacho, José María Nieto Tapia, Jorge Mellides Rayego, Manuel Botejara Antúnez, Jaime González Domínguez y Justo García Sanz Calcedo
170-171	AT02	Plataformas robóticas para despertar la motivación STEM y vocacional en la digitalización industrial	Diego F. Larios, Samuel Domínguez Cid y Ana M. Beltrán
172-173	AT07	Propuesta de máster dual en Ingeniería Nuclear	Irene Montero Puertas, Carmen Victoria Rojas Moreno y Francisco José Sepúlveda Justo
174-175	T03	Propuesta de mejora para el programa de tutorías de la Escuela Politécnica Superior de Mondragon Unibertsitatea	Nuria Herrero-Dorca, Maialen Aginagalde, Urtzi Markiegi y Nekane Errasti



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
176-177	AT06	Recuperación de equipamiento industrial de subestación como recurso docente en ingeniería eléctrica	Vanessa Fernández Cavero, Nicolás Javier González de la Viuda, Miguel Ángel Mariscal Saldaña y Susana García Herrero
178-180	AT01	Representar para reparar: hoja de ruta para integrar la expresión gráfica aplicada en el módulo de elementos amovibles y fijos no estructurales	M ^a Teresa Gutiérrez, Alvaro Alonso Díez y M ^a Aranzazu de la Fuente Castillo
181-182	AT04	Simulación estadística en ingeniería	Diego Yáñez Murillo, Francisco Quintana Gragera y Sara Carmona Gallardo
183-184	AT10	Simulador didáctico de mercados eléctricos con mecanismo de subasta uniforme	Iván Valencia Salazar, Elisa Peñalvo López y Clara Andrada Monrós
185-186	AT10	Simulador didáctico de una comunidad energética fotovoltaica	Iván Valencia Salazar, Elisa Peñalvo López e Irene Martínez Romero
187-188	AT06	Sintiendo la geometría: geometría en acción	Irene Martín Rubio y Jaime López Soto
189-190	AT07	Skills acquisition, talent development and student growth through collaboration on corporate R&D&i projects (art. 60): Experience and examples of implementation	Alejandro Sáez Álvarez, Antonio Guerra Sancho, Antonio Díaz Álvarez y M ^a Henar Miguélez Garrido
191-192	AT07	TALENTOCYL y la conexión universidad-empresa como estrategia de innovación educativa en la Universidad de Burgos	Laura Marín Cuesta, Vanessa Fernández Cavero, Miguel Ángel Mariscal Saldaña, y Nicolás Javier González de la Viuda



Índice de resúmenes

Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
193-195	AT04	Tecnologías digitales emergentes en el patrimonio cultural: aplicaciones e impacto en la educación patrimonial	Ana Mendoza-Hurtado, Laura Mendoza-Cerezo, Jesús Manuel Rodríguez-Rego, Caridad Díaz-Jiménez, Alfonso Carlos Marcos-Romero y Juan Pablo Carrasco-Amador
196-197	AT11	Temperatura, ventilación y rendimiento académico: evaluación empírica del confort dinámico en estudiantes de ingeniería	Pilar Romero Muñoz, Irene Rico Mesa y María Teresa Miranda García-Cuevas
198-199	AT10	Una experiencia de implementación de ODS en la automatización de procesos industriales en agronomía	Juan Diego Caballero Murillo y Doroteya Dimitrova Angelova
200-201	AT06	Uso combinado de la IA y ABR en la formación en energías renovables	Diego Carmona Fernández, Manuel Calderón Godoy, José David de la Maya Retamar, Juan Félix González González y Francisco de Asís Hipólito Ojalvo
202-203	AT04	Uso de inteligencia artificial para la creación de mapas conceptuales	Julio Alberto Mendoza-Ignacio, Manuel Antón y Javier Vaquero-Martínez
204-205	AT05	Uso e impacto de las grabaciones audiovisuales y las gafas inteligentes en la formación de ingenieros mecánicos: scoping review	Abel Navarro Arcas, Héctor Campello Vicente, Miguel Fabra Rodríguez, Emilio Velasco Sánchez, David Clar García y Francisco J. Aguilar
206-207	AT11	Visualización avanzada del microclima en el aula: simulación CFD para optimizar ventilación y confort térmico	Pilar Romero Muñoz, Jesús González Najarro y María Teresa Miranda García-Cuevas
208-210	AT04	When AI enters Mathematics, how do we verify?	Raúl Martínez Bohórquez y Ricardo García González



Pp	Área temática (AT)	Título	Autores
211-213	AT04	When AI enters the classroom: do Mathematics and professors leave through the window?	Ricardo García y Raúl Martínez Bohórquez
214-215	AT06	Yincana STEAM gamificada con IA	Domingo Sánchez Boyero, Antolín Lorenzana Ibán y Álvaro Magdaleno González
216	AT08	YUDesign y las competencias transversales dentro del programa de Generación Espontánea	Alicia Herrero-Debón, Begoña Sáiz Mauleón y Pedro Yuste Pérez



Panorama de la Colaboración Académica: Impacto y Diversidad

Alcance e Impacto Institucional



trabajos académicos

El corpus de investigación se compone de un centenar de obras que reflejan la producción científica total analizada.



universidades diferentes

La diversidad institucional es clave, involucrando a casi una treintena de centros de educación superior en el proceso.



65% de trabajos de instituciones ajenas a la UEx

La mayoría del contenido generado proviene de **redes externas**, subrayando una apertura significativa hacia la colaboración fuera de la propia universidad.

Autoría y Colaboración



Más de firmantes

Un volumen masivo de investigadores ha participado formalmente en la rúbrica de los trabajos presentados.



Más de autores diferentes

Este dato resalta la variedad de voces y perfiles únicos que contribuyen al conocimiento generado, evitando la concentración de autoría.



Media de autores por trabajo

El promedio de autores por publicación confirma una tendencia sólida hacia el trabajo en equipo y la coautoría en la investigación.

NotebookLM



XXXIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas (CUI33T)

Badajoz, 10 - 12 junio de 2026



RESÚMENES

ABSTRACTS



A novel carousel-style learning method for integrating domain specialities and AI tasks

Beatriz López^(a) y Rui Alves^(b)

^(a)Escuela Politécnica de Girona, Universidad de Girona, Campus Montilivi, edificio EPS4, 17003, Girona, beatriz.lopez@udg.edu. ^(b)Rui Alves, Universidad de Lleida & IRBLleida, Edifici de Recerca Biomèdica, Avda. Alcalde Rovira Roure, nº 80, 25198, Lleida, rui.alves@udl.cat.

Abstract

Data science students tend to focus mainly on predictive tasks. Moreover, students coming from a professional background often concentrate on a single speciality instead of exploring the broad range of available specialities. Inspired by the Spanish national medical internship programme (MIR), we designed a novel carousel-style learning method in which both domain specialities and AI tasks are systematically rotated. Each student is assigned up to eight pairs consisting of a domain speciality and an AI task. For each pair, students identify a key scientific reference and present it briefly in class or discuss it in comparison with other students' work. The Padlet platform supports information sharing and collaborative discussion. Final assessment includes a synthesis activity in which each student is assigned a single speciality and summarizes the contributions gathered in Padlet, reporting which AI solutions have been developed for specific tasks and discussing their maturity and integration into practice.

This approach was implemented in the Computer-Aided Diagnosis and Decision Making course of the Master's Degree in Health Data Science, an online programme combining synchronous and asynchronous activities. For several years, active learning methodologies have been used in this course to address the challenges of online teaching. Building on this experience, the proposed carousel-style approach introduces a challenge-based learning framework aimed at exposing students to a broad spectrum of real medical problems through different medical specialities and a wide range of AI tasks.

A novel carousel-style learning method for integrating domain specialities and AI tasks.

Results show that, despite the diversity of explored AI tasks -including diagnosis, recommendation, decision-making, and optimization- students initially tend to focus on predictive approaches. This tendency is progressively corrected during the course. Furthermore, students become aware of the diversity of medical specialities and the broad spectrum of AI approaches that may provide new insights for addressing a wide range of real-world problems.

Keywords: *active learning methodologies, challenge-based learning, AI, data science.*



Abriendo la caja negra: hacia una docencia técnica crítica y reflexiva en la era algorítmica

Lilia D. Tapia Mariscal

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Córdoba, Campus Universitario de Rabanales, Ctra. Madrid-Cádiz, km. 396A, 14071, Córdoba, ltapia@uco.es.

Abstract

This paper critically examines the integration of Artificial Intelligence (AI) in technical education, challenging the myth of algorithmic neutrality and its impact on learning. Drawing on an interdisciplinary perspective that combines gender studies, ethics, and critical pedagogy, it analyses how algorithmic systems can amplify structural inequalities in STEM contexts. Methodologically, a state-of-the-art review is combined with a teaching innovation proposal based on active learning methodologies -such as Problem-Based Learning and the analysis of real-world biases- oriented towards the collective construction of critical knowledge. The findings show that the reflective use of AI tools not only enhances technical competencies but also promotes critical digital literacy and awareness of the social impact of technology. It is concluded that educational innovation must move beyond technocentrism to incorporate frameworks of algorithmic justice and a gender perspective, ensuring ethical, equitable, and socially responsible training for future engineers.

Keywords: artificial intelligence, teaching innovation, active methodologies, algorithmic bias, gender perspective, critical pedagogy.

Resumen

Este trabajo analiza críticamente la integración de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación técnica, cuestionando el mito de la neutralidad algorítmica y su impacto en el aprendizaje. Desde una perspectiva interdisciplinar que aúna estudios de género, ética y pedagogías críticas, se examina cómo los sistemas algorítmicos pueden amplificar desigualdades

Abriendo la caja negra: hacia una docencia técnica crítica y reflexiva en la era algorítmica.

estructurales en contextos STEM. Metodológicamente, se combina una revisión del estado del arte con una propuesta de innovación docente basada en metodologías activas -como el Aprendizaje Basado en Problemas y el análisis de sesgos reales- orientada a la construcción colectiva de conocimiento crítico. Los resultados muestran que el uso reflexivo de herramientas de IA no solo potencia competencias técnicas, sino que fomenta una alfabetización digital crítica y la conciencia sobre el impacto social de la tecnología. Se concluye que la innovación educativa debe superar el tecnocentrismo para incorporar marcos de justicia algorítmica y perspectiva de género, garantizando una formación ética, equitativa y socialmente responsable para las futuras ingenieras e ingenieros.

Palabras clave: *inteligencia artificial, innovación docente, metodologías activas, sesgos algorítmicos, perspectiva de género, pedagogía crítica.*



Algoritmos matemáticos con inteligencia artificial aplicados a la ingeniería

Diego Yáñez Murillo, Doroteya Dimitrova Angelova, Sergio Bayán Alonso y Francisco Quintana Gragera

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, dyanez@unex.es, bayansergio@unex.es, ddimitrova@unex.es.

Abstract

The integration of mathematical algorithms with artificial intelligence (AI) techniques has transformed multiple areas of engineering, making it possible to optimize processes, automate complex tasks, and improve decision-making in industrial and technological environments. This article presents a review of the main mathematical algorithms used in AI systems applied to engineering, including artificial neural networks, genetic algorithms, optimization methods, and machine learning. Likewise, computational tools and specialized software used for their implementation and development are analyzed, such as MATLAB, Python, TensorFlow, and Scikit-learn. Finally, results obtained in civil, mechanical, industrial, and electronic engineering applications are presented, highlighting the advantages and limitations of these technologies.

Keywords: artificial intelligence, mathematical algorithms, engineering, machine learning, optimization, neural networks.

Resumen

La integración de algoritmos matemáticos con técnicas de inteligencia artificial (IA) ha transformado múltiples áreas de la ingeniería, permitiendo optimizar procesos, automatizar tareas complejas y mejorar la toma de decisiones en entornos industriales y tecnológicos. Este artículo presenta una revisión sobre los principales algoritmos matemáticos empleados en sistemas de IA aplicados a la ingeniería, incluyendo redes neuronales artificiales, algoritmos genéticos, métodos de optimización y aprendizaje automático.

Algoritmos matemáticos con inteligencia artificial aplicados a la ingeniería.

Asimismo, se analizan herramientas computacionales y programas especializados utilizados para su implementación y desarrollo, tales como MATLAB, Python, TensorFlow y Scikit-learn. Finalmente, se presentan resultados obtenidos en aplicaciones de ingeniería civil, mecánica, industrial y electrónica, destacando las ventajas y limitaciones de estas tecnologías.

Palabras clave: *inteligencia artificial, algoritmos matemáticos, ingeniería, aprendizaje automático, optimización, redes neuronales.*



Alineamiento curricular en la ETSIADI-UPV: planteamiento para el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos

Pedro Yuste Pérez, Begoña Sáiz Mauleón, Elena Torrejón García, Francisco Misael Muñoz Pérez y Vanesa Paula Cuenca Gotor

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, pyuste@disca.upv.es vacuego@fis.upv.es.

Abstract

This work presents the process of reviewing and aligning the curriculum of the Bachelor's Degree in Industrial Design Engineering and Product Development at ETSIADI-UPV within the framework of RD 822/2021. The project aims to ensure coherence between learning outcomes, teaching activities, and assessment systems, following the principles of constructive alignment. The analysis makes it possible to identify misalignments, improve traceability, and strengthen curriculum consistency. The incorporation of active methodologies and formative assessment promotes deeper learning oriented toward professional practice, laying the foundations for continuous improvement and the overall quality of the degree.

Keywords: *constructive alignment, learning outcomes, competences, active methodologies, formative assessment.*

Resumen

Este trabajo presenta el proceso de revisión y alineamiento del plan de estudios del Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos de la ETSIADI-UPV en el marco del RD 822/2021. El proyecto se orienta a garantizar la coherencia entre resultados de aprendizaje, actividades formativas y sistemas de evaluación, siguiendo los principios del alineamiento constructivo. El análisis permite identificar desajustes, mejorar la trazabilidad y reforzar la consistencia del currículo. La incorporación de metodologías activas y evaluación formativa favorece un aprendizaje

Alineamiento curricular en la ETSIADI-UPV: planteamiento para el Grado en Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Productos.

profundo y orientado a la práctica profesional, sentando las bases para la mejora continua y la calidad del título.

Palabras clave: *alineamiento constructivo, resultados de aprendizaje, competencias, metodologías activas, evaluación formativa.*



Análisis comparativo de plantas solares Fresnel para la toma de decisiones de diseño en ingeniería energética

David Larra, María Teresa Miranda y José Ignacio Arranz

Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales, Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, larrarey@unex.es.

Abstract

The incorporation of real operational data from renewable energy systems can improve the acquisition of practical competencies in university education. To this end, an activity based on the comparative analysis of two Fresnel solar plants with different orientations is presented. The proposed methodology combines remote monitoring of both facilities, simulation of their performance throughout the year, and comparison of the results. Experimental data on direct solar radiation and mirror reflectivity are used to estimate energy production and interpret actual operating conditions. Finally, a decision-making stage is included in which students evaluate the suitability of each solar configuration for different industrial thermal demand scenarios. The objective is to improve the understanding of concentrating solar technologies and the development of analytical and design competencies applied to Fresnel systems for industrial heat generation. The results show that changes in orientation significantly modify the temporal evolution of efficiency, enabling discussion of plants' adaptation to different consumption profiles.

Keywords: linear Fresnel collector, solar plant, industrial heat, efficiency, energy production.

Resumen

La incorporación de datos reales de operación de sistemas energéticos renovables puede mejorar la adquisición de competencias prácticas en la docencia universitaria. Para ello, se presenta una actividad basada en el análisis comparativo de dos plantas solares Fresnel con distintas orientaciones. La metodología propuesta combina la monitorización remota

de ambas instalaciones, la simulación de su rendimiento a lo largo del año y la comparación de los resultados. Se emplean datos experimentales de radiación solar directa y de reflectividad de los espejos para estimar la producción de energía e interpretar las condiciones reales de funcionamiento. Finalmente, se incluye una etapa de toma de decisiones en la que los estudiantes evalúan la idoneidad de cada configuración solar para distintos escenarios de demanda térmica industrial. El objetivo es mejorar la comprensión de las tecnologías solares de concentración y desarrollar competencias analíticas y de diseño aplicadas a sistemas Fresnel para la generación de calor industrial. Los resultados muestran que los cambios en la orientación modifican significativamente la evolución temporal del rendimiento, lo que permite discutir la adaptación de las plantas a diferentes perfiles de consumo.

Palabras clave: *colector lineal Fresnel, planta solar, calor industrial, rendimiento, producción de energía.*



Análisis del impacto de la Olimpiada Regional de Ingenierías Industriales en la EII-UEx

José Sánchez González^(a), Francisco Quintana Gragera^(a), Fermín Mendoza Azores^(a) y José Luis Canito Lobo^(b)

^(a)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, jsjg@unex.es. ^(b)Fundecyt-PCTEX, Avda. de la Investigación, s/n, 06006, Badajoz.

Abstract

Promoting STEM vocations among pre-university students is currently one of the major challenges in science and engineering education. In this context, the Regional Industrial Engineering Olympiad (ORII), organized by the School of Industrial Engineering at the University of Extremadura, was created as an educational innovation initiative aimed at bringing engineering closer to secondary school, high school, and vocational training students through active, challenge-based learning methodologies.

Each edition of the ORII involves the resolution of technological challenges that combine scientific knowledge, creativity, teamwork, and problem-solving skills. The fifth edition, held in April 2026, brought together 72 students from seven educational institutions across the Extremadura region. The competition consisted of an individual theoretical assessment and two complementary participation categories. The General Challenge required teams to design, build, and test a vehicle powered exclusively by gravitational potential energy using a standardized set of materials. In parallel, the Open Challenge enabled students to present technological projects developed at their schools to address social or industrial needs.

The outcomes revealed a high level of student engagement and a remarkable diversity of technical solutions addressing the same engineering problem. Furthermore, the activity promoted the development of transversal competencies such as critical thinking, creativity, communication, and teamwork, while reinforcing STEM-related knowledge and skills.

The experience demonstrates the educational value of challenge-based competitions as effective tools for increasing student motivation, improving perceptions of engineering as an innovative and applied discipline, and encouraging interest in technical careers. In addition, the ORII strengthens collaboration between universities and pre-university educational institutions, establishing itself as a successful regional initiative for the promotion of engineering education and STEM vocations.

Keywords: *educational innovation, challenge-based learning, STEM competencies, STEM vocations, industrial engineering, Secondary education.*

Resumen

La promoción de las vocaciones STEM constituye uno de los principales retos actuales en los niveles preuniversitarios. En este contexto, la Olimpiada Regional de Ingenierías Industriales (ORII), organizada por la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, surge como una iniciativa de innovación docente orientada a acercar la ingeniería al alumnado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación Profesional mediante metodologías activas de aprendizaje basadas en retos.

La ORII propone anualmente la resolución de desafíos tecnológicos que integran conocimientos científicos, creatividad, trabajo en equipo y capacidad de resolución de problemas. En su quinta edición, celebrada en abril de 2026, participaron 72 estudiantes pertenecientes a siete centros educativos de Extremadura. La actividad se estructuró en una prueba teórica individual y dos modalidades de participación. El Reto General consistió en el diseño, construcción y evaluación de un vehículo impulsado exclusivamente por energía potencial gravitatoria a partir de materiales proporcionados por la organización. Paralelamente, el Reto Libre permitió a los participantes presentar proyectos tecnológicos desarrollados en sus centros educativos para dar respuesta a necesidades de carácter social o industrial.

Los resultados obtenidos evidenciaron un elevado grado de implicación del alumnado y una notable diversidad de soluciones técnicas para un mismo problema de ingeniería. Asimismo, la actividad favoreció el desarrollo de competencias transversales relacionadas con el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y el trabajo colaborativo, además de reforzar competencias específicas de carácter científico-tecnológico.

La experiencia pone de manifiesto el potencial de las competiciones académicas basadas en retos como herramientas eficaces para incrementar la motivación del alumnado, mejorar la percepción social de la ingeniería y

Análisis del impacto de la Olimpiada Regional de Ingenierías Industriales en la EII-UEx.

fomentar vocaciones técnicas en etapas clave de orientación académica. Del mismo modo, la ORII contribuye a fortalecer la relación entre la universidad y los centros educativos, consolidándose como una iniciativa de referencia para la promoción de las enseñanzas de ingeniería en el ámbito regional.

Palabras clave: *innovación docente, aprendizaje basado en retos, competencias STEM, vocaciones científicas y tecnológicas, ingeniería industrial, educación secundaria, divulgación de la ingeniería.*



Aplicación de la inteligencia artificial para mejorar la eficiencia en el estudio

Caridad Díaz-Jiménez⁽¹⁾, Laura Mendoza-Cerezo⁽²⁾, Manuel Padilla-Fernández⁽³⁾ y José Sánchez-González⁽²⁾

⁽¹⁾IES Dr. Fernández Santana, C. Eugenio Hermoso, 26, 06230, Los Santos de Maimona, Badajoz.

⁽²⁾Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz. ⁽³⁾Deutz Spain, Carretera Badajoz-Granada, km. 74.6, 06300, Zafra, Badajoz.

Abstract

The main target of this paper is to improve the academic performance of secondary school and university students through the use of Artificial Intelligence (AI). Thus, this proposal consists in create study materials, such as outlines and summaries, using AI. In addition, within this proposal, students' responsibility for their own learning may increase, as well as their cognitive skills..

Keywords: *artificial intelligence, learning, academic performance, study materials.*

Resumen

Esta comunicación tiene como objetivo principal mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de la ESO y Universidad mediante el uso de la Inteligencia Artificial (IA). Para ello, esta propuesta consiste en crear material de estudio, como esquemas y resúmenes, usando la IA. Además, con esta propuesta también se busca aumentar la responsabilidad de los estudiantes sobre su propio trabajo, así como mejorar sus habilidades cognitivas.

Palabras clave: *inteligencia artificial, material de estudio, mejora rendimiento académico.*



Aprendizaje activo aplicado al despacho de generación eléctrica: una metodología innovadora basada en demanda real

Alejandro Carretero Hernández, Estefanía Artigao y Sergio Martín Martínez

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. de España, s/n, 02071, Albacete, alejandro.carretero@uclm.es.

Abstract

This paper presents an innovative teaching methodology based on a dynamic role-playing game designed to teach power system management and economic dispatch in higher education. The activity places students in the role of a generation company (Genco) tasked with optimizing the market bids of a diversified portfolio of dispatchable assets (nuclear, hydropower, coal, combined cycle, and cogeneration) under real technical and financial constraints. Utilizing historical data from the Spanish Transmission System Operator (Red Eléctrica de España, REE) from April 22, 2026, three scenarios with varying levels of renewable penetration were established to evaluate the impact of non-dispatchable generation on the pool's marginal price. Preliminary findings suggest that this methodology facilitates the practical assimilation of complex concepts, such as the merit-order effect, price cannibalization, and the opportunity cost of water resources. Furthermore, the dynamics enable students to evaluate operational dilemmas associated with start-up costs and the management of stranded fixed costs. This experience confirms the potential of competitive simulations to enhance critical analysis and soft skills in electrical engineering.

Keywords: educational innovation, role-playing game, marginal market, economic dispatch, price cannibalization.

Resumen

Este artículo presenta una metodología docente basada en un juego de rol dinámico para la enseñanza de la gestión y el despacho económico de sistemas eléctricos en el ámbito universitario. La actividad sitúa al estudiante en el

Aprendizaje activo aplicado al despacho de generación eléctrica: una metodología innovadora basada en demanda real.

papel de una empresa de generación encargada de optimizar las ofertas de mercado de un portafolio diversificado de centrales gestionables (nuclear, hidráulica, carbón, ciclo combinado y cogeneración) bajo restricciones técnicas y financieras reales. Utilizando datos históricos de Red Eléctrica de España (REE) correspondientes a la jornada del 22 de abril de 2026, se plantearon tres escenarios con diferentes niveles de penetración renovable para evaluar el impacto de la generación no gestionable en el precio marginal del pool. Los resultados preliminares sugieren que la metodología facilita la asimilación práctica de conceptos complejos como el "efecto orden de mérito", la canibalización de precios o el coste de oportunidad del recurso hídrico. Asimismo, se observa que la dinámica capacita al alumnado para evaluar dilemas operativos vinculados a los costes de arranque y la gestión de costes fijos hundidos. La experiencia ratifica el potencial de las simulaciones competitivas para mejorar el análisis crítico y las competencias transversales en ingeniería eléctrica.

Palabras clave: *innovación docente, juego de rol, mercado marginalista, despacho económico, canibalización de precios.*



Aprendizaje activo con apoyo de IA: experiencia de un taller de cuestiones teóricas para la evaluación formativa

Rosalía Rodríguez Escudero, Jose A. Calles Martín, Juan Jose Espada Sanjurjo, Ángel Peral Yuste, Carmen Martos Sánchez y María Orfila del Hoyo

Departamento de Tecnología Química, Energética y Mecánica, Universidad Rey Juan Carlos, Calle Tulipán, s/n, 28933, Móstoles, España, rosalia.rodriguez@urjc.es.

Abstract

This work focuses on carrying out a workshop of theoretical questions supported by generative artificial intelligence (GAI) tools, developed in heat transfer subjects with a high conceptual load. The objective of the activity is the consolidation of theoretical concepts in various topics, promoting active and reflective learning among students. The workshop consists of answering multiple choice theoretical questions using GAI systems as a support tool, both to generate the questions and to provide four answer options, justifying said answers.

The analysis of the grades obtained allows teachers to identify topics with greater conceptual difficulties, associated with erroneous questions and answers. In this way, the results of the workshop carried out on the topics of conduction, radiation, heat exchangers, evaporation and steam generation were analyzed, detecting that the radiation topic obtained the worst results with an average grade of 5.9 unlike the rest of the topics (grades between 7-8). After analyzing this result, specific tutorials were carried out on said topic for the final evaluation.

In addition, the satisfaction questionnaire that was administered to the students determined that 51% of those surveyed found discrepancies or errors in the questions and answers provided by the GAI tools.

Aprendizaje activo con apoyo de IA: experiencia de un taller de cuestiones teóricas para la evaluación formativa.

The experience highlights the potential of artificial intelligence as a teaching resource to reinforce learning but remember that the use of AI must be subject to critical thinking and responsible application.

Keywords: *generative artificial intelligence, educational innovation, active learning, theoretical workshops, formative assessment.*

Resumen

Este trabajo se centra en la realización de un taller de preguntas teóricas apoyado por herramientas de inteligencia artificial generativa (IAG), desarrollado en asignaturas de transferencia de calor con elevada carga conceptual. El objetivo de la actividad es la consolidación de conceptos teóricos en diversos temas, promoviendo el aprendizaje activo y reflexivo entre los estudiantes. El taller consiste en responder preguntas teóricas de opción múltiple utilizando sistemas de IAG como herramienta de apoyo, tanto para generar las preguntas como para proporcionar cuatro opciones de respuesta, justificando dichas respuestas.

El análisis de las calificaciones obtenidas permite a los docentes identificar temas con mayores dificultades conceptuales, asociados a preguntas y respuestas erróneas. De esta forma, se analizaron los resultados del taller realizado en los temas de conducción, radiación, cambiadores de calor, evaporación y generación de vapor, detectándose que el tema de radiación obtiene los peores resultados con una nota promedio de 5,9 a diferencia del resto de temas (notas entre 7-8). Tras analizar dicho resultado se realizaron tutorías específicas de dicho tema de cara a la evaluación final.

Además, del cuestionario de satisfacción que se realizó al estudiantado se determinó que un 51% de los encuestados, encontró discrepancias o errores en las preguntas y respuestas proporcionadas por las herramientas de IAG.

La experiencia resalta el potencial de la inteligencia artificial como recurso didáctico para reforzar el aprendizaje, pero recuerda que el uso de la IA debe estar sujeto al pensamiento crítico y a una aplicación responsable.

Palabras clave: *inteligencia artificial generativa, innovación educativa, aprendizaje activo, talleres teóricos, evaluación formativa.*



Aprendizaje autónomo y competencia L2L en Ingeniería: percepciones del estudiantado sobre motivación, gestión del tiempo y autorregulación

Vanessa Paula Cuenca-Gotor^(a), Alicia Herrero-Debón^(b), Juan Antonio Monsoriu-Serra^(a), Santiago Moll-López^(b), Marta Morano-Ataz^(c), José Antonio Morano-Fernández^(b) y Erika Vega-Fleitas^(d)

^(a)Departamento de Física Aplicada, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, {vacuego, jmonsori}@fis.upv.es. ^(b)Departamento de Matemática Aplicada, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, {aherrero,sanmollp, jomofer}@mat.upv.es. ^(c)Universidad CEU Cardenal Herrera, Carrer Lluís Vives, 1, 46115, Alfara del Patriarca, Valencia, martamoroffice@gmail.com. ^(d)Instituto de Diseño y Fabricación, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, ervefl@alumni.upv.es

Abstract

In Engineering degrees, many first-year students experience difficulties in managing learning resources, organising study time, maintaining motivation and understanding the purpose of learning activities. These factors may contribute to demotivation, academic stress and inefficient study habits. This exploratory study analyses the perceptions of 131 first-year Engineering students at the Universitat Politècnica de València regarding time management, procrastination, anxiety, perceived usefulness of learning activities, self-regulated learning and the value of Learning to Learn (L2L) actions. Data were collected through an ad hoc questionnaire and analysed descriptively. The results show moderate perceptions of time management, procrastination and anxiety, together with low scores in students' global understanding of the course and self-regulated learning. In contrast, L2L actions were positively valued by students. These findings suggest the need to integrate explicit L2L strategies into Engineering curricula to help students better understand their learning process, use available resources more effectively and develop more autonomous learning practices.

Keywords: demotivation, academic burnout, Learning to Learn (L2L), metacognition, self-motivation, engineering education.



Aprendizaje basado en retos y war room en la enseñanza intensiva de ingeniería de fabricación

Álvaro Guzmán-Bautista, Carolina Yasmin Tank-Vela y Andrea Fernández-Gorgojo

Departamento de Ingeniería Mecánica, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid, C/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006, Madrid, alvaro.guzman.bautista@upm.es.

Abstract

This work presents a teaching experience based on Challenge-Based Learning (CBL) applied to manufacturing engineering education within the intensive ATHENS program. The proposal is structured in a War Room-type format of 30 hours distributed over five days, in which students from different European universities complete the full development cycle of a part through CAD design, structural analysis, topology optimization, additive manufacturing, and metrological verification. The methodology was implemented with 15 students organized into heterogeneous teams defined using the DISC test. The experience was evaluated through a satisfaction survey based on a Likert scale and a final discussion session. The results show a positive and consistent assessment, particularly highlighting the understanding of the complete engineering process, the educational value of physically manufacturing and verifying the designed part, and the contribution of the multicultural and collaborative environment. Areas for improvement include oral technical communication and the need for initial support in decision-making in some teams. Overall, the proposal demonstrates the feasibility and pedagogical value of CBL in intensive engineering education contexts.

Keywords: CBL, agile methodologies, War Room, international education.

Resumen

Este trabajo presenta una experiencia docente basada en Aprendizaje Basado en Retos (ABR) aplicada a la enseñanza de la ingeniería de fabricación en el contexto del programa intensivo ATHENS. La propuesta se estructura en un

formato tipo War Room de 30 horas distribuidas en cinco días, en el que estudiantes de distintas universidades europeas desarrollan el ciclo completo de una pieza mediante diseño CAD, análisis estructural, optimización topológica, fabricación aditiva y verificación metrológica. La metodología se implementó con 15 estudiantes organizados en equipos heterogéneos definidos a partir del test DISC. La evaluación de la experiencia se realizó mediante una encuesta de satisfacción con escala Likert y un coloquio final. Los resultados muestran una valoración positiva y homogénea, destacando especialmente la comprensión del proceso completo de ingeniería, la utilidad de fabricar y verificar físicamente la pieza diseñada y el valor del entorno multicultural y colaborativo. Como aspectos de mejora, se identifican la comunicación oral técnica y la necesidad de apoyo inicial en la toma de decisiones en algunos equipos. En conjunto, la propuesta demuestra la viabilidad y el valor pedagógico del ABR en entornos intensivos de formación en ingeniería.

Palabras clave: *ABR, metodologías ágiles, war room, enseñanza internacional.*



Aprendizaje en entornos reales: colaboración entre la Universidad de Extremadura y el Ministerio de Defensa mediante prácticas externas de estudiantes de la Escuela de Ingenierías Industriales en la Base Aérea de Talavera la Real

Carlos Alberto Galán González^(a), Alfonso Carlos Marcos Romero^(a), Diego Carmona Fernández^(a), Miguel Ángel Cortés Sánchez^(b), Ángel de Nacimiento Montaña^(b) y Carlos Martín Terraza^(b)

^(a)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, cgalango@unex.es. ^(b)Base Aérea de Talavera la Real, Ministerio de Defensa.

Abstract

This piece of work presents a synthesis of the external internships carried out over the last four years by undergraduate and master's degree students from the School of Industrial Engineering of the University of Extremadura at the Spanish Air and Space Force Base located in Talavera la Real, whose facilities host the Military Fighter and Attack School and the 23rd Wing. The activities were conducted within the framework of a specific agreement between the Ministry of Defence and the aforementioned University, primarily aimed at promoting advanced practical training for engineering students in highly demanding technological environments.

A wide range of topics were covered, mainly related to maintenance, systems, applied engineering and technological support, under the supervision of Officers from the Engineering Corps of the Spanish Air and Space Force. The experience enabled students to achieve first-hand knowledge from highly sophisticated facilities, equipment, and personnel within the high standards of rigor and qualification currently required by the Armed Forces.

Furthermore, the initiative is part of broader actions intended to promote the Culture of Defence and to bring future engineers closer to the professional opportunities available within the Ministry of Defence. All actions were closely supervised by the Joint Monitoring Committee, and the success of the programme has recently led to the renewal of the agreement for a further four-year period.

Aprendizaje en entornos reales: colaboración entre la Universidad de Extremadura y el Ministerio de Defensa mediante prácticas externas de estudiantes de la Escuela de Ingenierías Industriales en la Base Aérea de Talavera la Real.

Keywords: *external internships, Armed Forces, culture of Defence, University–Defence collaboration.*

Resumen

Se presenta una síntesis de las prácticas externas desarrolladas durante los últimos cuatro años por estudiantes de Grado y Máster de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura en la Base Aérea de Talavera la Real del Ejército del Aire y del Espacio, cuyas instalaciones albergan la Escuela Militar de Caza y Ataque y Ala 23. Estas actividades se han realizado al amparo de un convenio específico entre el Ministerio de Defensa y la mencionada Universidad, básicamente orientado a fomentar la formación práctica avanzada de estudiantes de ingeniería en entornos tecnológicos de alta exigencia.

Las prácticas han abarcado temáticas muy diversas relacionadas con mantenimiento, sistemas, ingeniería aplicada y apoyo tecnológico, siendo tutorizadas por Oficiales pertenecientes a los Cuerpos de Ingenieros del Ejército del Aire y del Espacio. La experiencia ha permitido a los estudiantes conocer de primera mano instalaciones y equipos y personal muy altamente tecnificados, así como los elevados estándares de rigor y cualificación requeridos actualmente por las Fuerzas Armadas. Asimismo, la actividad se enmarca dentro de las iniciativas de difusión de la Cultura de Defensa y de acercamiento de los futuros ingenieros a las posibilidades profesionales existentes en el Ministerio de Defensa. La colaboración ha sido supervisada por la Comisión Mixta de Seguimiento y el éxito de la iniciativa se ha visto cristalizado en la reciente renovación del convenio por un nuevo periodo de cuatro años.

Palabras clave: *prácticas externas, Fuerzas Armadas, cultura de Defensa, colaboración Universidad-Defensa.*



Cara a cara con la ingeniería: Face2Face como espacio de conexión para la inserción profesional

Jaume Pérez Soriano^(a), Ainhoa Rodríguez Naranjo^(b) y Lluís Monjo Mur^(c)

Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú, Universitat Politècnica de Catalunya, Avda. Víctor Balaguer, 1, 08800, Vilanova i la Geltrú. ^(a)jaume.perez@upc.edu, ^(b)ainhoa.rodriguez.naranjo@upc.edu, ^(c)lluis.monjo@upc.edu.

Abstract

Face2Face is a long-standing university–industry forum at the Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG), part of the Universitat Politècnica de Catalunya (UPC), that integrates employability training and structured company–student interviews into engineering education. The programme combines preparatory workshops with a multi-criteria matching algorithm that assigns interview slots based on companies' needs, students' profiles and mutual preferences.

Using management records and satisfaction surveys from seven editions (2020–2026), this paper analyses the quantitative evolution of the initiative and its perceived impact on employability. In the post-pandemic period, Face2Face stabilises around 22 companies, conducts more than 500 interviews per year and obtains very high satisfaction levels among both companies and students, consolidating a trust-based network of recurrent partners.

The case illustrates a transferable model of structured professional orientation for engineering schools seeking to strengthen university–industry engagement.

Keywords: *university–industry collaboration, employability, professional orientation, engineering education, matching algorithm.*

Resumen

Face2Face es un foro universidad-empresa consolidado en la Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG) de la

Cara a cara con la ingeniería: Face2Face como espacio de conexión para la inserción profesional.

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) que integra la formación en empleabilidad y las entrevistas estructuradas con empresas en la formación en ingeniería. El programa combina talleres preparatorios con un algoritmo de emparejamiento multicriterio que asigna las entrevistas según las necesidades de las empresas, el perfil académico del estudiantado y las preferencias de ambas partes.

A partir de los registros de gestión y de las encuestas de satisfacción de siete ediciones (2020–2026), el trabajo analiza la evolución cuantitativa de la iniciativa y su impacto percibido en la empleabilidad. En el periodo postpandemia, el Face2Face se estabiliza en torno a 22 empresas, más de 500 entrevistas anuales y niveles de satisfacción muy elevados, consolidando una red de colaboración basada en la confianza.

El caso ofrece un modelo transferible de orientación profesional estructurada para otras escuelas de ingeniería.

Palabras clave: *colaboración universidad-empresa, empleabilidad, orientación profesional, enseñanza de la ingeniería, algoritmo de asignación.*



Certificación en mentoría

Diego Carmona Fernández^(a), Manuel Otero Mateo^(b), María del Carmen Castro Cabrera^(b) y Miguel Aurelio Alonso García^(c)

^(a)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, dcarmona@unex.es. ^(b)Universidad de Cádiz. ^(c)Universidad Complutense de Madrid.

Abstract

University mentorship has evolved from a peripheral activity into the "invisible pillar" that sustains academic and professional success. In alignment with Lifelong Learning (LLL), support is defined today as a continuous cycle rather than an isolated event, activating during various phases of an individual's life to guarantee integration and development. This vision requires moving beyond the traditional model based on volunteerism and altruism, migrating toward structured excellence through professionalization and formal validation of the involved agents.

Personal certification under the RIME standard is essential for officially recognizing expertise in mentorship, endorsing competencies in design, implementation, and results evaluation for institutions and companies. This process certifies not only passive experience but also active quality and continuous training. Furthermore, it validates the ability to analyze institutional needs and manage orientation programs effectively.

The RIME Quality Seal is supported by a competency framework derived from a rigorous functional analysis that identifies four interdependent profiles:

- 1. Pre-mentor: Focused on the acquisition of initial competencies and early engagement to increase university commitment.*
- 2. Integration Mentor: Facilitates the academic and social adaptation of "Telemachus," such as first-year or international students.*

3. *Career Mentor: Acts as a builder of the future, designing personalized itineraries to maximize labor insertion.*
4. *Coordinator: Serves as the system architect in charge of strategic management, risk assessment, and impact measurement.*

As next steps, the RIME strategy proposes an evolution from individual recognition toward institutional certification. This paradigm shift seeks to consolidate quality systems with robust governance and measurable impact through three maturity levels: Bronze, Silver, and Gold. By certifying programs under pillars of traceability and risk management, universities ensure a support infrastructure that maximizes long-term employability and talent.

Keywords: *mentoring, oboarding, certification, RIME, quality seal.*

Resumen

La mentoría universitaria ha dejado de ser una actividad periférica para convertirse en el "pilar invisible" que sostiene el éxito académico y profesional. En sintonía con el Aprendizaje a lo largo de toda la vida (ALV), el acompañamiento se define hoy como un ciclo continuo y no como un evento aislado, activándose en diversas fases de la vida del individuo para garantizar su integración y desarrollo. Esta visión exige superar el modelo tradicional basado en el voluntarismo y el altruismo, migrando hacia una excelencia estructurada mediante la profesionalización y validación formal de los agentes implicados.

La certificación de personas bajo el estándar RIME resulta esencial para reconocer oficialmente la experticia en mentoría, avalando competencias en diseño, implementación y evaluación de resultados ante instituciones y empresas. Este proceso no solo certifica la experiencia, sino la calidad activa y la formación continua del mentor.

El Sello de Calidad RIME se sustenta en un marco de competencias derivado de un riguroso análisis funcional que identifica cuatro perfiles interdependientes:

1. *Pre-mentor: Enfocado en la adquisición de competencias iniciales.*
2. *Mentor para la Integración: Facilita la adaptación académica y social de los "Telémacos".*
3. *Mentor de Carrera: Constructor de futuro que orienta hacia la inserción laboral.*

4. *Coordinador: Arquitecto del sistema encargado de la gestión estratégica y medición del impacto.*

Como próximos pasos, la estrategia RIME plantea una evolución desde el reconocimiento individual hacia la certificación institucional. Este cambio de paradigma busca consolidar sistemas de calidad con gobernanza robusta e impacto medible a través de tres niveles de madurez: Bronce, Plata y Oro. Al certificar programas bajo pilares de trazabilidad y gestión de riesgos, las universidades aseguran una infraestructura de acompañamiento que maximiza la empleabilidad y el talento a largo plazo.

Palabras clave: *mentoría, incorporación, certificación, RIME, sello calidad.*



Circuits, design and brand identity: A STEAM experience focused on creativity and sustainability in Secondary School

Cristina Ojalvo Guiberteau ^(a), Beatriz Núñez González ^(b) y Marta Miranda Martínez ^(b)

^(a)Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Camino de los Descubrimientos, s/n, 41092, Sevilla, cojalvo@us.es. ^(b)Colegio Marista Nuestra Señora del Carmen, Avda. Juan Pereda Pila, 14, 06010, Badajoz.

Abstract

Technology education in Secondary School faces the challenge of transforming traditional technical projects into more creative, interdisciplinary and context-based learning experiences. This work presents a STEAM experience developed in 8th grade in which students assume the role of fictional interior design studios to develop a functional proposal adapted to the needs of a simulated client.

The proposal is structured around the design and construction of a room including a functional electrical installation, integrating contents related to electrical circuits, spatial representation, applied creativity and sustainability. Beyond the technical development of the project, each team creates its own visual identity through the design of a brand and logo, incorporating dynamics closely connected to professional contexts related to design and problem solving. The project also promotes the use of reused materials and encourages justified decision-making from both functional and aesthetic perspectives.

The experience is developed through active project-based methodologies, fostering cooperative work, autonomy and student engagement throughout all stages of the creative and technical process. The contextualisation of the challenge and the freedom of design contribute to increasing motivation and reinforcing the interdisciplinary nature of the proposal.

Overall, the experience rethinks technology education from a perspective closer to creative and professional dynamics, placing design, sustainability

and problem solving at the core of the learning process within the Technology classroom.

Keywords: *STEAM, Technology education, interior design, sustainability, creativity, project-based learning, Secondary Education.*

Resumen

La enseñanza de Tecnología en Educación Secundaria presenta el reto de transformar proyectos técnicos tradicionales en experiencias de aprendizaje más creativas, interdisciplinarias y vinculadas a contextos cercanos al alumnado. Este trabajo presenta una experiencia STEAM desarrollada en 2º de ESO en la que los estudiantes asumen el rol de estudios ficticios de diseño de interiores para desarrollar una propuesta funcional adaptada a las necesidades de un cliente planteado de forma simulada.

La propuesta se articula a partir del diseño y construcción de una estancia con instalación eléctrica funcional, integrando contenidos relacionados con circuitos eléctricos, representación espacial, creatividad aplicada y sostenibilidad. Además del desarrollo técnico del proyecto, cada equipo crea una identidad visual propia mediante el diseño de una marca y un logotipo, incorporando así dinámicas próximas a contextos profesionales reales vinculados al diseño y la resolución de problemas. El proyecto también fomenta el aprovechamiento de materiales reutilizados y la toma de decisiones justificadas tanto desde el punto de vista funcional como estético.

La experiencia se desarrolla mediante metodologías activas basadas en proyectos, favoreciendo el trabajo cooperativo, la autonomía y la implicación del alumnado en todas las fases del proceso creativo y técnico. La contextualización del reto y la libertad de diseño contribuyen a incrementar la motivación y a reforzar el carácter interdisciplinar de la propuesta.

En conjunto, la experiencia replantea el aprendizaje tecnológico desde una perspectiva más cercana a dinámicas creativas y profesionales, situando el diseño, la sostenibilidad y la resolución de problemas como elementos centrales dentro del aula de Tecnología.

Palabras clave: *STEAM, Tecnología, diseño de interiores, sostenibilidad, creatividad, aprendizaje basado en proyectos, Educación Secundaria.*



Competencias para la dirección de programas de mentoría. Del acompañamiento informal a la gobernanza universitaria

Manuel Otero Mateo^(a), Maria del Carmen de Castro Cabrera^(a), Magdalena Ramírez Peña^(a), Daniel Sánchez García^(a), Juan Manuel Vázquez Martínez^(a) y Miguel Aurelio Alonso García^(b)

^(a)Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz, Avda. de la Universidad de Cádiz, nº 10, 11519, Puerto Real (Cádiz), manuel.otero@uca.es. ^(b)Universidad Complutense de Madrid.

Abstract

University mentoring in engineering education needs to move beyond a model based almost exclusively on the goodwill of those involved. This statement is grounded in a recurring difficulty: when mentoring is organised without a clear management framework, its results depend too heavily on the personal affinity between mentor and mentee, the occasional availability of academic staff, and the informal capacity of each school or department to resolve incidents. In engineering schools, where teaching schedules, research pressure and links with external companies shape everyday work, this fragility becomes evident very quickly. This paper argues that managing a mentoring programme is not equivalent to coordinating meetings or sending reminders. Management involves defining a verifiable purpose, assigning responsibilities, delimiting the scope of support, protecting confidentiality and generating sufficient evidence to justify improvement decisions. University experience shows that many initiatives fail not because of a lack of interest, but because of incomplete design: mentors who do not know where their role ends, students who expect answers that the programme cannot provide, and coordination teams that react too late because they lack early warning signals. The paper develops a competence profile for those responsible for mentoring programmes in engineering degrees, structured around three dimensions: institutional understanding, operational management and interpersonal performance. Its main contribution is to shift mentoring from a logic of voluntarism to a proportionate governance approach. The aim is not to

bureaucratise the mentoring relationship, but to create the conditions that allow support to be useful, safe and sustainable.

Keywords: *university mentoring, management competences, engineering education, university governance, educational quality.*

Resumen

La mentoría universitaria en las enseñanzas técnicas necesita dejar de apoyarse exclusivamente en la buena disposición de quienes participan. Esta afirmación se sustenta en una dificultad recurrente: cuando el acompañamiento se organiza sin un marco directivo claro, el resultado depende demasiado de la afinidad personal entre mentor y mentorizado, de la disponibilidad ocasional del profesorado y de la capacidad informal de cada centro para resolver incidencias. En escuelas de ingeniería, donde los calendarios docentes, la presión investigadora y la relación con empresas externas condicionan el trabajo diario, esta fragilidad se hace visible con rapidez. La comunicación defiende que dirigir un programa de mentoría no equivale a coordinar reuniones ni a enviar recordatorios. Dirigir implica definir un propósito verificable, establecer responsabilidades, delimitar el alcance del acompañamiento, proteger la confidencialidad y generar evidencias suficientes para justificar decisiones de mejora. La experiencia universitaria muestra que muchas iniciativas fallan no por falta de interés, sino por un diseño incompleto: mentores que no saben hasta dónde llega su función, estudiantes que esperan soluciones que el programa no puede ofrecer y equipos coordinadores que actúan tarde porque no disponen de señales tempranas. El trabajo formula un perfil competencial para responsables de programas de mentoría en titulaciones técnicas, articulado en tres planos: comprensión institucional, gestión operativa y desempeño interpersonal. La aportación principal reside en desplazar la mentoría desde el terreno del voluntarismo hacia una lógica de gobernanza proporcionada. El objetivo no es burocratizar el vínculo, sino crear las condiciones para que el acompañamiento sea útil, seguro y sostenible.

Palabras clave: *mentoría universitaria, competencias directivas, enseñanzas técnicas, gobernanza universitaria, calidad educativa.*



Comunidades EELISA como ecosistemas de innovación educativa en enseñanzas técnicas: el caso Industrial Design 4 Human

Cristina Moreno Díaz, Piera Maresca y Óscar O. Santos-Sopena

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid, Ronda de Valencia, 3, 28012, Madrid, España, cristina.mdiaz@upm.es.

Abstract

This paper analyses Industrial Design 4 Human (ID4H), an EELISA Community promoted from the School of Industrial Design and Engineering at Universidad Politécnica de Madrid, as an educational innovation ecosystem for technical education. Rather than focusing on a single activity format, the study examines how a community-based structure can connect courses, challenge-based learning, international collaboration, service-learning, prototyping, public engagement, and social impact. The paper is framed as a descriptive-reflective case study based on documentary, audiovisual, and institutional evidence, including previous communications, community presentations, public dissemination channels and activity records. The preliminary analysis suggests that ID4H operates as an intermediate space between the classroom, the university, international partners and society, supporting the development of technical, transversal and human-centred engineering competences. The contribution proposes a transferable model for engineering schools seeking to integrate active methodologies, sustainability, inclusion, and cooperation with external stakeholders without losing disciplinary rigour.

Keywords: *EELISA communities, technical education, Industrial Engineering education, challenge-based learning, human-centred design, service-learning, educational innovation, social impact.*

Resumen

Esta comunicación analiza la comunidad EELISA Industrial Design 4 Human (ID4H), impulsada desde la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño

Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid, como un ecosistema de innovación educativa aplicable a las enseñanzas técnicas. A diferencia de trabajos centrados en formatos concretos —como los hackathones—, se propone una lectura más amplia de la comunidad como estructura educativa capaz de articular asignaturas, aprendizaje basado en retos, colaboración internacional, Aprendizaje-Servicio, prototipado, comunicación pública e impacto social. El trabajo se plantea como un estudio de caso descriptivo-reflexivo basado en evidencias documentales, audiovisuales e institucionales: comunicaciones previas, presentaciones de la comunidad, canales públicos de difusión, blog, vídeos, redes sociales y registros de actividades. El análisis preliminar sugiere que ID4H funciona como un espacio intermedio entre el aula, la escuela, los socios internacionales y la sociedad, favoreciendo el desarrollo de competencias técnicas, transversales y humanas propias del perfil del ingeniero/a comprometido con la sostenibilidad y el bienestar social. A partir del caso se propone un modelo transferible para escuelas de ingeniería que busquen integrar metodologías activas, inclusión, sostenibilidad y cooperación con agentes externos sin perder el rigor disciplinar.

Palabras clave: *comunidades EELISA, enseñanzas técnicas, Ingeniería Industrial, aprendizaje basado en retos, diseño centrado en las personas, Aprendizaje-Servicio, innovación educativa, impacto social.*



Conectando la Ingeniería Industrial con los ODS: una propuesta de sensibilización estudiantil

Diego Yáñez Murillo, Doroteya Dimitrova Angelova, Javier Pavón Benítez y Lesly Valeria Ayala Blanco

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, dyanez@unex.es, jpavonbe@alumnos.unex.es, lavalabl@alumnos.unex.es.

Abstract

In accordance with the current university regulatory framework at the state level, the School of Industrial Engineering of the University of Extremadura, in addition to including the Sustainable Development Goals (SDGs) in the content of different subjects in the curricula of the official degrees offered there, includes within the Student Orientation Plan (POI) a series of activities aimed, among other aspects, at helping students develop skills and attitudes that allow them to analyze problems and guide their future profession from a social, sustainable, and inclusive perspective, and to propose solutions to real problems aligned with the SDGs, thereby complying with the provisions of the 2030 Agenda. One of these activities is the participation of students in the final years of study in the competition known as: I-days. This competition, organized annually at the European level by EIT Health (European Institute of Innovation and Technology Health), involves fourth-year students working in groups to solve a challenge posed by companies and institutions. The challenge relates to topics such as the environment, sustainable development, climate change, social issues, development cooperation, the common good, and health. It is held annually at several European universities. In October 2025, the School held its annual I-days event, with nearly 100 students participating. Ultimately, the School aims to raise awareness among future professionals about the ethical commitments of engineering through these types of activities.

Keywords: *ethical commitment, climate change, sustainable development, SDGs.*

Resumen

Atendiendo al marco normativo universitario vigente a nivel estatal la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, además de incluir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los contenidos de diferentes asignaturas de los planes de estudio de las titulaciones oficiales que en ella se ofertan, contempla dentro del Plan de Orientación al Estudiante (POI), una serie de actividades orientadas, entre otros aspectos, a que los estudiantes desarrollen habilidades y actitudes que les permitan analizar problemas y orientar su futura profesión desde una perspectiva social, sostenible e inclusiva y proponer soluciones a problemas reales alineadas con los ODS, dando cumplimiento con ello a lo establecido en la Agenda 2030. Una de estas actividades es la participación en los últimos años de los estudiantes en el concurso conocido como: I-days. Este concurso, organizado a nivel europeo anualmente por EIT Health (European Institute of Innovation and Technology Health), consiste en la resolución por parte de los estudiantes, en grupos de cuatro, de un reto que plantean empresas e instituciones, relacionado con temas como el medio ambiente, el desarrollo sostenible, el cambio climático, lo social, la cooperación al desarrollo, el bien común y la salud. Se celebra cada año en varias universidades europeas. En este curso académico, en octubre de 2025 la Escuela celebró la convocatoria anual de I-days con una participación de casi 100 estudiantes. El centro busca con este tipo de actividades, en definitiva, sensibilizar a los futuros profesionales con el compromiso ético de la ingeniería.

Palabras clave: *compromiso ético, cambio climático, desarrollo sostenible, ODS.*



Creación de laboratorios virtuales interactivos usando MATLAB App Designer

Vicente Ferrando, Adrián Garmendía-Martínez, Arlen B. Pérez-Hernández, Emilio Sánchez Ortiga, Juan C. Castro Palacio, Francisco M. Muñoz Pérez y Juan A. Monsoriu

Centro de Tecnologías Físicas, Universitat Politècnica de València, 46022, València, España.

Abstract

This work presents a project being carried out at the Universitat Politècnica de València aimed at developing interactive virtual simulators of physical processes and phenomena relevant to engineering students. These laboratories are created using MATLAB App Designer, a tool that enables the design of intuitive graphical user interfaces to improve the visualization of simulation results and promote a deeper understanding of the studied phenomena. Three examples of laboratories developed with this tool are presented, focusing on important topics in mechanics and electromagnetism, such as damped oscillatory motion, the charging and discharging of a capacitor, and the motion of a body on an inclined plane.

Keywords: virtual labs, MATLAB App designer, physics teaching.

Resumen

En este trabajo se explica un proyecto que se está llevando a cabo en la Universitat Politècnica de València cuyo objetivo es la elaboración de simuladores virtuales interactivos de procesos y fenómenos físicos de interés para estudiantes de ingeniería. Estos laboratorios son creados mediante la herramienta MATLAB App Designer que permite diseñar interfaces gráficas intuitivas para garantizar una mejor visualización de los resultados de la simulación y una comprensión profunda del fenómeno estudiado. Se muestran tres ejemplos de laboratorios desarrollados con esta herramienta que estudian aspectos importantes de mecánica y electromagnetismo como el movimiento

Creación de laboratorios virtuales interactivos usando MATLAB App Designer.

oscilatorio amortiguado, la carga-descarga de un condensador y el movimiento de un cuerpo sobre un plano inclinado.

Palabras clave: *laboratorios virtuales, MATLAB App designer, enseñanza de la Física.*



Creating an engaging engineering teaching laboratory: Smartphone enhanced study of a crank-slider mechanism

Rod Milbrandt^(a), Josep Ll. Suñer^(b), Alfonso Merchante^(c), Francisco M. Muñoz-Pérez^(d), Juan C. Castro-Palacio^(d) y Juan A. Monsoriu^(d)

^(a)Faculty of Physics and Engineering, Rochester Community and Technical College, Rochester, Minnesota, USA. ^(b)Instituto de Ingeniería Mecánica y Biomecánica, Universitat Politècnica de València, Spain. ^(c)Dpto. de Ingeniería Mecánica y de Materiales, Universitat Politècnica de València, Spain. ^(d)Centro de Tecnologías Físicas, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, València.

Abstract

We have developed an activity using simple equipment to model an important mechanical system, the crank-slider, which converts rotary motion to reciprocating motion. The equipment consists of a horizontally rotating disk, a simple connecting rod, and a cart on an air track. We used two smartphones to take data while the system was in motion; one phone to take video, and another phone as an acceleration sensor mounted to the slider. The video was analyzed with Tracker and the resulting position data was differentiated twice in Excel to yield acceleration. The phone sensor acceleration data was compared to the video data and good agreement was found. We also analyzed the system theoretically and applied the resulting model to both sets of acceleration data, finding excellent agreement with the video data and reasonable agreement with the noisier sensor data. This experiment could be an excellent learning experience for engineering students, with various parameters that can be varied including rotation speed and crank length and good opportunities for modeling and analysis.

Keywords: *smartphone, mechanism, crank-slider, video, sensor.*

Resumen

Se desarrolló una actividad experimental utilizando un montaje didáctico para modelar un sistema mecánico fundamental: el mecanismo de biela-manivela,

encargado de transformar movimiento rotativo en movimiento alternativo. El montaje experimental consiste en un disco de rotación horizontal, una biela simple y un carro que se desplaza sobre un carril de aire. Para la adquisición de datos se utilizaron dos teléfonos inteligentes: uno destinado al registro en video del movimiento y otro, montado sobre el deslizador, configurado como sensor de aceleración. El video fue analizado mediante el software Tracker, y los datos de posición obtenidos se procesaron en Microsoft Excel mediante una doble diferenciación para calcular la aceleración. La comparación entre las aceleraciones medidas por el sensor y las obtenidas a partir del análisis de video mostró una buena concordancia. Además, se realizó un análisis teórico del sistema y el modelo resultante se ajustó a ambos conjuntos de datos, obteniéndose una concordancia excelente con los datos derivados del video y una relación razonable con los datos del sensor, que presentaron un mayor nivel de ruido. Esta experiencia posee un importante valor educativo para estudiantes de ingeniería, ya que permite modificar distintos parámetros del sistema como la velocidad de rotación o la longitud de la manivela. Esto brinda amplias posibilidades para el modelado, el análisis cinemático y la comparación entre mediciones experimentales y modelos teóricos.

Palabras clave: *smartphone, mecanismo, biela-manivela, video, sensor.*



De la industria al aula: diseño de un sistema de seguridad activa para una catapulta STEM

Cristina Monteagudo Yórquez^(a), Ana Gahete Guerrero^(a), Mencía Salguero Alejandre^(a), M^a Dolores Moreno Rabel^(a) y Francisco Quintana Gragera^(b)

^(a)IES Miguel Durán, Azuaga, 06920, Badajoz, morenorabelmd@gmail.com. ^(b)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz.

Abstract

This paper presents an educational innovation experience carried out with lower secondary students aged 14–15 in the subject Technology and Digitalization at IES Miguel Durán (Azuaga, Spain), awarded with the First Prize in the Compulsory Secondary Education category of the IV Regional Industrial Engineering Olympiad of Extremadura.

The project consisted of designing and building a catapult-inspired launching mechanism incorporating an active safety system based on real industrial automation principles. The safety system included an ultrasonic proximity sensor, pressure-sensitive mats built using PCB boards, EVA foam and conductive tape, as well as a visual and acoustic warning system controlled through Arduino.

The proposal was developed under a STEM and challenge-based learning methodology, promoting cooperative work, problem solving, logical thinking and the early introduction of students to engineering and industrial safety concepts commonly used in automated industrial environments.

The results obtained demonstrate high student motivation, the development of technological competences and the feasibility of introducing automation and applied electronics contents in early secondary education through practical and contextualized experiences.

Keywords: industrial automation, Arduino, challenge-based learning, industrial safety, secondary education, applied electronics.

Resumen

El presente trabajo describe una experiencia de innovación educativa desarrollada con alumnado de 3.º de ESO de la asignatura Tecnología y Digitalización del IES Miguel Durán de Azuaga (Badajoz), galardonada con el Primer Premio en la categoría ESO de la IV Olimpiada Regional de Ingenierías Industriales de Extremadura.

El proyecto consistió en el diseño y construcción de un mecanismo lanzador inspirado en una catapulta, integrando adicionalmente un sistema de seguridad activa basado en principios reales de automatización industrial. Dicho sistema incorporó un sensor ultrasónico de detección de proximidad, alfombras sensibles a la presión construidas mediante placas PCB, goma EVA y cintas conductoras, así como un sistema de señalización visual y acústica, todo ello controlado mediante Arduino.

La propuesta se desarrolló bajo una metodología STEM y aprendizaje basado en retos, favoreciendo el trabajo cooperativo, la resolución de problemas, el pensamiento lógico y la aproximación temprana del alumnado a conceptos de ingeniería y seguridad industrial presentes en entornos automatizados reales.

Los resultados obtenidos evidencian la elevada motivación del alumnado, el desarrollo de competencias tecnológicas y la viabilidad de introducir contenidos de automatización y electrónica aplicada en etapas tempranas de Educación Secundaria mediante experiencias prácticas contextualizadas.

Palabras clave: *automatización industrial, Arduino, aprendizaje basado en retos, seguridad industrial, Educación Secundaria, electrónica aplicada.*



De la tecnología a la inclusión: diseño de un modelo pedagógico basado en el proyecto STEPS para la integración de ingeniería y programación en educación secundaria

David Cárdenas Gonzalo^(a), Ana I. Obregón Cuesta^(b) y Luis Alberto Mínguez Mínguez^(b)

^(a)Dpto de Ingeniería Civil, Escuela Universitaria Politécnica Superior de Ingeniería de Burgos, Universidad de Burgos. ^(b)Dpto de Ciencias de la Salud, Universidad de Burgos.

Abstract

This paper presents the design of a pedagogical model aimed at integrating engineering and programming into secondary education from an inclusive, interdisciplinary and student-centred perspective. The proposal is based on the European STEPS project (STEM Teaching and Education Platform for Students), an initiative focused on democratizing access to STEM education through open technological resources, structured pedagogical materials and teacher training. Recent research on robotics-based STEM education stresses that educational robotics has greater impact when it is embedded in coherent pedagogical designs, rather than used as an isolated technological resource. In this context, the proposed model understands robotics not as a technical end in itself, but as a means to foster computational thinking, creativity, problem solving, collaboration and active participation. The model is structured through project-based learning, equitable role distribution in the classroom and a socio-affective dimension that addresses motivation, self-efficacy and perceived competence. Furthermore, the framework is conceived as transferable to diverse educational contexts, supported by open-source resources, teacher training programmes and adaptable activities. The paper concludes by highlighting the potential of STEPS to promote more accessible, equitable and meaningful STEM education in secondary schools.

Keywords: *STEM education, educational robotics, inclusion, project-based learning, computational thinking, programming, Secondary Education.*

Resumen

Este trabajo presenta el diseño de un modelo pedagógico orientado a la integración de la ingeniería y la programación en la etapa de educación secundaria desde un enfoque inclusivo, interdisciplinar y centrado en el alumnado. La propuesta se fundamenta en el proyecto europeo STEPS (STEM Teaching and Education Platform for Students), una iniciativa cuyo propósito es democratizar el acceso a la educación STEM mediante el desarrollo de recursos tecnológicos abiertos, materiales didácticos estructurados y formación docente. La investigación reciente sobre robótica educativa y STEM subraya que estas herramientas tienen mayor impacto cuando se integran en diseños pedagógicos coherentes y no como recursos tecnológicos aislados. En este contexto, el modelo propuesto concibe la robótica educativa no como un fin técnico en sí mismo, sino como un medio para promover el pensamiento computacional, la creatividad, la resolución de problemas, la colaboración y la participación activa. El modelo se vertebra a través del aprendizaje basado en proyectos, la distribución equitativa de roles en el aula y una dimensión socioafectiva que atiende a variables como la motivación, la autoeficacia y la percepción de competencia. Asimismo, se plantea como una propuesta transferible a diversos contextos educativos, apoyada en recursos abiertos, formación docente y actividades adaptables. El capítulo concluye destacando el potencial de STEPS para avanzar hacia una educación STEM más accesible, equitativa y significativa en educación secundaria.

Palabras clave: *educación STEM, robótica educativa, inclusión, aprendizaje basado en proyectos, pensamiento computacional, programación, Educación Secundaria.*



De la teoría al aula: análisis preliminar de la secuencia con-IA/sin-IA en cinco asignaturas de Ingeniería Civil y de Caminos

Jesús Torrecilla-Pinero y José María Ceballos Martínez

Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura, Cáceres, España, jtorreci@unex.es.

Abstract

Does an engineering student learn better when introduced to generative AI before or after tackling a problem on their own? This communication presents the empirical data available from a teaching innovation project (2025/26) that applies a within-subject crossover design in Civil Engineering degrees. The methodological justification is developed in a companion communication; here we focus on what the data show. The protocol combines Project-Based Learning (PBL) with a 2x2 design: two groups alternate condition -with AI and without AI- across two successive challenges within the same semester. Assessment is multi-source (pre/post-test, deliverable and oral presentation rubrics, cross-team peer review, longitudinal surveys, and an AI Interaction Portfolio). At the time of submission, between five and six courses have completed both challenges; this is the subset on which the analysis is built. The cohort is not complete, nor did we wait for it to be: these cases give us a way to put the design through real classroom conditions and to start reading empirical signals that will later need to be contrasted with the rest. The analysis covers five complementary fronts: (i) sample descriptives and baseline equivalence checks; (ii) within-subject performance comparison and order effect; (iii) carryover effect assessment in a context of short temporal separation; (iv) Interaction Portfolio patterns (critical vs. uncritical AI use); and (v) longitudinal evolution of perceived difficulty, self-efficacy, and dependence. Numbers come with their caveats -modest sample, course heterogeneity, challenges too close in the calendar- and we distinguish throughout between what looks like a replicable signal and what is still a finding pending confirmation.

Keywords: *generative AI, crossover design, preliminary results, project-based learning, civil engineering, order effect, carryover effect, interaction portfolio, authentic assessment.*

Resumen

La pregunta que motiva este trabajo se enuncia con cierta crudeza: ¿cambia algo medible en el rendimiento, la percepción o la autonomía del estudiante de ingeniería el hecho de encontrarse con la IA generativa antes o después de habérselas con el problema por sus propios medios? La comunicación presenta los datos disponibles de un proyecto de innovación docente en curso (curso 2025/26) en titulaciones de Ingeniería Civil y de Caminos. El diseño es cruzado intra-sujeto y se justifica con detalle en una comunicación complementaria del mismo grupo (Comunicación 1); aquí el foco está puesto exclusivamente en la lectura de los datos. El protocolo combina ABP con un diseño 2×2: dos grupos alternan condición -con IA y sin IA- a lo largo de dos retos del mismo cuatrimestre. La evaluación se construye sobre varias fuentes para triangular evidencia cuantitativa y cualitativa: pre/post-test, rúbricas de entregable y exposición oral, evaluación cruzada entre equipos, encuestas longitudinales y un Portfolio de Interacciones con la IA. En el momento de enviar este resumen, entre cinco y seis asignaturas han completado los dos retos del ciclo y forman el subconjunto sobre el que se construye el análisis. No son la cohorte completa; tampoco esperamos a tenerla: estos casos permiten someter el diseño a las condiciones del aula y empezar a leer señales empíricas que después habrá que contrastar con el resto. El análisis recorre cinco frentes complementarios: (i) descriptivos de la muestra y equivalencia inicial; (ii) comparación intra-sujeto del rendimiento y exploración del efecto del orden; (iii) lectura del efecto de arrastre en un contexto de separación temporal corta; (iv) hallazgos del Portfolio de Interacciones; y (v) evolución longitudinal de la percepción de dificultad, autoeficacia y dependencia. Las cifras llegan con sus cautelas -muestra modesta, heterogeneidad de asignaturas, retos próximos en el calendario- y se distingue en todo momento entre lo que parece señal replicable y lo que aún es hallazgo pendiente de contraste.

Palabras clave: *IA generativa, diseño cruzado, resultados preliminares, aprendizaje basado en proyectos, ingeniería civil, efecto del orden, efecto de arrastre, portfolio de interacciones, evaluación auténtica.*



Definición de un marco de trabajo y prototipo gamificado para el aprendizaje de la gestión de proyectos según el estándar PMBOK

Alejandro Agote Garrido, Alejandro Manuel Martín Gómez y Juan Ramón Lama Ruiz

Universidad de Sevilla, Escuela Politécnica Superior, Calle Virgen de África, 7, 41011, Sevilla, aagote@us.es.

Abstract

Teaching project management in engineering faces the challenge of conveying extensive and theoretically dense frameworks, such as the PMBOK Guide, which often demotivates students lacking prior practical experience. To bridge this gap between theory and professional practice, this research develops a framework and an interactive software prototype based on gamification. The virtual environment recreates the life cycle of a projects, allowing students to manage resources, risks, and schedules, and apply Project Management Institute theory in a risk-free scenario. Research results confirm that this active methodology significantly improves student engagement and the assimilation of abstract concepts, transforming a traditionally dry subject into an immersive learning experience that better prepares future professionals.

Keywords: gamification, project management, educational innovation.

Resumen

La enseñanza de la gestión de proyectos en ingeniería se enfrenta al reto de transmitir marcos extensos y teóricamente densos, como la Guía del PMBOK, lo que frecuentemente desmotiva a estudiantes sin experiencia práctica previa. Para cerrar esta brecha entre la teoría y la práctica profesional, esta investigación desarrolla un marco de trabajo y un prototipo de software interactivo basados en la gamificación. El entorno virtual recrea el ciclo de vida de un proyecto, permitiendo al estudiantado gestionar recursos, riesgos y cronogramas, y aplicar la teoría del Project Management Institute en un escenario libre de riesgos reales. Los resultados confirman que esta metodología mejora significativamente la motivación del alumnado y la

Definición de un marco de trabajo y prototipo gamificado para el aprendizaje de la gestión de proyectos según el estándar PMBOK.

asimilación de conceptos abstractos, transformando una materia tradicionalmente árida en una experiencia inmersiva que prepara mejor a los futuros profesionales.

Palabras clave: *gamificación, gestión de proyectos, innovación educativa.*



Desarrollo de competencias técnicas en el sector fotovoltaico: un enfoque práctico en el aula con PVSyst

Alejandro Carretero Hernández, Sergio Martín Martínez y Estefanía Artigao

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Albacete, Universidad de Castilla-La Mancha, Avda. de España, s/n, 02071, Albacete, alejandro.carretero@uclm.es.

Abstract

This paper presents a methodological proposal designed for teaching photovoltaic engineering through the use of the professional simulation tool PVSyst. The instructional strategy is based on a comparative analysis of different technological configurations for a 12 MW power plant, contrasting fixed-tilt structures with single-axis tracking systems. The primary objective is to foster critical thinking among students by requiring them to evaluate not only theoretical energy yield but also operational and constructive constraints, such as the mechanical unavailability factor and land occupation requirements. The pedagogical effectiveness of the activity has been validated through satisfaction surveys, the results of which highlight the utility of the multi-scenario approach for the acquisition of technical competencies. This methodology enables students to practically assimilate the trade-offs between technical efficiency, economic viability, and operational reality, preparing them for evidence-based decision-making in professional practice.

Keywords: engineering education, PVSyst, photovoltaic systems, solar trackers, comparative analysis, bifacial technology.

Resumen

Este artículo presenta una propuesta metodológica diseñada para la enseñanza de la ingeniería fotovoltaica mediante el uso de la herramienta de simulación profesional PVSyst. La estrategia docente se fundamenta en un análisis comparativo entre diferentes configuraciones tecnológicas para una planta de 12 MW, contrastando estructuras de inclinación fija frente a sistemas de seguimiento a un eje. El objetivo principal es fomentar el

pensamiento crítico del alumnado, obligándoles a evaluar no solo el rendimiento energético teórico, sino también las limitaciones operativas y constructivas, tales como el factor de indisponibilidad mecánica y los requisitos de ocupación del territorio. La eficacia pedagógica de la actividad ha sido validada mediante encuestas de satisfacción, cuyos resultados destacan la utilidad del enfoque multi-escenario para la adquisición de competencias técnicas. Esta metodología permite a los estudiantes asimilar de forma práctica los compromisos (trade-offs) entre eficiencia técnica, viabilidad económica y realidad operativa, preparándolos para la toma de decisiones fundamentadas en el ejercicio profesional.

Palabras clave: *educación en ingeniería, PVSystem, sistemas fotovoltaicos, seguidores solares, análisis comparativo, tecnología bifacial.*



Desarrollo de laboratorios de física interactivos para móviles basados en inteligencia artificial

Josep Ll. Suñer^(a), Francisco M. Muñoz-Pérez^(b), Pedro Yuste^(c), Juan C. Castro-Palacio^(b) y Juan A. Monsoriu^(b)

^(a)Instituto de Ingeniería Mecánica y Biomecánica, Universitat Politècnica de València, Spain. ^(b)Centro de Tecnologías Físicas, Universitat Politècnica de València, 46022, Valencia, Spain. ^(c)Instituto Universitario de Investigación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain.

Abstract

This paper presents an innovative approach to experimental physics education: the creation of browser-based instrumental laboratories using generative Artificial Intelligence (AI). Despite the maturity of smartphone sensors, current tools are typically closed-source native applications that limit pedagogical customization. To address this gap, the use of Large Language Models (LLMs) as code-generation engines is explored. As a case study, we detail the development of a dual-purpose web tool integrating a multi-frequency signal generator and a real-time waveform visualizer with spectral analysis capabilities. The instrument features an optimized touch interface and a multi-platform nature, allowing for precise parameter control, signal superposition, and data export without the need for external installations. The metrological validity of the tool was verified through an acoustic beat experiment, achieving high agreement with theoretical predictions. The results demonstrate that AI empowers educators to produce bespoke, flexible, and reproducible scientific instrumentation, transforming mobile devices into high-performance laboratories tailored to specific curricular needs.

Keywords: smartphones, artificial Intelligence AI, web application, virtual laboratory.

Resumen

Este trabajo presenta un enfoque innovador para la enseñanza de la física experimental: la creación de laboratorios instrumentales basados en navegador mediante Inteligencia Artificial (IA) generativa. A pesar de la madurez de los sensores en smartphones, las herramientas actuales suelen ser aplicaciones nativas de código cerrado que limitan la personalización pedagógica. Para abordar esta brecha, se explora el uso de Modelos de Lenguaje de Gran Tamaño (LLM) como motores de generación de código. Como caso de estudio, se detalla el desarrollo de una herramienta web dual que integra un generador de señales multifrecuencia y un visualizador de formas de onda con análisis espectral en tiempo real. El instrumento destaca por su interfaz táctil optimizada y su naturaleza multiplataforma, permitiendo el control preciso de parámetros, la superposición de señales y la exportación de datos sin necesidad de instalaciones externas. La validez metrológica de la herramienta se verificó mediante un experimento de batimiento acústico, obteniendo una alta concordancia con las predicciones teóricas. Los resultados demuestran que la IA permite a los educadores producir instrumentación científica a medida, flexible y reproducible, transformando el dispositivo móvil en un laboratorio de alto rendimiento adaptado a necesidades curriculares específicas.

Palabras clave: *smartphones, inteligencia artificial IA, aplicación web, laboratorios virtuales.*



Desarrollo de un biosensor flexible basado en hidrogel conductivo como propuesta educativa interdisciplinar en ingeniería y biomateriales

Lucía Pérez Pérez^(a), Laura Mendoza-Cerezo^(b), Jesús Manuel Rodríguez-Rego^(c), Alfonso Carlos Marcos-Romero^(d) y David Picado Tejero^(e)

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz.

^(a)lperezjz@alumnos.unex.es.

^(b)lmencer@unex.es.

^(c)jesusrodriguezrego@unex.es.

^(d)acmarcos@unex.es, ^(e)davidpicateje@unex.es.

Abstract

The incorporation of interdisciplinary experimental projects into engineering education enables students to engage with real-world problems through the design, fabrication and evaluation of functional prototypes. In this context, the present work proposes the development of a flexible biosensor based on a conductive hydrogel as an educational resource for addressing concepts related to biomaterials, sensors, flexible electronics, movement monitoring and biomedical applications.

The activity focuses on the fabrication of a conductive hydrogel through the incorporation of graphite into a gellan gum polymeric matrix, with the aim of obtaining a flexible material capable of responding to mechanical deformation. Based on this formulation, the design of a prototype for monitoring finger flexion is proposed, using hand joint mobility in patients with rheumatological diseases, particularly systemic sclerosis, as the application case. This approach allows students to relate material properties, such as flexibility, conductivity and physical stability, to a specific clinical need.

From a teaching perspective, the proposal supports project-based learning, as it integrates literature review, material selection, experimental preparation, prototype design, functional analysis and critical discussion of limitations. It also enables the development of transversal skills such as problem-solving, technical reasoning, decision-making, scientific communication and the

Desarrollo de un biosensor flexible basado en hidrogel conductivo como propuesta educativa interdisciplinar en ingeniería y biomateriales.

connection between engineering and healthcare. The project also introduces students to the development of wearable devices and to the role of conductive hydrogels as smart materials for biomedical applications.

Overall, this experience represents a useful educational tool for bringing students closer to applied research in biomaterials and flexible biosensors, showing how a simple prototype can serve as a starting point for addressing real-world challenges in monitoring, rehabilitation and personalised medicine.

Keywords: *project-based learning, conductive hydrogel, flexible biosensor, biomaterials, wearable device, engineering education.*

Resumen

La incorporación de proyectos experimentales interdisciplinarios en la enseñanza de la ingeniería permite acercar al alumnado a problemas reales mediante el diseño, fabricación y evaluación de prototipos funcionales. En este contexto, el presente trabajo propone el desarrollo de un biosensor flexible basado en un hidrogel conductivo como recurso educativo para trabajar conceptos relacionados con biomateriales, sensores, electrónica flexible, monitorización del movimiento y aplicaciones biomédicas.

La actividad se centra en la fabricación de un hidrogel conductor mediante la incorporación de grafito en una matriz polimérica de goma gellan, con el objetivo de obtener un material flexible capaz de responder ante deformaciones mecánicas. A partir de esta formulación, se plantea el diseño de un prototipo orientado a la monitorización de la flexión de los dedos, tomando como caso de aplicación la movilidad articular de la mano en pacientes con patologías reumatológicas, especialmente esclerosis sistémica. Esta aproximación permite al alumnado relacionar las propiedades del material, como flexibilidad, conductividad y estabilidad física, con una necesidad clínica concreta.

Desde el punto de vista docente, la propuesta favorece el aprendizaje basado en proyectos, ya que integra fases de búsqueda bibliográfica, selección de materiales, preparación experimental, diseño del prototipo, análisis funcional y discusión crítica de sus limitaciones. Además, permite trabajar competencias transversales como la resolución de problemas, el razonamiento técnico, la toma de decisiones, la comunicación científica y la conexión entre ingeniería y salud. El proyecto también introduce al alumnado en el desarrollo de dispositivos wearables y en el papel de los hidrogeles conductivos como materiales inteligentes para aplicaciones biomédicas.

Desarrollo de un biosensor flexible basado en hidrogel conductivo como propuesta educativa interdisciplinar en ingeniería y biomateriales.

En conjunto, esta experiencia constituye una herramienta educativa útil para aproximar al estudiante a la investigación aplicada en biomateriales y biosensores flexibles, mostrando cómo un prototipo sencillo puede servir como punto de partida para abordar problemas reales de monitorización, rehabilitación y medicina personalizada.

Palabras clave: *aprendizaje basado en proyectos, hidrogel conductivo, biosensor flexible, biomateriales, wearable, educación en ingeniería.*



Design of a pilot dual study programme for Industrial Engineering degrees

Víctor Valero Amaro, María Teresa Miranda García-Cuevas y Carmen Victoria Rojas Moreno

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n. 06006, Badajoz.
vvalero@unex.es, tmiranda@unex.es, cvrojas@unex.es.

Abstract

Dual study programmes have emerged as a highly relevant strategy for strengthening university–industry linkages, offering a more practice-oriented and value-enhanced educational model that is closely aligned with professional realities and continuously updated. These features are particularly critical in technology-oriented disciplines, where the gap between academic training and workplace demands remains especially salient. Despite a delay of over a decade compared to the development of dual vocational education and training, the institutionalisation of dual study programmes in Spanish higher education has gradually gained momentum in recent years. This paper presents the design and initial outcomes of a pilot dual study programme in Industrial Engineering, with potential implementation at the University of Extremadura. Drawing on a national mapping of existing dual provisions, the study identifies prevailing implementation models, as well as key strategic decisions, institutional constraints, and challenges related to both implementation and scalability. While dual study programmes are widely recognised not only as a pedagogical innovation aimed at enhancing professional learning and graduate employability, but also as a strategic mechanism for fostering university–industry collaboration and supporting regional development, the findings suggest that their transformative potential remains contingent upon a set of critical enabling conditions. These include the availability of a sufficiently developed local industrial ecosystem, the establishment of stable and long-term partnerships with firms, the provision of sustainable funding mechanisms, the development of clear and operational

regulatory frameworks, and the strengthening of organisational capabilities within universities to manage complex inter-institutional arrangements.

Keywords: *dual study programmes, industrial engineering, internships.*

Resumen

La formación dual universitaria se configura como una estrategia altamente relevante para reforzar la conexión entre universidad y empresa, configurando una propuesta formativa con mayor valor y contenido práctico, más cercana a la realidad profesional y de absoluta actualización, aspectos totalmente relevantes en cualquier titulación, máxime en las de naturaleza tecnológica. Con más de 10 años de desfase respecto al desarrollo de la formación profesional dual, la dualización de títulos universitarios, poco a poco, empieza a ser una práctica cada vez más extendida en la universidad española. Este trabajo presenta el diseño y resultados de un proyecto piloto de formación dual para titulaciones vinculadas a la Ingeniería Industrial, aplicable en la Universidad de Extremadura. A partir de un diagnóstico nacional de menciones duales existentes, se identifican modelos de implantación de títulos duales en este campo, las decisiones estratégicas, barreras institucionales y retos para su implantación y escalabilidad. Si bien todas las partes interesadas reconocen que la formación dual no es solo una innovación pedagógica para mejorar el aprendizaje profesional y la empleabilidad, pues también supone un camino necesario para aumentar la cooperación universidad-empresa y contribuir al desarrollo regional, los resultados sugieren que el alto potencial de la formación dual y su viabilidad depende de factores clave como disponer de un suficiente ecosistema empresarial cercano a la universidad, establecer alianzas estables con el sector industrial, garantizar la financiación suficiente a medio y largo plazo, diseñar una normativa clara y entendible por todas las partes, y finalmente potenciar cambios y nuevas capacidades organizativas en la universidad.

Palabras clave: *titulaciones duales, ingeniería industrial, prácticas en empresa.*



Digital redesign of educational spaces through AI tools and 3D modelling

Cristina Ojalvo Guiberteau^(a) y María Pilar Carmona Botana^(b)

^(a)Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Camino de los Descubrimientos, s/n, 41092, Sevilla, cojalvo@us.es. ^(b)Colegio Marista Nuestra Señora del Carmen, Avda. Juan Pereda Pila, 14, 06010, Badajoz.

Abstract

The incorporation of digital design and three-dimensional (3D) modelling tools into the classroom enables students to engage with working methodologies commonly used in professional fields such as engineering, architecture, and design. This paper presents a STEAM-based educational experience implemented with 10th-grade secondary school students and 11th-grade upper secondary students, focused on the participatory redesign of real school spaces through digital tools for 3D modelling, spatial scanning, and cost estimation of design proposals.

The project challenges students to analyse different areas of the school and develop functional and aesthetic solutions adapted to real needs. To achieve this, spatial planning applications, virtual modelling environments, and artificial intelligence-assisted spatial scanning tools are employed to generate three-dimensional representations and support the redesign of educational spaces.

The experience promotes interdisciplinary learning and the development of educational dimensions related to spatial thinking, creativity, digital competence, and problem-solving. Furthermore, working on real spaces within the school environment encourages active student participation and greater engagement throughout the project. The incorporation of cost estimates associated with the proposed interventions also introduces basic feasibility considerations and familiarises students with processes commonly found in professional design and space-planning contexts.

Keywords: 3D modelling, artificial intelligence, educational space design, digital competence, project-based learning, Secondary Education, High School Education.

Resumen

La incorporación de herramientas digitales de diseño y modelado tridimensional en el aula permite acercar al alumnado a metodologías de trabajo propias de contextos profesionales vinculados a la ingeniería, la arquitectura y el diseño. Este trabajo presenta una experiencia STEAM desarrollada en 4º de ESO y 1º de Bachillerato basada en el rediseño de espacios reales del propio centro educativo mediante herramientas digitales orientadas al modelado 3D, el escaneado espacial y la estimación económica de propuestas de intervención.

El proyecto plantea al alumnado el reto de analizar distintas dependencias del colegio y proponer soluciones funcionales y estéticas adaptadas a necesidades reales. Para ello, se emplean aplicaciones de planificación espacial, modelado virtual y herramientas de escaneado asistidas por inteligencia artificial capaces de generar representaciones tridimensionales y facilitar el rediseño de espacios educativos.

La experiencia favorece el aprendizaje interdisciplinar y el trabajo de dimensiones educativas relacionadas con el pensamiento espacial, la creatividad, la competencia digital y la resolución de retos. Asimismo, el trabajo sobre espacios reales del propio centro educativo promueve una participación activa del alumnado y una mayor implicación en las actividades desarrolladas. La incorporación de estimaciones económicas asociadas a las propuestas permite además considerar criterios de viabilidad y aproximar al alumnado a procesos habituales en ámbitos profesionales vinculados al diseño y la planificación de espacios.

Palabras clave: modelado 3D, inteligencia artificial, diseño de espacios educativos, competencia digital, aprendizaje basado en proyectos, Educación Secundaria, Bachillerato.



Diseño e implementación de un asistente basado en inteligencia artificial para mejorar el desarrollo de proyectos colaborativos en el aula

Jorge Mellides Rayego, Antonio Rivero Cacho, Manuel Botejara Antúnez, María José Guijarro Gil, Jaime González Domínguez y Justo García Sanz-Calcedo

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, jaimegd@unex.es.

Abstract

Project-Based Learning (PBL) is considered a promising approach that enhances student learning in higher education. However, it requires tools that support the proper management of teamwork, facilitating task organization, the assignment of responsibilities, and coordination among group members. The objective of this work is to design and implement an artificial intelligence-based assistant to improve the implementation of Project-Based Learning in the classroom.

An assistant based on ChatGPT 5.5 has been developed and connected to a collaborative database that serves as a support system for recording and updating project information. The assistant has been configured to access data exclusively through actions linked to this database. To this end, its main functions, response formats and styles, security and access restrictions, and traceability and update history mechanisms have been defined. Based on this configuration, the assistant offers various functionalities for project management and monitoring, such as modifying tasks, recording incidents, updating progress levels, generating monitoring reports, reviewing the schedule's evolution, identifying pending or blocked tasks, and producing automatic summaries of the overall project status.

The proposal promotes active and autonomous student participation by facilitating the planning, monitoring, and coordination of teamwork.

Diseño e implementación de un asistente basado en inteligencia artificial para mejorar el desarrollo de proyectos colaborativos en el aula.

Keywords: *project-based learning, artificial intelligence, task management, project monitoring, project management, schedule management.*

Resumen

El aprendizaje basado en proyectos (ABP) se considera un enfoque prometedor que mejora el aprendizaje de los estudiantes en la educación superior. Sin embargo, requiere herramientas que favorezcan una gestión adecuada del trabajo en equipo, facilitando la organización de tareas, la asignación de responsabilidades y la coordinación entre los miembros del grupo. El objetivo de este trabajo es diseñar e implementar un asistente basado en inteligencia artificial para mejorar la implementación del aprendizaje basado en proyectos en el aula.

Se ha desarrollado un asistente basado en ChatGPT 5.5, conectado a una base de datos colaborativa que actúa como soporte para el registro y actualización de la información del proyecto. El asistente ha sido configurado para acceder a los datos únicamente mediante acciones vinculadas a dicha base de datos, definiéndose para ello sus funciones principales, los formatos y estilos de respuesta, las restricciones de seguridad y de acceso, y los mecanismos de trazabilidad e histórico de actualizaciones. A partir de esta configuración, el asistente ofrece diferentes funcionalidades orientadas a la gestión y seguimiento del proyecto, como modificar tareas, registrar incidencias, actualizar el grado de avance, generar informes de seguimiento, revisar la evolución del cronograma, identificar tareas pendientes o bloqueadas y elaborar resúmenes automáticos del estado general del trabajo

La propuesta favorece la participación activa y autónoma del alumnado al facilitar la planificación, el seguimiento y la coordinación del trabajo en equipo.

Palabras clave: *aprendizaje basado en proyectos,; inteligencia artificial, gestión de tareas, seguimiento de proyectos, dirección de proyectos, gestión del cronograma.*



Diseño e implementación de una experiencia docente híbrida ABP–flipped classroom en Ingeniería Eléctrica

María Isabel Milanés Montero, Fermín Mendoza Azores, Enrique Romero Cadaval, Eva González Romera , Carlos Roncero Clemente y Fermín Barrero González

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, milanés@unex.es.

Abstract

This paper presents the design and implementation of an educational innovation experience based on a hybrid model that integrates Project-Based Learning and Flipped Classroom (PBL–FC), applied to the Electrical Machines course in the Bachelor's Degrees in Electrical Engineering and Industrial Technologies Engineering at the University of Extremadura during the 2025/2026 academic year. The objective was to analyse the magnetic field in the air gap of AC electrical machines under different operating conditions, including harmonics, imbalances, fault conditions, etc. Students worked in small groups using simulation tools, combining the autonomous pre-class work characteristic of the FC model with project development activities typical of PBL. The activity was evaluated through an anonymous student survey consisting of both quantitative and qualitative questions. The results obtained from this survey, as well as the conclusions drawn from their analysis are presented.

Keywords: *PBL, flipped classroom, PBL–FC hybrid approach, active learning, cooperative learning, electrical machines.*

Resumen

En este trabajo se presenta el diseño y la implementación de una experiencia de innovación docente basada en un modelo híbrido que integra el Aprendizaje Basado en Proyectos y el aula invertida o Flipped Classroom (ABP-FC), aplicada a la asignatura de Máquinas Eléctricas en los Grados en Ingeniería Eléctrica e Ingeniería en Tecnologías Industriales de la Universidad de

Diseño e implementación de una experiencia docente híbrida ABP-flipped classroom en Ingeniería Eléctrica.

Extremadura, durante el curso 2025/2026. El objetivo fue el análisis del campo magnético en el entrehierro de máquinas eléctricas de corriente alterna en diferentes condiciones de operación incluyendo armónicos, desequilibrios, situaciones de falta, etc. El alumnado ha trabajado en grupos reducidos utilizando herramientas de simulación, combinando el trabajo autónomo previo del modelo FC con el desarrollo de proyectos propios del ABP. La evaluación de la actividad se ha llevado a cabo mediante una encuesta anónima al alumnado, compuesta por preguntas de carácter cuantitativo y cualitativo. Se presentan los resultados obtenidos a partir de dicha encuesta, así como las conclusiones derivadas de su análisis.

Palabras clave: *ABP, flipped-classroom, hibridación ABP-FC, aprendizaje activo, trabajo cooperativo, máquinas eléctricas.*



Diseño y desarrollo de un robot aspirador de bajo coste mediante aprendizaje basado en retos en estudios de Ingeniería

Antonio Ortega Valera, Víctor Manuel Vázquez Ruiz, Maria Dolores Reyes Tolosa y Pau Zamora Ortíz

Florida Universitaria, Centro adscrito a la Universidad Politécnica de Valencia, C/Rei en Jaume I, nº 2, 46470, Catarroja (Valencia), aortega@florida-uni.es.

Abstract

This paper presents an educational innovation experience based on Challenge-Based Learning (CBL) implemented in second-year engineering degrees. The proposed project consists of designing and manufacturing a low-cost autonomous robotic vacuum cleaner, integrating knowledge from Mechanical Engineering and Industrial Electronics. The methodology is centered on multidisciplinary teamwork, where students address a real and complex challenge with tangible outcomes. The project is structured in two phases: theoretical analysis and practical implementation. Results show improvements in the development of both technical and transversal competencies. This experience demonstrates the effectiveness of active learning methodologies in fostering meaningful and applied learning in engineering education, in line with previous studies on project-based learning in engineering.

Keywords: challenge-based learning, project-based learning, engineering education, robotics, interdisciplinary learning.

Resumen

Este trabajo presenta una experiencia de innovación docente basada en Aprendizaje Basado en Retos (ABR) implementada en el segundo curso de titulaciones de ingeniería. El proyecto consiste en el diseño y fabricación de un robot aspirador autónomo de bajo coste, integrando conocimientos de Ingeniería Mecánica e Ingeniería Electrónica Industrial y Automática. La metodología se fundamenta en el trabajo en equipos multidisciplinares que abordan un reto real y complejo con resultados tangibles. Los resultados

Diseño y desarrollo de un robot aspirador de bajo coste mediante aprendizaje basado en retos en estudios de Ingeniería.

muestran una mejora en la adquisición de competencias técnicas y transversales, en consonancia con lo descrito en la literatura sobre Aprendizaje Basado en Proyectos.

Palabras clave: *aprendizaje basado en retos, ABP, ingeniería, robótica, aprendizaje interdisciplinar.*



Docencia clásica vs. nuevas técnicas pedagógicas: ¿tiene necesariamente que haber un ganador?

Miguel Ángel Jaramillo, Doroteya Dimitrova Angelova y Diego Francisco Yáñez Murillo

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, miguel@unex.es.

Abstract

There is an ongoing debate within the academic community pitting traditional teaching methods (lectures, passive learning, etc.) against newer approaches (challenge-based learning, the flipped classroom, gamification, etc.). In this debate, the approach advocating for the adoption of new methodologies currently appears to be gaining ground, accompanied by a certain disaffection with traditional methods. Despite this, the latter are still widely used in university teaching. It is logical, therefore, to ask questions such as whether the new teaching techniques will ultimately replace the traditional ones or whether they are truly better than them.

This study seeks to address these issues, demonstrating that neither are traditional teaching methods entirely obsolete, nor are all pedagogical innovations directly applicable to every subject taught at the university level. With this objective in mind, the teaching methodologies applied in two courses offered at the School of Industrial Engineering at the University of Extremadura are analyzed: one is a core course required for all undergraduate degrees, and the other is an elective for a master's program.

The goal is to justify the use of each of the two approaches mentioned, adapting them to the educational context of the course in which they are applied. Thus, the study proposes a predominant use of traditional techniques for the undergraduate course and of more modern techniques for the master's course.

This discussion does not aim to argue that one educational approach is superior to the other, but rather to open a debate that allows us to adapt available teaching methods to the specific circumstances of the subjects in which they will be used, without making a priori or ideological judgments. In short, it is about making rational use of the available pedagogical tools to provide high-quality instruction. We should not be afraid of innovation, but neither should we dismiss traditional methods.

Keywords: instructional innovation, pedagogical adaptation, lecture, case-based learning.

Resumen

Existe un debate continuo en la comunidad universitaria en el que se enfrentan técnicas clásicas (clase magistral, aprendizaje pasivo...) con otras nuevas (aprendizaje basado en retos, flipped classroom, gamización...). En este debate parece que actualmente va ganando la opción que propuga la implantación de las nuevas metodologías, acompañada de una cierta desafección por los métodos clásicos. A pesar de ello estos últimos siguen siendo ampliamente utilizados en la docencia universitaria. Es lógico, por tanto, plantear cuestiones como si finalmente las nuevas técnicas docentes desbancaran a las clásicas o si son realmente mejores que estas.

Este trabajo intenta abordar estas cuestiones, demostrando que ni las técnicas clásicas están totalmente desfasadas, ni todas las innovaciones docentes son directamente aplicables a cualquier materia que se imparta en el ámbito universitario. Con este objetivo se analizan las metodologías docentes aplicadas en dos asignaturas impartidas en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura: una básica, obligatoria en todas las titulaciones de grado, y otra optativa de máster.

El objetivo es justificar el uso de cada una de las dos visiones señaladas, adaptándolas al entorno educativo de la asignatura en la que se apliquen. Así, se propone un uso predominante de técnicas clásica para la asignatura de grado y de las más modernas para la de máster.

Esta comparativa no pretende defender la superioridad de una de las dos corrientes educativas frente a la otra, sino más bien abrir un debate que permita adaptar las técnicas educativas disponibles a las circunstancias de las materias en las que se van a utilizar, sin valoraciones apriorísticas o ideológicas. En definitiva utilizar de forma racional las herramientas pedagógicas disponibles para proporcionar una docencia de calidad. No hay

Docencia clásica vs. nuevas técnicas pedagógicas: ¿tiene necesariamente que haber un ganador?

que tener miedo a la innovación, pero tampoco es necesario despreciar las técnicas clásicas.

Palabras clave: *innovación docente, adaptación pedagógica, lección magistral, aprendizaje basado en casos.*



Educación colaborativa basada en gemelos digitales

Jonathan Medina García, Salvador Perez Parejo y Juan A. Gómez Galán

^(a)Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva, Campus Universitario “El Carmen”, Avda. de las Fuerzas Armadas, s/n, 21007, Huelva, salvador.perez201@alu.uhu.es, jonathan.medina@diesia.uhu.es, jgalan@diesia.uhu.es.

Abstract

This paper presents the development of an educational proposal based on Project-Based Learning (PBL) methodology applied to the field of industrial automation. The main objective of the project is to design a training activity that allows students to acquire technical knowledge through the development of real-world projects related to automation and process control.

To this end, two practical case studies adapted to different educational levels have been developed. On the one hand, the automation of a bottling line is proposed for Vocational Training students, using tools such as CODESYS for PLC programming, Factory I/O for plant simulation and communication via the Modbus TCP/IP protocol, as well as the assembly of an electrical panel with real components.

On the other hand, the paper includes a project geared towards the university level based on the modeling and level control of a tank using a PID controller, employing simulation tools such as MATLAB. In this way, the project demonstrates how the PBL methodology can be applied at different educational levels to teach concepts related to industrial automation and systems control.

The systems developed in the university laboratories can be used by intermediate-level students to learn schematic diagrams, by higher-level students for automation, programming and maintenance, and by Engineering students for PID controller design.

Keywords: digital twin, collaborative education, industrial control and PBL.



Educación para la IA o educar con la IA en Bachillerato desde la materia Tecnología e Ingeniería: desafíos y respuestas didácticas y metodológicas

Irene Orts^(a) y Elvira Orellana^(b)

^(a)MUPFES Especialidad Tecnología, UEX, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, iortslab@alumnos.unex.es. ^(b)IES Rodríguez Moñino, Dpto. Tecnología, Badajoz.

Abstract

Three major challenges currently shape upper secondary Technology education in secondary schools in Extremadura: the need to foster scientific and technological (STEM) vocations in response to the digital transformation of society and the growing demand for highly qualified professional profiles, from an inclusive educational perspective; the urgency of educating students about artificial intelligence (AI), beyond its merely instrumental use; and the promotion of teacher motivation, professional development, and institutional support, recognizing teachers as key agents of educational innovation.

Within this context, this paper presents an experiential and reflective study derived from the completion of the external practicum of the Master's Degree in Secondary Education Teacher Training (specialization in Technology Education), conducted at IES Rodríguez Moñino.

From a teaching-and-learning perspective, a theoretical framework is developed that integrates current educational legislation (LOMLOE), technology education, and artificial intelligence as an object of critical and pedagogical understanding. Psychopedagogical foundations related to critical thinking, metacognition, and the competence of learning to learn are also incorporated.

Based on this framework, a pedagogically grounded response is proposed through active learning methodologies, materialized in the design of a teaching unit aimed at solving technological problems with the guided participation of artificial intelligence.

Educación para la IA o educación con la IA en Bachillerato desde la materia Tecnología e Ingeniería: desafíos y respuestas didácticas y metodológicas.

The findings suggest that Technology and Engineering as a subject in upper secondary education constitutes a core STEM discipline. In this context, the reflective and pedagogically mediated integration of artificial intelligence offers the opportunity to position students not only as users, but also as designers of technological solutions, fostering autonomous, critical, and lifelong learning in advanced technological environments.

Keywords: *technology education, artificial intelligence, critical thinking, metacognition, STEM education, educational innovation.*

Resumen

Tres retos principales, sobrevuelan las aulas de Bachillerato de los Institutos Extremeños en el ámbito de la enseñanza de la Tecnología: la necesidad de fomentar las vocaciones científico-tecnológicas (STEM) entre el alumnado motivada por la transformación digital de la sociedad y la alta demanda de perfiles profesionales cualificados todo ello desde una perspectiva inclusiva; la urgencia de educar para la comprensión crítica de la inteligencia artificial, más allá de un uso meramente instrumental y por último el fomento de la motivación, la capacitación y el apoyo institucional del profesorado como agente clave en la innovación educativa.

En este contexto, este trabajo presenta una reflexión experiencial derivada de la realización de las prácticas externas del Máster Universitario en Formación del Profesorado de Educación Secundaria en la especialidad de Tecnología, desarrolladas en el IES Rodríguez Moñino.

Desde este enfoque cuyo objetivo es aprender a enseñar, se articula un marco teórico que integra la normativa educativa vigente (LOMLOE), la educación tecnológica y el uso de la IA como objeto de comprensión crítica y pedagógica. Se incorporan fundamentos psicopedagógicos vinculados al desarrollo del pensamiento crítico, la metacognición y la competencia aprender a aprender.

A partir de este marco, surge una respuesta fundamentada en metodologías activas, concretada en el diseño de una situación de aprensizaje, orientada a la resolución de problemas tecnológicos con participación de la IA.

Las evidencias muestran que la materia de Tecnología e Ingeniería en Bachillerato es un eje vertebrador STEM, en este contexto la integración reflexiva de la IA, ofrece la posibilidad de situar al alumnado no solo como usuario, sino como diseñador de soluciones tecnológicas, favoreciendo el aprendizaje autónomo a lo largo de la vida en contextos tecnológicos avanzados.

*Educación para la IA o educación con la IA en Bachillerato desde la materia Tecnología e Ingeniería:
desafíos y respuestas didácticas y metodológicas.*

Palabras clave: *educación tecnológica, inteligencia artificial, vocaciones
STEM, innovación educativa.*



El batec de la Albufera: un motor histórico como catalizador de colaboración Universidad–Empresa–Territorio

Víctor Manuel Vázquez-Ruiz, Pau Zamora Ortiz, Maria Dolores Reyes-Tolosa y Antonio Ortega Valera

Grupo de investigación de Ingeniería, Florida Universitaria, Catarroja, Spain, vmvazquez@florida-uni.es, pazamora@florida-uni.es, mdreyes@florida-uni.es, aortega@florida-uni.es.

Abstract

Improving education in technical disciplines requires an effective connection between universities, the professional environment and the surrounding territory. Within this framework, this paper presents a University–Industry–Territory collaboration experience arising from a real local demand: the recovery and enhancement of a historic diesel engine used in the water management system of the Albufera of Valencia. What initially began as a punctual technical intervention has evolved into an applied educational project with pedagogical, social and territorial impact.

The project is developed through the collaboration of several agents with complementary roles. The irrigation community provides the historic engine and its environmental context; a maintenance company is responsible for the technical restoration; another company manages the social and outreach dimension through guided visits; and the university contributes technical research and integrates the project into the education of engineering students.

From an educational perspective, the experience is based on applied, challenge-oriented learning. Mechanical and electronic engineering students participate in an open project, working autonomously and assuming technical responsibilities. Their tasks include historical and technical research, analysis of real systems, design and construction of a functional scale model, and the development of educational and outreach materials. Academic staff act as technical advisors and facilitators, fostering deep and contextualised learning.

The project enables the development of key competencies in technical education within a non-simulated environment, integrating mechanical, electronic and control aspects using a real engineering system. As a result of the learning process, technical and educational resources have been generated, which form the basis for the creation of a territory-linked interpretation centre. This centre is conceived as a natural outcome of the project rather than as a primary pedagogical objective.

Keywords: *project-based learning, university–industry–territory collaboration, industrial heritage, educational innovation in engineering, Valencia’s Albufera.*

Resumen

La mejora de la formación en las enseñanzas técnicas requiere una conexión efectiva entre universidad, entorno profesional y territorio. En este marco se presenta una experiencia de colaboración Universidad–Empresa–Territorio surgida a partir de una demanda real del entorno: la recuperación y puesta en valor de un motor diésel histórico empleado en el sistema de control hídrico de la Albufera de Valencia. Lo que comenzó como una actuación técnica puntual ha evolucionado hacia un proyecto educativo aplicado con impacto formativo, social y territorial.

El proyecto se desarrolla mediante la colaboración de distintos agentes con funciones complementarias. La comunidad de regantes aporta el motor histórico y el entorno; una empresa de mantenimiento se encarga de la restauración técnica; otra empresa gestiona la dimensión divulgativa y social; y la universidad contribuye con la investigación técnica y la integración del proyecto en la formación de estudiantes de ingeniería.

Desde el punto de vista educativo, la experiencia se basa en un aprendizaje aplicado y orientado a retos reales. El alumnado de ingeniería mecánica y electrónica participa en un proyecto abierto, con autonomía y responsabilidades técnicas, abordando tareas de investigación, análisis de sistemas reales, diseño y construcción de una maqueta funcional y desarrollo de materiales divulgativos. El profesorado actúa como guía y asesor técnico, favoreciendo un aprendizaje profundo y contextualizado.

El proyecto permite trabajar competencias clave de las enseñanzas técnicas en un entorno no simulado, integrando aspectos mecánicos, electrónicos y de control sobre un sistema real. Como resultado del proceso formativo, se han generado recursos técnicos y educativos que sirven de base para la creación

El batec de la Albufera: un motor histórico como catalizador de colaboración Universidad–Empresa–Territorio.

de un centro de interpretación vinculado al territorio, concebido como resultado natural del proyecto y no como objetivo pedagógico en sí mismo.

Palabras clave: *aprendizaje basado en proyectos, colaboración universidad–empresa–territorio, patrimonio industrial, innovación educativa en ingenierías, Albufera de Valencia.*



El proyecto DIVE INTO LEARNING. Educación STEAM inclusiva con robots submarinos de bajo coste

Xavier Cufí

Escola Politècnica Superior, Universitat de Girona, C/ Maria Aurèlia Capmany, 61, Campus Montilivi, 17003, Girona, xavier.cufi@udg.edu.

Abstract

DIVE into Learning: Inclusive STEAM education with low-cost underwater robots is a three-year international project co-funded by the European Union's Erasmus+ programme, under the KA220-SCH action (cooperation partnerships in school education).

The project brings together several European organizations: in Spain, the University of Girona (UdG), which coordinates the project, the Oceanic Platform of the Canary Islands (PLOCAN), and the secondary schools Salvador Sunyer i Aimeric (Salt) and José Arencibia Gil (Telde); in Portugal, ARDITI and the Francisco Franco Secondary School (Madeira); and in Greece, Action Synergy S.A. and the Marathon Secondary School.

What do we aim to achieve with this project?

DIVE into Learning seeks to give a new boost to STEM education in secondary schools, with a particular focus on technology, engineering, and marine sciences. At the same time, it aims to make education more inclusive, strengthen the role of teachers, and encourage more active student participation.

One of its main pillars is the creation of a technology curriculum that can be implemented and validated in different European countries, with low-cost underwater robotics and marine sciences as its core focus.

The project also works to promote the inclusion of young refugees, immigrants, and minority groups through high-quality, hands-on, project-based learning.

El proyecto DIVE INTO LEARNING. Educación STEAM inclusiva con robots submarinos de bajo coste.

In addition, it provides training and support for teachers to work in multicultural environments using innovative and interdisciplinary methodologies.

Keywords: *ERASMUS + STEM education, inclusive education, underwater robotics, curriculum applied to EU.*

Resumen

DIVE into Learning: Educación STEAM inclusiva con robots submarinos de bajo coste es un proyecto internacional de tres años, cofinanciado por el programa Erasmus+ de la Unión Europea, dentro de la acción KA220-SCH (asociaciones de cooperación en educación escolar).

En él participan diversas entidades europeas: en España, la Universidad de Girona (UdG), que coordina el proyecto, la Plataforma Oceánica de Canarias (PLOCAN) y los institutos Salvador Sunyer i Aimeric (Salt) y José Arencibia Gil (Telde); en Portugal, ARDITI y la Escola Secundária Francisco Franco (Madeira); y en Grecia, Action Synergy S.A. y el Instituto de Educación Secundaria de Maratón.

¿Qué queremos conseguir en este proyecto?

DIVE into Learning quiere dar un nuevo impulso a la educación STEM en secundaria, poniendo especial atención en la tecnología, la ingeniería y las ciencias marinas. Al mismo tiempo, busca hacer la educación más inclusiva, reforzar el papel del profesorado y fomentar una participación más activa del alumnado.

Uno de sus pilares es la creación de un currículo de tecnología que se pueda aplicar y validar en diferentes países europeos, con la robótica submarina de bajo coste y las ciencias marinas como eje central.

El proyecto también trabaja para favorecer la inclusión de jóvenes refugiados, inmigrantes y de minorías, a través de un aprendizaje basado en proyectos prácticos y de calidad. Además, ofrece formación y apoyo al profesorado para trabajar en entornos multiculturales con metodologías innovadoras e interdisciplinarias.

Palabras clave: *Proyecto ERASMUS +, educación STEM, educación inclusiva, robótica submarina, currículo aplicable en UE.*



En busca del radón perdido. Diseño de una clase práctica gamificada sobre medición de la concentración de radón

José Ignacio Arranz Barriga, Francisco José Sepúlveda Justo y David Larra Rey

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, jiarranz@unex.es.

Abstract

This communication presents the design of a gamified practical activity for teaching radon measurement in the Industrial Engineering School of Badajoz. The proposal is aimed at students in technical education and combines the spatial identification of risk on building floor plans with the interpretation of measurements obtained using two complementary instruments: a professional AlphaE monitor and an Airthings detector. The activity is organized in two phases: first, students must select, on a floor plan, the spaces most likely to accumulate radon, justifying their choices on the basis of building characteristics and ventilation conditions; then, they interpret sets of real or simulated readings to draw conclusions about pollutant distribution, temporal variability, and the suitability of each device according to the measurement objective. The proposal integrates content related to physics, risk prevention, indoor environmental quality, and active teaching methodology. As a result, it offers a transferable practice for other technical education contexts, capable of fostering engagement, technical reasoning, and data-driven decision-making.

Keywords: radon, higher education, technical education, gamification, indoor air quality.

Resumen

Esta comunicación presenta el diseño de una actividad práctica, con enfoque gamificado, para la enseñanza de la medición de la concentración de radón en la Escuela de Ingenierías Industriales de Badajoz. La propuesta se orienta a estudiantes de enseñanzas técnicas y combina la identificación espacial del

En busca del radón perdido. Diseño de una clase práctica gamificada sobre medición de la concentración de radón.

riesgo en planos de edificio con la interpretación de mediciones obtenidas mediante dos instrumentos de uso complementario: un monitor profesional AlphaE y un detector Airthings. La actividad se estructura en dos fases: primero, el alumnado debe seleccionar en un plano los espacios más susceptibles de acumular radón, justificando su decisión en función de factores constructivos y de ventilación; después, interpreta series de lecturas reales o simuladas para extraer conclusiones sobre la distribución del contaminante, la variabilidad temporal y la idoneidad de cada equipo en función del objetivo de medida. La propuesta integra contenidos de física, prevención de riesgos, calidad ambiental interior y metodología docente activa. Como resultado, se obtiene una práctica transferible a otros contextos de enseñanzas técnicas, capaz de fomentar la participación, el razonamiento técnico y la toma de decisiones basadas en datos.

Palabras clave: *radón, docencia universitaria, gamificación, calidad del aire interior.*



Escapando del artefacto: Evaluación epistémica e inteligencia artificial generativa (GenAI) en estudios de ingeniería

Montse Farreras

Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de Vilanova i la Geltrú (EPSEVG), Universidad Politécnica de Cataluña UPC BarcelonaTech., montserrat.farreras@upc.edu.

Abstract

The emergence of Generative Artificial Intelligence (GenAI) in higher education requires shifting the focus of assessment from the final product toward evidence of reasoning and the process of knowledge construction. This paper proposes an epistemic assessment model that combines project-based learning (PBL) and gamification -through Escape Room narratives- with dialogical validation via oral interviews. Through case studies in engineering courses, it is demonstrated that this multi-level approach not only preserves academic integrity but also enhances student motivation and enables the undertaking of projects with greater technical complexity. Ultimately, this work positions GenAI not as a threat, but as an essential catalyst for developing more authentic and transparent assessment practices aligned with modern engineering professional standards.

Keywords: PBL, GBL, gamification, GenAI, assessment, programming.

Resumen

La irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (GenAI) en la educación superior exige desplazar el foco de la evaluación desde el producto final hacia la evidencia del razonamiento y el proceso de construcción del conocimiento. Este artículo propone un modelo de evaluación epistémica que combina el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la gamificación -mediante narrativas de Escape Room- con una validación dialógica a través de entrevistas orales. A través de estudios de caso en asignaturas de ingeniería, se demuestra que este enfoque multinivel no solo preserva la integridad académica, sino que potencia la motivación del alumnado y permite abordar

Escapando del artefacto: Evaluación epistémica e inteligencia artificial generativa (GenAI) en estudios de ingeniería.

proyectos de mayor complejidad técnica. En última instancia, el trabajo posiciona a la GenAI no como una amenaza, sino como un catalizador esencial para desarrollar prácticas de evaluación más auténticas, transparentes y alineadas con los estándares profesionales de la ingeniería moderna.

Palabras clave: ABP, ABJ, gamificación, GenAI, evaluación, programación.



Especialización funcional y trabajo colaborativo en prácticas de laboratorio de ingeniería: resultados preliminares del Proyecto ROLES

M. Pilar Orihuela, Rodrigo Álvarez-Barajas, Elvira Martín del Río y Gabriel López

Escuela Técnica Superior de Ingeniería, Universidad de Huelva, Avda. de las Fuerzas Armadas, s/n, 21007, Huelva, maria.orihuela@die.uhu.es.

Abstract

The ROLES Teaching Innovation Project proposes a collaborative learning methodology for engineering laboratory sessions based on the explicit functional assignment of responsibilities within small work teams. The experience was implemented during the 2025-2026 academic year in courses belonging to the Thermal Machines and Engines Area at the University of Huelva, involving approximately 80 students organized into four-member groups. Each student assumed a specific role associated with differentiated technical responsibilities. The methodology incorporated organizational and individualized assessment tools, including rubrics and pre- and post-intervention questionnaires. Preliminary results show modifications in traditional collaborative work dynamics, including greater grade dispersion and significant differences between roles regarding perceived learning, workload, and fairness of assessment. The findings suggest increased individual involvement and a closer approximation to professional engineering work dynamics.

Keywords: *teaching innovation, laboratory sessions, collaborative learning, role assignment, engineering education.*

Resumen

El Proyecto de Innovación Docente ROLES propone una metodología de aprendizaje colaborativo aplicada a prácticas de laboratorio de ingeniería basada en la asignación funcional explícita de responsabilidades dentro de pequeños equipos de trabajo. La experiencia fue implementada durante el curso 2025-2026 en asignaturas del Área de Máquinas y Motores Térmicos de

Especialización funcional y trabajo colaborativo en prácticas de laboratorio de ingeniería: resultados preliminares del Proyecto ROLES.

la Universidad de Huelva, involucrando aproximadamente 80 estudiantes organizados en grupos de cuatro integrantes. Cada estudiante asumió un rol específico asociado a funciones técnicas diferenciadas. La metodología incorporó instrumentos de organización y evaluación individualizada, incluyendo rúbricas y cuestionarios pre y post intervención. Los resultados preliminares muestran una modificación de la dinámica tradicional del trabajo colaborativo, observándose una mayor dispersión de calificaciones y diferencias relevantes entre roles en términos de aprendizaje percibido, esfuerzo y percepción de justicia en la evaluación. Los resultados sugieren una mayor implicación individual del alumnado y una aproximación más próxima a dinámicas profesionales reales.

Palabras clave: *innovación docente, prácticas de laboratorio, aprendizaje colaborativo, asignación de roles, ingeniería.*



Estrategias de vinculación universidad-empresa en la Escuela Politécnica Superior: impulsando la empleabilidad y la transferencia tecnológica

Ana M. Beltrán, Julia Martín y Carlos León de Mora

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Virgen de África, 7, Sevilla, abeltran3@us.es.

Resumen

Este trabajo presenta el modelo estratégico de colaboración entre la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla (EPS-US) y su entorno empresarial, enmarcado en el desarrollo de competencias profesionales y la transferencia de conocimiento en las enseñanzas técnicas. La sinergia universidad-empresa en este centro un pilar clave en el aprendizaje práctico, acercando a los estudiantes al mercado laboral.

La metodología implementada se articula en tres ejes clave: la gestión de prácticas externas estructuradas, el codiseño de itinerarios formativos avanzados y el desarrollo de proyectos de transferencia tecnológica mediante Trabajos de Fin de Estudios, Grado y Máster (TFG/TFM) orientados a resolver problemas reales del tejido productivo. Asimismo, se destaca la consolidación de cátedras institucionales y convenios de colaboración en I+D+i.

Los resultados demuestran un impacto directo y bidireccional. Por un lado, se evidencia un incremento significativo en los índices de empleabilidad y una inserción laboral acelerada de los egresados, quienes adquieren competencias transversales altamente valoradas por la industria. Por otro lado, las empresas se acercan a la Universidad y se hace potencia la transferencia real de conocimiento.

En conclusión, la vinculación activa de la EPS-US con el sector empresarial no solo enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje y la actualización de los planes de estudio, sino que consolida a la institución como un agente dinamizador del ecosistema socioeconómico local. Este modelo reafirma la

Estrategias de vinculación universidad-empresa en la Escuela Politécnica Superior: impulsando la empleabilidad y la transferencia tecnológica.

necesidad de potenciar la cooperación técnica para garantizar una formación de ingeniería resiliente, práctica y alineada con las demandas globales.

Palabras clave: *empresas, transferencia de conocimientos, prácticas externas.*



Eurobot como metodología activa para la formación integral en ingeniería

Julio Pastor-Mendoza^(a), Ana Jiménez Martín^(a), Noelia Hernández Parra^(b), Pedro Gil-Jiménez^(c) Ángel Llamazares Llamazares^(a), Ángel Javier Álvarez Miguel^(d) y Emiliano Pereira González^(c)

^(a)Dpto. Electrónica, julio.pastor@uah.es. ^(b)Dpto. Automática, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid), Spain. ^(c)Dpto. Teoría de la Señal y Comunicaciones. ^(d)Dpto. Ciencias de la Computación, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares (Madrid), Spain

Abstract

Eurobot constitutes an active learning environment based on project- and challenge-based learning, in which engineering students develop complex technological solutions within the framework of an international robotics competition. This paper examines the competition as an educational setting, considering its structure across national and international stages, the annual evolution of its rules, and the requirement to design, build, program, and validate autonomous robots in multidisciplinary teams. Drawing on the experience gained through Eurobot Spain, together with the existing literature on educational robotics and competency development, the paper argues for its potential as a catalyst for integrated learning. Particular emphasis is placed on its contribution to the development of transferable skills, including teamwork, leadership, technical communication, planning, decision-making, resilience, creativity, and commitment. Furthermore, feasible implementation models for higher education institutions are proposed, taking into account institutional support, academic recognition, staff mentoring, resource sustainability, participant recruitment, and links with technology outreach activities.

Keywords: *educational robotics, educational mentoring, project-based learning.*

Resumen

Eurobot constituye un entorno de aprendizaje activo basado en proyectos y retos, en el que estudiantes de ingeniería desarrollan soluciones tecnológicas complejas en el marco de una competición internacional de robótica. Este trabajo analiza la competición como escenario formativo, atendiendo a su estructura en fases nacionales e internacional, la evolución anual de sus reglas y la necesidad de diseñar, construir, programar y validar robots autónomos en equipos multidisciplinares. A partir de la experiencia acumulada en Eurobot Spain y de la literatura sobre robótica educativa y desarrollo competencial, se argumenta su potencial como catalizador de aprendizaje integrado. Se destaca especialmente su contribución al desarrollo de competencias transversales como trabajo en equipo, liderazgo, comunicación técnica, planificación, toma de decisiones, resiliencia, creatividad y compromiso. Asimismo, se proponen modelos viables de implantación en centros universitarios, considerando apoyo institucional, reconocimiento académico, mentorización docente, sostenibilidad de recursos, captación de participantes y vinculación con actividades de divulgación tecnológica.

Palabras clave: *robótica educativa, mentoring educativo, aprendizaje basado en proyectos.*



Evaluar con creatividad en la era de la IA: proyectos CAPSTONE en Elasticidad y Resistencia de Materiales

Rafael Castro Triguero

Departamento de Mecánica, Escuela Politécnica Superior de Córdoba (EPSC), Universidad de Córdoba (UCO), Edificio Leonardo Da Vinci, Campus Universitario de Rabanales, Ctra. Madrid-Badajoz, km. 396, 14071, Córdoba, rcastro@uco.es.

Abstract

This paper presents the implementation of a CAPSTONE project-based assessment model in the course Elasticity and Strength of Materials within the Mechanical Engineering degree at the University of Córdoba, framed in the current context of artificial intelligence in education. The methodology combines continuous assessment through structured project phases, supported by rubrics and tutoring, with a final exam to ensure individual knowledge acquisition. Students develop real-world engineering projects, integrating theoretical concepts with practical application and strengthening transversal skills such as teamwork, communication, and problem-solving. Results show increased student motivation and a stronger connection between theory and practice. However, limitations are identified, particularly in individual assessment, depth of conceptual understanding, and the use of AI tools without critical revision. The experience suggests that hybrid models combining traditional assessment with CAPSTONE methodologies offer a balanced and effective approach for engineering education in the era of artificial intelligence.

Keywords: CAPSTONE projects, project-based assessment, continuous assessment, AI in education, elasticity and strength of materials, transversal skills.

Resumen

Esta comunicación presenta la implementación de un modelo de evaluación basado en proyectos CAPSTONE, en la asignatura Elasticidad y Resistencia

Evaluar con creatividad en la era de la IA: proyectos CAPSTONE en Elasticidad y Resistencia de Materiales.

de Materiales del Grado en Ingeniería Mecánica de la Universidad de Córdoba, enmarcado en el contexto actual de la Inteligencia Artificial (IA) en la educación universitaria. La metodología combina una evaluación continua mediante fases estructuradas del proyecto, apoyadas en rúbricas y tutorización, con un examen final orientado a garantizar la adquisición individual de conocimientos. El alumnado desarrolla proyectos de ingeniería aplicados a situaciones reales, integrando los conceptos teóricos con su aplicación práctica y reforzando competencias transversales como el trabajo en equipo, la comunicación y la resolución de problemas. Los resultados muestran un incremento de la motivación del alumnado y una mayor conexión entre la teoría y la práctica. No obstante, se identifican algunas limitaciones, especialmente en relación con la evaluación individual, la profundidad en la comprensión conceptual y el uso de herramientas de IA sin una revisión crítica suficiente. La experiencia sugiere que los modelos híbridos que combinan la evaluación tradicional con metodologías CAPSTONE ofrecen un enfoque equilibrado y eficaz para la formación en ingeniería en la era de la IA.

Palabras clave: *proyectos CAPSTONE, evaluación basada en proyectos, evaluación continua, inteligencia artificial en educación, Elasticidad y Resistencia de Materiales, competencias transversales.*



Explorando la sostenibilidad a través de acciones colaborativas on line bajo la metodología COIL

Marta Ruiz-Santaquiteria, Vanessa Ripoll y Noemí Merayo

Departamento de Ingeniería Mecánica, Química y Diseño Industrial, Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid, Ronda de Valencia, 3, 28012, Madrid (España).

Abstract

The “Collaborative Online International Learning” (COIL) methodology is a teaching approach based on international learning experiences among universities from different countries, aimed at developing remote collaborative work in intercultural contexts. In addition to promoting technical and transversal skills, it encourages inclusion, diversity, and digital transformation, which are considered key priorities within the EU Erasmus+ 2021–2027 programme. Furthermore, it contributes to the internationalization of the university community and to the creation of collaborative academic networks.

This paper presents an educational experience carried out during the 2025/2026 academic year within the Environmental Studies course, common to all Engineering degree programmes taught at the School of Engineering and Industrial Design of the Technical University of Madrid. In order to deepen students’ understanding of sustainability, two activities were designed. The first activity consisted of the immersive workshop “2-tonnes”, developed in collaboration with Paris Sciences et Lettres University and the Polytechnic University of Bucharest. During a three-hour session, students participated in an interactive simulation focused on the impact of individual and collective decisions on carbon emissions, with the goal of reaching 2 tonnes of CO₂ per person per year by 2050, in line with the Paris Agreement. The second activity, carried out together with Tecnológico de Monterrey, focused on the international sustainability certification “Living Product Challenge”.

Students analysed certified products and companies to reflect on sustainable design, circular economy, and responsible innovation. Overall, these activities strengthened active learning, environmental awareness, and international cooperation among students. These experiences also enhanced intercultural communication skills and students' engagement with global sustainability challenges.

Keywords: COIL, sustainability, environmental technology.

Resumen

La metodología “Collaborative Online International Learning” (COIL) es una metodología docente basada en experiencias internacionales de aprendizaje entre universidades de distintos países, orientada al desarrollo de trabajos colaborativos en remoto en contextos interculturales. Además de promover competencias técnicas y transversales, fomenta la inclusión, la diversidad y la transformación digital, prioridades horizontales del programa Erasmus+ 2021-2027 de la UE. Asimismo, favorece la internacionalización de la comunidad universitaria y la creación de redes académicas colaborativas.

Se presenta una experiencia educativa desarrollada durante el curso 2025/2026 en la asignatura de Medio Ambiente, común a todos los Grados de Ingeniería impartidos en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial de la Universidad Politécnica de Madrid. Con el objetivo de profundizar en el concepto de sostenibilidad, se diseñaron dos actividades. La primera de ellas consistió en el taller inmersivo “2-tonnes”, realizado en colaboración con la Universidad Paris Sciences et Lettres y la Universidad Politécnica de Bucarest. Durante tres horas, los estudiantes participaron en una simulación interactiva sobre el impacto de sus decisiones individuales y colectivas en las emisiones de carbono, con el objetivo de alcanzar las 2 toneladas de CO₂ por persona y año en 2050, en línea con el Acuerdo de París. La segunda actividad, desarrollada junto con el Tecnológico de Monterrey, se centró en la certificación internacional de sostenibilidad “Living Product Challenge”. Los estudiantes analizaron productos y empresas certificadas para reflexionar sobre diseño sostenible, economía circular e innovación responsable.

En conjunto, estas actividades reforzaron el aprendizaje activo, la conciencia ambiental y la cooperación internacional entre estudiantes.

Palabras clave: COIL, sostenibilidad, tecnologías del medio ambiente.



Explorando los desafíos del uso de la IA en la docencia universitaria: perspectivas de alumnado y profesorado a través de grupos de discusión

Marta Ruiz-Santaquiteria^(a), Jaime Millán^(a), Arturo García^(b), Lorena Marrodán^(b), Laura Vargas^(c), Isabel Carrillo^(a), Vanessa Ripoll^(a) y Marina Godino Ojer^(b)

^(a)Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid, Ronda de Valencia, 3, 28012, Madrid, m.ruizsantaquiteria@upm.es. ^(b)Escuela Técnica Superior de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, Avenida Complutense, 30, 28040, Madrid. ^(c)Investigadora independiente.

Abstract

This project promotes the ethical, critical, and effective use of Artificial Intelligence tools in the university education of first-year Engineering students within Chemistry courses. Its primary aim is to understand students' habits, perceptions, and training needs, which will serve as a foundation for implementing AI in the classroom. To this end, a qualitative study was conducted through focus groups involving both students and professors to explore their perceptions of AI use in these subjects.

Keywords: artificial intelligence, Chemistry, focus group, Engineering.

Resumen

Este proyecto promueve el uso ético, crítico y efectivo de herramientas de inteligencia artificial en la formación universitaria de estudiantes de primer curso de Grado en Ingenierías, específicamente en el área de Química. El objetivo principal es identificar sus hábitos, percepciones y necesidades formativas para sentar las bases de una implementación pedagógica sólida de la IA en la docencia. Con este fin, se ha desarrollado un estudio cualitativo basado en grupos de discusión integrados por estudiantes y profesores, permitiendo contrastar la visión de ambos colectivos sobre el impacto de estas tecnologías en la asignatura.

Explorando los desafíos del uso de la IA en la docencia universitaria: perspectivas de alumnado y profesorado a través de grupos de discusión.

Palabras clave: *inteligencia artificial, Química, grupo de discusión, Ingeniería.*



FIS & KIDS: despertando vocaciones STEM

Manuel Antón^(a,b), María Cruz Gallego^(a,b) y Javier Vaquero-Martínez^(b,c)

^(a)Departamento de Física, Universidad de Extremadura, 06006, Badajoz, mananton@unex.es.

^(b)Instituto Universitario de Investigación del Agua, Cambio Climático y Sostenibilidad, Universidad de Extremadura, 06006, Badajoz. ^(c)Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas, Universidad de Extremadura, 10071, Cáceres.

Abstract

FIS & KIDS is a scientific outreach initiative led by the Physics Teaching Innovation and Outreach Group (TeachPhys) at the University of Extremadura (UEX). Its primary objective is to stimulate interest in STEM disciplines among primary and secondary school students through recreational physics workshops. The distinguishing feature of this project is that it places Physics undergraduate students at the center of the educational process. These students are responsible for designing, preparing, and conducting the workshops, acting as both instructors and science communicators. This methodology promotes autonomous and creative learning, empowering university students to communicate technical and scientific content with both rigor and appeal. By promoting the students from their usual role to instructors, the activity encourages a deep understanding of the physical principles that rule the experiments and activities in the workshops. This approach not only reinforces core physics competencies but also develops critical soft skills such as effective communication, adaptability, and social commitment. With a consolidated twenty-year track record, FIS & KIDS has been successfully integrated into high-impact outreach events at UEX, including the European Researchers' Night, Science Week, the Education Fair, and "Breakfast with Science." The results demonstrate that combining outreach with experiential learning in real environments constitutes an exceptional teaching innovation tool, succeeding in inspiring scientific

vocations while completing the academic and professional training of future physicists.

Keywords: *STEM outreach, vocations, transversal skills, situated learning.*

Resumen

FIS & KIDS es una iniciativa de divulgación científica del Grupo de Innovación Docente y Divulgación en Física (TeachPhys) de la Universidad de Extremadura (UEX). Su objetivo principal es estimular el interés por las disciplinas STEM en estudiantes de primaria, secundaria y bachillerato mediante talleres de física recreativa. El rasgo distintivo de esta propuesta es que sitúa a los estudiantes del Grado en Física de la Facultad de Ciencias de la UEX en el centro del proceso educativo. Son ellos quienes diseñan, preparan y ejecutan los talleres, actuando como monitores y comunicadores. Esta metodología fomenta el aprendizaje autónomo y creativo, capacitando al alumnado universitario para transmitir contenidos científico-técnicos de forma rigurosa y atractiva. Este enfoque no solo refuerza las competencias específicas de la Física, sino que desarrolla habilidades transversales críticas como la comunicación efectiva, la adaptabilidad y el compromiso social. Con una trayectoria consolidada de veinte años, FIS & KIDS participa con éxito en eventos divulgativos de gran impacto de la UEX como la Noche Europea de los Investigadores, la Semana de la Ciencia, la Feria Educativa y Desayuna con la Ciencia. Los resultados demuestran que la combinación de divulgación y aprendizaje en un entorno real constituye una herramienta de innovación docente excepcional, logrando despertar vocaciones científicas mientras se completa la formación académica del futuro físico.

Este trabajo ha sido cofinanciada al 85% por la Unión Europea, Fondo Europeo de Desarrollo Regional, Junta de Extremadura. Autoridad de Gestión. Ministerio de Hacienda. (GR24049). Diputación de Badajoz (IMP26-01).

Palabras clave: *divulgación STEM, vocaciones, competencias transversales, aprendizaje situado.*



Fomento del autoaprendizaje mediante resolución colaborativa de problemas en Moodle

Nicolás Javier González de la Viuda^(a), Vanesa Fernández Caveró^(b), Miguel Ángel Mariscal Saldaña^(c) y Susana García Herrero^(d)

^(a)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, jgv@ubu.es. ^(b)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, vfcavero@ubu.es. ^(c)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, mariscal@ubu.es. ^(d)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, susanagh@ubu.es.

Abstract

Continuous problem solving is essential in technical engineering subjects, as it promotes both content understanding and the development of autonomous learning skills. However, one of the main teaching challenges is encouraging students to maintain consistent work outside the classroom.

This paper presents an educational innovation experience implemented through the Moodle platform, based on the weekly publication of problems related to the topics covered in class. The activities are voluntary and account for 10% of the final course grade. Students are given several days to solve the exercises individually or collaboratively, freely organizing their own working methodology. Once the submission period has ended, only the final solution is provided, encouraging students to develop the complete reasoning process during problem solving.

The proposed methodology aims to promote active learning, self-learning, and continuous student participation in technical subjects. The main observed outcomes include greater student involvement, more consistent practice in problem solving, and improved peer interaction.

The experience shows that small methodological strategies supported by virtual learning platforms can significantly contribute to fostering more active and participatory learning dynamics in higher education.

Keywords: Moodle, self-learning, collaborative learning, educational innovation, engineering.

Resumen

La resolución continuada de problemas resulta fundamental en las asignaturas técnicas de ingeniería, ya que favorece tanto la comprensión de los contenidos como el desarrollo del aprendizaje autónomo. Sin embargo, uno de los principales retos docentes consiste en lograr que el alumnado mantenga un trabajo constante fuera del aula.

En este trabajo se presenta una experiencia de innovación educativa implementada mediante la plataforma Moodle, basada en la publicación semanal de problemas relacionados con los contenidos impartidos en clase. Las actividades poseen carácter voluntario y un peso del 10% en la evaluación de la asignatura. El alumnado dispone de varios días para resolver los ejercicios de forma individual o colaborativa, organizando libremente su metodología de trabajo. Tras la finalización del plazo de entrega, se proporciona únicamente la solución final, fomentando que los estudiantes desarrollen el razonamiento completo durante el proceso de resolución.

La propuesta metodológica busca promover el aprendizaje activo, el autoaprendizaje y la participación continuada del alumnado en asignaturas técnicas. Entre los principales resultados observados destacan una mayor implicación del estudiantado, una práctica más constante en la resolución de ejercicios y una mejora en la interacción entre iguales.

La experiencia demuestra que pequeñas estrategias apoyadas en plataformas virtuales pueden contribuir significativamente al fomento de dinámicas de aprendizaje más activas y participativas en educación superior.

Palabras clave: Moodle, autoaprendizaje, aprendizaje colaborativo, innovación educativa, ingeniería.



Formación dual: una alianza empresa-universidad para la formación integral de los futuros profesionales de la ingeniería

Julián Pérez García^(a) y Esperanza Alarcia Estévez^(b)

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, Paseo Prado de la Magdalena, nº 3-5, 47011, Valladolid. ^(a)julian.perez@uva.es. ^(b)esperanza.alarcia@uva.es.

Abstract

In the 2022–23 academic year, the School of Industrial Engineering launched a pilot dual training scheme for two of its degree programmes: the Bachelor's Degree in Industrial Electronics and Automation Engineering and the Bachelor's Degree in Mechanical Engineering. The proposal involves replacing all or almost all of the degree's elective modules with a long-term placement (exceeding 1,000 hours) for the student at a single company.

During this programme, known as the “Dual Pathway”, the student undertakes a training programme at the company, agreed upon between the university and the company and tailored to the host company; this specifies the training the student will receive from the company and the tasks they will undertake. Furthermore, the student will complete their final-year project at the company.

As with all external work placements, there is a company tutor and an academic tutor, whose coordination is essential. To ensure proper training and effective learning, there is rigorous monitoring by the academic tutor, based on numerous follow-up and assessment sessions. Furthermore, the student must prepare several reports and develop a template that records, for each activity carried out, the time spent, the skills developed and the learning outcomes achieved.

The conditions for undertaking this pathway have been modified in successive years, based on the experience gained, to ensure the student's maturity when entering this pathway.

Formación dual: una alianza empresa-universidad para la formación integral de los futuros profesionales de la ingeniería.

The number of students who can undertake this pathway is limited (4 places per degree programme), as the aim is to attract outstanding students; furthermore, this is an experience that is still in its experimental phase.

In this fourth edition, a survey was conducted among students, companies and academic tutors to evaluate the programme.

Keywords: *training, business, dual pathway, training programme, long-term programme.*

Resumen

La Escuela de Ingenierías Industriales, en el curso 22/23 inició una experiencia piloto de formación dual para dos de sus grados: Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática y Grado en Ingeniería Mecánica. La propuesta consiste en reemplazar toda o casi toda la optatividad del título por una estancia de larga duración (superior a 1000 horas) del alumno en una única empresa.

En este recorrido, denominado “Itinerario Dual”, el estudiante cursa en la empresa un programa formativo, consensuado entre universidad y empresa y adaptado a la empresa que acoge al estudiante; en él se especifica la formación que recibirá por parte de la empresa y las tareas en las que participará. Además, realizará su trabajo fin de grado en la empresa.

Como en todas las estancias de prácticas externas, existe la figura del tutor de la empresa y del tutor académico, cuya coordinación es esencial. Para garantizar una correcta formación y aprovechamiento, hay un seguimiento riguroso por parte del tutor académico, fundado en numerosas sesiones de seguimiento y evaluación. Además, el estudiante debe preparar varios informes y desarrollar una plantilla en la que se recoja, para cada una de las actividades realizadas, el tiempo de dedicación, las competencias desarrolladas y los resultados de aprendizaje obtenidos.

Las condiciones para poder cursar este itinerario se han ido modificando en las diferentes ediciones, en función de la experiencia adquirida, para garantizar la madurez del estudiante cuando accede al itinerario.

El número de estudiantes que pueden cursar este itinerario es reducido (4 plazas por titulación), ya que se pretende captar al estudiante excelente; además, se trata de una experiencia que está todavía en fase experimental.

En esta cuarta edición, se ha realizado una encuesta a estudiantes, empresas y tutores académicos, para evaluar el programa.

Formación dual: una alianza empresa-universidad para la formación integral de los futuros profesionales de la ingeniería.

Palabras clave: *formación, empresa, itinerario dual, proyecto formativo, recorrido de larga duración.*



Formación por competencias en mantenimiento industrial para el sector de hidrocarburos: integración de la metodología de Tom Lenahan en programas de Grado y Máster

Francisco Xavier Moran-Nieto^(a) y Manuel García García^(b)

^(a)Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), 28040, Madrid, España, fmorannieto.1989@gmail.com. ^(b)Department of Construction and Fabrication Engineering, National Distance Education University (UNED), 28040, Madrid, Spain, mggarcia@ind.uned.es.

Abstract

This article proposes an educational innovation model incorporating specialized industrial maintenance practices, aimed at bridging the gap between academic training and hiring demands in the strategic hydrocarbons sector. In response to the lack of in-person practical components identified in the UNED Undergraduate and Master's study guidelines (Codes 68034140 and 28040030), a dual education methodology is introduced, transforming the production facility into a specialized learning laboratory.

The proposal adopts Tom Lenahan's technical methodology for plant shutdown management (turnarounds) as a differentiated pedagogical model for each academic level, explicitly substantiating the synergy between Maintenance and Operations Departments. Through the design of Continuous Assessment Tests (CATs) implemented in real-world environments, competencies are differentiated between technical execution and operational safety at the Undergraduate level, and the development of strategic management capabilities, critical path analysis, and Terotechnology at the Master's level. The results indicate an optimization of competency-based performance and the consolidation of graduates as high-value strategic candidates for the oil industry.

Keywords: educational innovation, Undergraduate, Master's, Tom Lenahan, industrial maintenance, dual education, competencies.

Resumen

El presente artículo propone un modelo de innovación educativa con prácticas especializadas de mantenimiento industrial, orientado a cerrar la brecha entre la formación académica y las demandas de contratación en el sector estratégico de hidrocarburos. Ante la falta de prácticas presenciales evidenciadas; específicamente en las guías de estudio de Grado (Cód. 68034140) y Máster (Cód. 28040030) de la UNED, se presenta una metodología de formación dual que transforma el centro productivo en un laboratorio de aprendizaje especializado continuo.

La propuesta utiliza la metodología técnica de Tom Lenahan sobre gestión de paradas de planta (turnarounds) como modelo pedagógico diferenciado, justificando la sinergia entre los Departamentos de Mantenimiento y operaciones. A través de Pruebas de Evaluación Continua (PEC) en entornos reales, se diferencian las competencias de ejecución técnica y seguridad operativa para el Grado, y de gestión estratégica y ruta crítica para el Máster. Los resultados proyectan una optimización del desempeño y la consolidación del egresado como un candidato de alto valor estratégico para la industria petrolera.

Palabras clave: *innovación educativa, Grado, Máster, Tom Lenahan, mantenimiento industrial, formación dual, competencias.*



From awareness to action: gender-responsive pedagogy in STEAM teacher education

Cristina Miralles-Cardona, María C. Cardona-Moltó y José M. Esteve-Faubel

Universidad de Alicante, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante, cristina.miralles@ua.es.

Abstract

Gender equality in Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics (STEAM) education is widely recognised as a priority for inclusive and socially responsive education systems. However, persistent gendered patterns in participation, confidence, representation and career aspirations show that policy commitments do not automatically lead to transformative pedagogical practice. This chapter examines how gender equality is integrated into Initial Teacher Education (ITE) and Continuing Professional Development (CPD) programmes in STEAM-related fields across nine European countries. Based on survey data from 267 teacher educators and trainers, the study analyses three dimensions: institutional and policy integration, gender-sensitive teaching competence and gender-responsive teaching practices. The findings reveal an uneven landscape. Gender equality is increasingly recognised as relevant to teacher education, and respondents report moderate-to-high levels of gender knowledge and positive attitudes. However, gender-responsive pedagogy and classroom implementation remain less consolidated. The clearest gap appears between the inclusion of gender-related content and the use of active, gender-responsive teaching methods. Training needs are especially evident in the design of inclusive STEAM activities, the identification of gender bias in classroom interactions, the integration of intersectionality and the development of gender-responsive assessment strategies. Structural barriers include curriculum overload, insufficient resources, limited institutional support, persistent stereotypes and the perception of STEAM disciplines as neutral. The chapter argues that gender inclusion in STEAM teacher education requires systemic alignment between

policy frameworks, institutional leadership, curriculum design, professional development and pedagogical innovation.

Keywords: *gender equality, STEAM education, gender-responsive pedagogy, initial teacher education, continuing professional development.*

Resumen

La igualdad de género en la educación STEAM —ciencia, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas— constituye una prioridad estratégica para avanzar hacia sistemas educativos más inclusivos, innovadores y socialmente responsables. Sin embargo, la persistencia de patrones de género en la participación, la autoconfianza, la representación y las aspiraciones profesionales evidencia que los compromisos políticos no se traducen automáticamente en prácticas pedagógicas transformadoras. Este capítulo analiza cómo se integra la igualdad de género en programas de formación inicial y continua del profesorado vinculados a áreas STEAM en nueve países europeos. A partir de datos de encuesta recogidos de 267 formadores/as de profesorado, el estudio examina tres dimensiones interrelacionadas: la integración institucional y normativa, la competencia docente sensible al género y las prácticas pedagógicas con perspectiva de género. Los resultados muestran un panorama desigual. La igualdad de género aparece cada vez más reconocida como relevante para la formación docente, y las personas participantes declaran niveles moderados-altos de conocimiento y actitudes favorables. Sin embargo, la pedagogía sensible al género y su implementación en el aula siguen estando menos consolidadas. La brecha más clara se observa entre la inclusión de contenidos relacionados con el género y el uso de metodologías activas y sensibles al género. Las necesidades formativas se concentran en el diseño de actividades STEAM inclusivas, la identificación de sesgos, la integración de la interseccionalidad y la evaluación sensible al género. El capítulo concluye que la inclusión de género en la formación docente STEAM requiere una alineación sistémica entre políticas, liderazgo institucional, currículo, desarrollo profesional e innovación pedagógica.

Palabras clave: *igualdad de género, educación STEAM, pedagogía sensible al género, formación inicial docente, formación continua.*



From the real vehicle to the digital environment: Electude as a resource for interpreting automotive diagrams and developing graphic competence in automotive diagnosis

M^a Teresa Gutierrez Sainz^{(a)(b)}, Alvaro Alonso Diez^(b) y M^a Aranzazu de la Fuente Castillo^(b)

^(a)IES Diego Marín Aguilera, Ctra. Poza, 09007, Burgos. ^(b)Universidad de Burgos, Burgos.

Abstract

The modern vehicle is documented, planned and diagnosed through graphic representations: electrical diagrams, circuit schematics, component layout drawings, signal flow charts and verification sequences. The ability to interpret these representations correctly is a core professional competence in Higher Vocational Education and Training in Automotive Engineering. However, practical training centred on the real vehicle offers an authentic but limited context for systematically developing diagram reading: fault scenarios cannot always be repeated, systems are not always visible, and technical documentation may take a secondary role.

This paper presents an educational innovation proposal based on the integration of Electude as a digital learning environment aimed at developing applied graphic expression in automotive diagnosis. Electude allows students to work with electrical and electronic diagrams, circuit animations, signal flows and fault simulations in which diagnosis requires reading, interpreting and reasoning from graphic information. The proposal places the diagram at the starting point: before working in the real workshop, students learn to read a schematic, identify circuit logic, locate the probable fault and represent their diagnostic hypothesis.

The methodological sequence is organised around progressive technical challenges in which students analyse symptoms, interpret diagnostic trouble codes, relate them to the corresponding circuit diagram, select verification tests and document the process in a report with graphic annotations. Assessment draws on rubrics for diagram interpretation, analysis of reports

From the real vehicle to the digital environment: Electude as a resource for interpreting automotive diagrams and developing graphic competence in automotive diagnosis.

and perception questionnaires. The aim is not to replace the real vehicle, but to establish a prior digital phase that develops graphic competence, systemic reasoning and problem-solving ability.

Keywords: *graphic expression, electrical diagrams, circuit interpretation, Electude, automotive diagnosis, Vocational Education and Training, fault simulation, blended learning.*

Resumen

El automóvil moderno se documenta, planifica y diagnostica mediante representaciones gráficas: esquemas eléctricos, diagramas de circuitos, planos de disposición de componentes, flujos de señal y secuencias de verificación. Interpretar correctamente estas representaciones constituye una competencia profesional central en el Ciclo Formativo de Grado Superior de Automoción. Sin embargo, la formación práctica centrada en el vehículo real ofrece un contexto auténtico pero limitado para desarrollar sistemáticamente la lectura e interpretación de esquemas: las averías no siempre son repetibles, los sistemas no siempre son visibles y la documentación técnica puede quedar en segundo plano.

Este trabajo presenta una propuesta de innovación docente basada en la integración de Electude como entorno digital de aprendizaje orientado al desarrollo de la expresión gráfica aplicada a la diagnosis de automoción. Electude permite trabajar con esquemas eléctricos y electrónicos, animaciones de circuitos, flujos de señal y simulaciones de avería en las que la diagnosis exige leer, interpretar y razonar a partir de información gráfica. La propuesta sitúa el esquema como punto de partida: antes de intervenir en el taller real, el alumnado aprende a leer un diagrama, identificar la lógica del circuito, localizar el fallo probable y representar su hipótesis diagnóstica.

La secuencia metodológica se articula en retos técnicos progresivos en los que el alumnado analiza síntomas, interpreta códigos de avería, los relaciona con el esquema correspondiente, selecciona pruebas de verificación y documenta el proceso en un informe con anotaciones gráficas. La evaluación se apoya en rúbricas de interpretación de esquemas, análisis de informes y cuestionarios de percepción. El objetivo no es sustituir el vehículo real, sino establecer una fase digital previa que desarrolle competencia gráfica, razonamiento sistémico y capacidad resolutoria.

Palabras clave: *expresión gráfica, esquemas eléctricos, interpretación de circuitos, Electude, diagnosis de vehículos, Formación Profesional, simulación de averías, aprendizaje semipresencial.*



Generación asistida por inteligencia artificial de cuestionarios de autoevaluación

Juan José Domínguez-Jiménez y Leopoldo Gutiérrez-Galeano

Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz, Avenida de la Universidad de Cádiz, 10, 11510, Puerto Real (Cádiz), juanjose.dominguez@uca.es, leopoldo.gutierrez@uca.es.

Abstract

The incorporation of Generative Artificial Intelligence (GAI) into the design of educational materials enables the optimisation of teaching workflows in technical disciplines. This article presents a methodological approach based on the use of the Gemini language model for the automated generation of self-assessment question banks for the Operating Systems subject within the Computer Engineering degree programme at the University of Cádiz. It describes in detail the prompt engineering pipeline, the validation criteria applied by teaching staff, which are essential for correcting errors made by GAI, and the results derived from its integration into the institutional Moodle learning platform. The results demonstrate a significant reduction in the time taken to prepare continuous assessment material and an improvement in the adaptability of the tests to the specific circumstances of practical sessions.

Keywords: *Generative artificial intelligence, Gemini, operating systems, computer engineering, Moodle, self-assessment, prompt engineering.*

Resumen

La incorporación de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el diseño de materiales educativos permite optimizar los flujos de trabajo docentes en las disciplinas técnicas. Este artículo presenta una experiencia metodológica basada en la utilización del modelo de lenguaje Gemini para la generación automatizada de bancos de preguntas de autoevaluación en la asignatura de Sistemas Operativos del Grado en Ingeniería Informática de la Universidad de Cádiz. Se describe detalladamente el pipeline de ingeniería de prompts, los

Generación asistida por inteligencia artificial de cuestionarios de autoevaluación.

criterios de validación por parte del profesorado, indispensables para corregir los errores cometidos por la IAG, y los resultados derivados de su integración en la plataforma de aprendizaje institucional Moodle. Los resultados demuestran una reducción significativa del tiempo de preparación de material de evaluación continua y una mejora en la adaptabilidad de las pruebas a la casuística de las sesiones prácticas.

Palabras clave: *Inteligencia artificial generativa, Gemini, sistemas operativos, ingeniería informática, Moodle, autoevaluación, ingeniería de prompts.*



Hacia una ingeniería comprometida: diseño e implantación de un marco unificado ODS en estudios de ingeniería

Amaia Gomendio Ruiz^(a), Nagore Lauroba Izaguirre^(b), Urtzi Markiegi Gonzalez^(c) y Nekane Errasti Lozares^(d)

^(a)Escuela Politécnica Superior, Mondragon Unibertsitatea, Calle Loramendi, 4, 20500, Arrasate, agomendio@mondragon.edu. ^(b)Escuela Politécnica Superior, Mondragon Unibertsitatea, Calle Loramendi, 4, 20500, Arrasate, nlauroba@mondragon.edu. ^(c)Escuela Politécnica Superior, Mondragon Unibertsitatea, Calle Goiru, 2, 20500, Arrasate, umarkiegi@mondragon.edu. ^(d)Escuela Politécnica Superior, Mondragon Unibertsitatea, Calle Loramendi, 4, 20500, Arrasate, nerrasti@mondragon.edu.

Abstract

The integration of the Sustainable Development Goals (SDGs) into higher education curricula represents a top-tier pedagogical challenge and, simultaneously, an unavoidable opportunity to train technically competent and socially committed professionals. Over the last four years, the Faculty of Engineering has experimented with various integration initiatives, particularly in specific Bachelor's and Master's degree programs.

The aim of this paper is to present the evolution of these practices toward the design and deployment of an integral and unified SDG framework for all engineering studies. Methodologically, this framework is based on Project-Based Learning (PBL), systematically integrating the study, analysis, and evaluation of the impact of technical projects developed by students.

As a main outcome and preliminary conclusion, we present the consolidation of the PBL-SDG project development framework, which has moved beyond the experimental phase to be officially established across all undergraduate degrees in the faculty. Furthermore, the scalability of this pedagogical innovation is evidenced by detailing its current implementation and adaptation process within the institution's Master's programs.

Keywords: *higher education, engineering, curricular integration, project-based learning (PBL), Sustainable Development Goals (SDGs).*

Resumen

La integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los planes curriculares de la educación superior representa un reto pedagógico de primer orden y, simultáneamente, una oportunidad ineludible para formar profesionales técnicamente competentes y socialmente comprometidos. A lo largo de los últimos cuatro años, la facultad de ingeniería ha experimentado con diversas iniciativas de integración, de forma particular en algunas titulaciones de grado y de máster. El presente trabajo tiene como objetivo exponer la evolución de estas prácticas hacia el diseño y despliegue de un marco de trabajo integral y unificado de los ODS para todos los estudios de ingeniería. Metodológicamente, este marco se asienta en el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), integrando de forma sistemática el estudio, análisis y evaluación del impacto de los proyectos técnicos desarrollados por el alumnado. Como principal resultado y avance de las conclusiones, se presenta la consolidación del marco de desarrollo de proyectos ABP-ODS, el cual ha superado la fase experimental para instaurarse de manera oficial en la totalidad de los grados de la facultad. Asimismo, se evidencia la escalabilidad de esta innovación pedagógica, detallando su actual proceso de implantación y adaptación en los programas de máster de la institución.

Palabras clave: *educación superior, ingeniería, integración curricular, aprendizaje basado en proyectos (ABP), Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).*



Hackathon de Física para estudiantes de Ingeniería Eléctrica

Samuel Gallego-Parra^(a), Miquel Ardid^(b), Juan A. Monsoriu^(c), M. Carmen Muñoz^(d), Salva Ardid^(e) y Juan Á. Sans^(f)

^(a)Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial (ETSIADI), Universitat Politècnica de València, Camí de Vera, s/n, 46022 València, Valencia, sagalpar@upv.es. ^(b)ETSIADI, Universitat Politècnica de València, mardid@upv.es. ^(c)ETSIADI, Universitat Politècnica de València, jmonsori@upv.es. ^(d)ETSIADI, Universitat Politècnica de València, mcmunoz@upv.es. ^(e)ETSIADI, Universitat Politècnica de València, sardid@upv.es. ^(f)ETSIADI, Universitat Politècnica de València, juasant2@upv.es.

Abstract

Following the positive feedback from first-year Electrical Engineering students on the hackathon methodology implemented in the Electricity course at ETSIADI-UPV, this work explores its application to the Physics course of the same bachelor's degree. The proposed strategy introduces students to an open experimental challenge based on fundamental wave phenomena, including refraction, interference, and diffraction. This methodology aims to enhance student engagement, promote active learning, and expose students to collaborative and competitive learning environments.

Keywords: *hackathon, Electrical Engineering, Physics, student engagement, challenge-based learning.*

Resumen

Tras la valoración positiva recibida por parte de los estudiantes de primer curso de Ingeniería Eléctrica sobre la metodología hackathon implementada en la asignatura de Electricidad en ETSIADI-UPV, este trabajo explora su aplicación en la asignatura de Física del mismo grado. La estrategia propuesta introduce al alumnado en un reto experimental abierto basado en fenómenos ondulatorios fundamentales, incluyendo la refracción, la interferencia y la difracción. Esta metodología tiene como objetivo aumentar

Hackathon de Física para estudiantes de Ingeniería Eléctrica.

la implicación del alumnado, promover el aprendizaje activo y exponer a los estudiantes a entornos de aprendizaje colaborativos y competitivos.

Palabras clave: *hackathon, Ingeniería Eléctrica, Física, implicación del alumnado, aprendizaje basado en retos.*



Impacto del evento León i4.0 en la formación y empleabilidad de estudiantes y egresados de ingeniería

María-Inmaculada González-Alonso, Joaquín Barreiro García, Ángela Díez Díez, Susana Martínez Pellitero y Sara Giganto Fernández

Escuela de Ingenierías Industrial, Informática y Aeroespacial, Universidad de León, Campus de Vegazana, 24007, León, igona@unileon.es.

Abstract

In the current context of digital transformation, engineering education requires greater alignment with industry demands, particularly within the framework of Industry 4.0. This study analyzes the impact of the León i4.0 event as an educational innovation initiative aimed at improving the practical training and employability of engineering students and graduates. A descriptive methodology based on surveys and qualitative analysis of participants' perceptions was employed. The results reveal a significant improvement in the acquisition of both technical and transversal competencies, as well as a positive impact on perceived employability and the generation of professional opportunities. It is concluded that this type of initiative constitutes an effective tool for strengthening the connection between universities and industry.

Keywords: engineering, employability, educational innovation, Industry 4.0, university–industry collaboration.

Resumen

En el contexto actual de transformación digital, la formación en ingeniería requiere una mayor alineación con las demandas de la industria, especialmente en el marco de la Industria 4.0. Este trabajo analiza el impacto del evento León i4.0 como iniciativa de innovación educativa orientada a mejorar la formación práctica y la empleabilidad de estudiantes y egresados de ingeniería. Se emplea una metodología descriptiva basada en encuestas y análisis cualitativo de la percepción de los participantes. Los resultados

Impacto del evento León i4.0 en la formación y empleabilidad de estudiantes y egresados de ingeniería.

evidencian una mejora significativa en la adquisición de competencias técnicas y transversales, así como un impacto positivo en la percepción de empleabilidad y generación de oportunidades profesionales. Se concluye que este tipo de eventos constituyen una herramienta eficaz para fortalecer la conexión entre universidad y empresa.

Palabras clave: *ingeniería, empleabilidad, innovación educativa, industria 4.0, universidad-empresa.*



Impulso de vocaciones STEM en etapas preuniversitarias: la iniciativa DivulgaLab en la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx

José Sánchez González^(a), Sara Carmona Gallardo^(b) y Carlos Alberto Galán González^(a)

^(a)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, jsg@unex.es. ^(b)Facultad de Educación y Psicología, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz.

Abstract

Promoting students' interest in and orientation toward STEM disciplines has become a strategic priority in today's context, characterized by increasingly complex environmental and technological challenges. This situation calls for a greater number of qualified professionals, particularly in the field of engineering, who are capable of delivering innovative and effective solutions.

Within this framework, and with the aim of expanding the reach of existing outreach and dissemination activities at the University of Extremadura, a dedicated team was established to plan and develop initiatives, produce educational resources, and organize activities both within the university and in primary and secondary education institutions. This led to the creation of DivulgaLab, conceived as a laboratory for scientific outreach.

The initiative seeks to bring science and engineering closer to students through participatory and accessible activities that enable them to engage directly with a variety of devices and experimental setups designed for educational purposes. In doing so, it aims to foster scientific and technological vocations, with particular emphasis on Industrial Engineering, a discipline that meaningfully integrates scientific and technical knowledge.

Keywords: *STEM education, science outreach, engineering education, hands-on learning, career guidance, Industrial Engineering.*

Resumen

Fomentar el interés y la orientación del estudiantado hacia las disciplinas STEM se ha convertido en una necesidad estratégica en el contexto actual,

marcado por desafíos medioambientales y tecnológicos de creciente complejidad. Esta situación demanda un incremento de profesionales cualificados, especialmente en el ámbito de la ingeniería, capaces de aportar soluciones innovadoras y eficaces.

En este marco, y con el propósito de ampliar el alcance de las acciones de divulgación ya existentes en la Universidad de Extremadura, se impulsó la creación de un equipo específico dedicado a la planificación y desarrollo de actividades, la elaboración de recursos didácticos y la organización de iniciativas tanto en el entorno universitario como en centros de educación primaria y secundaria. Así surgió DivulgaLab, concebido como un laboratorio orientado a la divulgación científica.

La iniciativa persigue aproximar la ciencia y la ingeniería al alumnado mediante propuestas participativas y accesibles, que les permitan experimentar de forma directa con distintos dispositivos y montajes diseñados con fines educativos. De este modo, se busca despertar vocaciones científicas y tecnológicas, con especial atención a la Ingeniería Industrial, disciplina que integra de manera significativa conocimientos científicos y técnicos.

Palabras clave: *educación STEM, divulgación científica, educación en ingeniería, aprendizaje práctico, orientación vocacional, Ingeniería Industrial.*



Incorporación de herramientas basadas en IA a la asignatura de proyectos

Vicente Díaz Casás y Sara Ferreño González

Escola Politécnica de Enxeñaría de Ferrol, Campus Industrial de Ferrol, Universidade da Coruña.

Abstract

This work addresses how artificial intelligence (AI) affects the engineering design process and the development of projects using these tools. Specifically, it focuses on their application within the subject of ship and marine structure design.

The objective is therefore to evaluate the impact that the use of these tools has on the design process, as well as to identify the new requirements and challenges that arise from their adoption.

To this end, the study will analyse the changes in the design process associated with the use of these tools, along with the corresponding adjustments required in teaching methodologies.

Through the comparative use of different tools, the aim is to examine their distinctive features, as well as the influence of selected indicators and data sources on the final outcomes.

Keywords: *IA, education, projects.*

Resumen

En este trabajo se aborda como la IA afecta al proceso de diseño de ingeniería y al desarrollo de proyectos con estas herramientas. En este caso concreto se aborda para su aplicación en la materia de proyecto de buques y artefactos marinos. Así el objetivo es evaluar el efecto que sobre el proceso de diseño tiene el uso de estas herramientas así como detectar las nuevas necesidades y problemáticas que esto plantea. Para ello se analizará los cambios en el proceso que implica el uso de estas herramientas así como los cambios en la

Incorporación de herramientas basadas en IA a la asignatura de proyectos.

metodología docente que esto exige. Mediante el uso comparado de distintas herramientas se tratará de analizar las características de distintas herramientas así como la influencia de los indicadores y fuentes sobre los resultados finales.

Palabras clave: *IA, docencia, proyectos.*



Integración de IA generativa y análisis de vídeo para la enseñanza experimental de la física

Laura B. Alvarado-Cruz^(a), Josep Ll. Suñer^(b), Pedro Yuste^(c), Juan C. Carlos-Palacio^(a), Francisco M. Muñoz-Pérez^(a) y Juan A. Monsoriu^(a)

^(a)Centro de Tecnologías Físicas, Universitat Politècnica de València, 46022, Valencia, Spain.

^(b)Instituto de Ingeniería Mecánica y Biomecánica, Universitat Politècnica de València, Spain.

^(c)Instituto Universitario de Investigación de Tecnologías de la Información y Comunicaciones, Universitat Politècnica de València, Valencia, Spain.

Abstract

This work presents an innovative methodology for physics education through the integration of generative artificial intelligence and digital video analysis tools. Using the PixVerse.ai platform, a synthetic video of a wooden block sliding with friction was generated and subsequently analyzed with Tracker software to extract position and velocity time series. A non-linear regression was performed in Microsoft Excel using the Solver add-in, comparing the experimental data with the theoretical model derived from Newton's Second Law. The results confirm a notable similarity between the synthetic data and the proposed physical model, suggesting that AI-generated videos consistently reproduce behavior physically comparable to a real-world system. This approach mitigates several common limitations of conventional laboratories, including those related to resources and infrastructure, while enabling the creation of multiple physical scenarios as case studies. Furthermore, it enhances students' mathematical modeling skills and critical thinking, providing a comprehensive and replicable learning process suitable for both distance and in-person instruction.

Keywords: artificial intelligence, physics education, video kinematics, friction, virtual laboratories, mathematical modeling.

Resumen

Este trabajo presenta una metodología innovadora para la enseñanza de la física mediante la integración de inteligencia artificial generativa y herramientas de análisis de vídeo digital. Utilizando la plataforma PixVerse.ai, se generó un vídeo sintético de un bloque de madera deslizándose con fricción, el cual es analizado posteriormente con el software Tracker para extraer series temporales de posición y velocidad. Se realizó un ajuste no lineal en Microsoft Excel mediante el complemento Solver, comparando los datos experimentales con el modelo teórico derivado de la Segunda Ley de Newton. Los resultados confirman una notable similitud entre los datos sintéticos y el modelo físico propuesto, lo que sugiere que los vídeos generados por IA reproducen de manera consistente un comportamiento físicamente comparable al de un sistema real. Este enfoque reduce algunas de las limitaciones habituales de los laboratorios convencionales, incluidas aquellas relacionadas con recursos e infraestructura, al tiempo que permite la creación de múltiples escenarios físicos como casos de estudio. Además, potencia las habilidades de modelado matemático y el pensamiento crítico de los estudiantes, proporcionando un proceso de aprendizaje completo y replicable, adecuado tanto para la enseñanza a distancia como presencial.

Palabras clave: *inteligencia artificial, enseñanza de la física, cinemática de vídeo, fricción, laboratorios virtuales, modelización matemática.*



Integración de la inteligencia artificial generativa local en la docencia de Proyectos de Ingeniería

Pablo Morato-Huerta, Alejandro M. Martín-Gómez y Juan R. Lama-Ruiz

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, C/ San Fernando, 4, 41004, Sevilla, pmorato@us.es.

Abstract

This work presents a teaching innovation proposal for Engineering Projects courses in Industrial degrees. The increasing adoption of Generative AI tools for the automation of operational tasks has introduced a critical educational gap: undergraduate curricula have not yet incorporated structured training in the competencies that professional AI usage now demands (e.g., prompting or algorithmic accountability). To address this need, the methodological redesign of a practical session on project budgeting is detailed, grounded in a cognitive pedagogical framework and structured around Robert Gagné's Nine Events of Instructions. The reworked session proposed employs a local language model (GPT4All) paired with Retrieval-Augmented Generation architecture, ensuring data privacy and smooth deployment across standard lab machines. Through iterative prompt engineering and the critical auditing of AI-generated outputs, the practice is designed to transfer the student from a purely executing role toward an auditing one. The intended outcome is that students internalize a validation schema they can carry into future professional contexts, adapting autonomously and responsibly to technological change while acquiring the IPMA ICB4 competencies of Resourcefulness (PP08) and Governance (P02).

Keywords: *Generative artificial intelligence, project management, educational innovation, IPMA competences, retrieval-augmented generation (RAG).*

Resumen

Este trabajo presenta una propuesta de innovación docente para asignaturas de Proyectos de Ingeniería en grados del ámbito Industrial. La creciente adopción de herramientas de IA Generativa para la automatización de tareas operacionales ha introducido una brecha educativa crítica: los programas docentes aún no han incorporado formación estructurada en las nuevas competencias que el uso de la IA a nivel profesional exige en la actualidad (e.g., prompting o responsabilidad algorítmica). Para abordar esta necesidad, se detalla el rediseño metodológico de una sesión práctica sobre mediciones y presupuestos, fundamentado en un marco pedagógico cognitivista y estructurado en torno a los Nueve Eventos de Instrucción de Robert Gagné. La sesión propuesta emplea un modelo de lenguaje local (GPT4All) junto con una arquitectura de Generación Aumentada por Recuperación, garantizando la privacidad de los datos y la operatividad dentro del entorno del laboratorio de informática. A través de la “Ingeniería de Prompt” iterativa y la auditoría crítica de los resultados generados por IA, la práctica está diseñada para que el estudiante transite de un rol puramente ejecutor hacia uno de auditor. El resultado central previsto es la interiorización de un esquema transferible para el uso de la IA, lo que permitirá al estudiante adaptarse de forma autónoma y responsable a futuros cambios tecnológicos, al tiempo que adquiere las competencias IPMA ICB4 de Ingenio (PP08) y Gobernanza (P02).

Palabras clave: *Inteligencia artificial generativa, gestión de proyectos, innovación docente, competencias IPMA, retrieval-augmented generation (RAG).*



Integración de la inteligencia emocional como innovación educativa en la formación en ingeniería

Alberto Reveriego Martín^(a), José Alejandro Reveriego Martín^(b) y Carmen Blanco Herrera^(b)

^(a)IES Al-Qazeres, Avenida Cervantes, s/n, 10005, Cáceres. ^(b)Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial, Universidad de Salamanca, Avda. Fernando Ballesteros, s/n, 37700, Béjar, alreveriego@gmail.com, alex@usal.es.

Abstract

Engineering education has traditionally been oriented toward the development of technical, mathematical, and scientific competencies, often relegating socio-emotional skills to a secondary role. However, the current professional context demands engineers who are not only capable of solving complex problems, but also of working collaboratively, leading multidisciplinary teams, managing high-pressure situations, and adapting to changing environments.

This paper develops a pedagogical model focused on the transversal integration of emotional intelligence into technical subjects through active methodologies, particularly Project-Based Learning (PBL). In addition, it incorporates a complementary approach based on neuro-emotional foundations, competency-based assessment, and strategic planning applied to the field of engineering.

A pilot study conducted with university engineering students over the course of an academic semester is also presented. The results show significant improvements both in academic performance and in competencies related to teamwork, emotional self-regulation, and adaptation to complex contexts.

The findings reinforce the need to move toward more comprehensive educational models capable of combining technical excellence with human development in the training of future engineering professionals.

Keywords: *emotional intelligence, educational innovation, engineering, project-based learning, socio-emotional competencies, higher education.*

Resumen

La formación en ingeniería ha estado tradicionalmente orientada al desarrollo de competencias técnicas, matemáticas y científicas, relegando en numerosas ocasiones las habilidades socioemocionales a un segundo plano. Sin embargo, el contexto profesional actual exige ingenieros capaces, no solo de resolver problemas complejos, sino también de trabajar de manera colaborativa, liderar equipos multidisciplinares, gestionar situaciones de presión y adaptarse a entornos cambiantes.

La presente comunicación desarrolla un modelo pedagógico centrado en la integración transversal de la inteligencia emocional en asignaturas técnicas mediante metodologías activas, especialmente el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Asimismo, incorpora un enfoque complementario basado en fundamentos neuroemocionales, evaluación competencial y planificación estratégica aplicada al ámbito de la ingeniería.

Se presenta además un estudio piloto realizado con estudiantes universitarios de ingeniería durante un semestre académico, cuyos resultados muestran mejoras significativas tanto en el rendimiento académico como en competencias relacionadas con el trabajo en equipo, la autorregulación emocional y la adaptación a contextos complejos.

Los resultados obtenidos refuerzan la necesidad de avanzar hacia modelos educativos más integrales, capaces de combinar excelencia técnica y desarrollo humano en la formación de futuros profesionales de la ingeniería.

Palabras clave: *inteligencia emocional, innovación educativa, ingeniería, aprendizaje basado en proyectos, competencias socioemocionales, educación superior.*



Inteligencia artificial en problemas de ingeniería industrial: eficiencia y límites del razonamiento técnico

Francisco Comino, David Cantador-Fernández y María Jesús Romero-Lara

Departamento de Mecánica, Escuela Politécnica Superior de Córdoba, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Antigua Carretera Nacional IV, km 396, 14071, Córdoba, España, francisco.comino@uco.es.

Abstract

Generative artificial intelligence has become increasingly present in university learning. In engineering education, its use raises the need to analyse whether AI only improves the efficiency of obtaining results or whether it also supports technical reasoning. This paper studies the use of AI in industrial engineering problems through a twofold approach. First, the performance of two groups of students from the subject Materials Science and Engineering in the Mechanical Engineering degree was compared: one group solved a phase equilibrium diagram problem with the support of ChatGPT, while the other did so without AI. The numerical result, technical justification, resolution time and declared confidence were evaluated. Second, an anonymous survey was conducted with 152 students from degrees within the Industrial Engineering branch. The results show that AI improves efficiency, but does not guarantee better technical justification. In addition, students identify benefits in its use, although they also recognise risks related to errors, dependence and acceptance of incorrect answers. It is concluded that AI can be useful as a learning support tool, provided that it is integrated in a guided way and oriented towards the development of technical reasoning.

Keywords: artificial intelligence, industrial engineering, technical reasoning, university learning.

Resumen

La inteligencia artificial generativa se ha incorporado de forma creciente al aprendizaje universitario. En ingeniería, este uso plantea la necesidad de

analizar si la IA mejora solo la eficiencia en la obtención de resultados o si también favorece el razonamiento técnico. Este trabajo estudia el uso de IA en problemas de ingeniería industrial mediante una doble aproximación. Por un lado, se comparó el desempeño de dos grupos de estudiantes de Ciencia e Ingeniería de los Materiales del Grado en Ingeniería Mecánica: uno resolvió un problema de diagramas de equilibrio de fases con apoyo de ChatGPT y otro sin IA. Se evaluaron el resultado numérico, la justificación técnica, el tiempo de resolución y la confianza declarada. Por otro lado, se realizó una encuesta anónima a 152 estudiantes de grados de la rama de Ingeniería Industrial. Los resultados muestran que la IA mejora la eficiencia, pero no garantiza una mejor justificación técnica. Además, el alumnado identifica beneficios en su uso, aunque también riesgos relacionados con errores, dependencia y aceptación de respuestas incorrectas. Se concluye que la IA puede ser útil como apoyo al aprendizaje, siempre que se integre de forma guiada y orientada al desarrollo del razonamiento técnico.

Palabras clave: *inteligencia artificial, ingeniería industrial, razonamiento técnico, aprendizaje universitario.*



Is propositional logic really that difficult? A board-game-based experience to Foster STEM skills in Secondary Education

R. Carratalá-Sáez^(a), A. Calatrava^(b) y D. Ruzafa^(c)

^(a)Dpto. Informática, Universitat de València (SPAIN), rocio.carratala@uv.es. ^(b)Dpto. Sistemas Informáticos y Computación, Universitat Politècnica de València (SPAIN), amcaar@upv.es. ^(c)Dpto. Matemáticas, IES José Marhuenda Prats (SPAIN), d.ruzafaruiz@edu.gva.es.

Abstract

Teaching formal logic in the early stages of secondary education (ESO) presents a significant didactic challenge given the level of abstraction required for the deductive reasoning that is developed during this educational stage. To overcome this challenge, this paper presents an innovative teaching experience implemented with 8th-grade students (2nd year of ESO) through a gamified learning experience based on the board game “Turing Machine”.

This approach aims to introduce the fundamentals of formal logic through cooperative learning and hands-on activities focused on hypothesis formulation, deductive reasoning, the application of logic, and decision-making; competencies usually related to technical studies and engineering thinking.

This study concludes that adapting deduction-based games to STEM-related classes can be an effective strategy for introducing formal logic in the early years of secondary education, thereby promoting STEM vocations at the pre-university stage.

Keywords: *S Secondary school, STEM, board games, gamification, mathematics, computer science.*

Resumen

La enseñanza de la lógica formal durante las primeras etapas de educación secundaria obligatoria (ESO) presenta un gran desafío, dado el nivel de abstracción necesario para llevar a cabo el razonamiento deductivo que está

en desarrollo durante esta etapa educativa. Para hacer frente a este desafío, en este trabajo presentamos una experiencia de innovación docente llevada a cabo con estudiantes de 2º de la ESO a través de una experiencia gamificada basada en el juego de mesa Turing Machine.

El objetivo de la propuesta es introducir los fundamentos de la lógica formal a través del trabajo cooperativo y de actividades manipulativas centradas en la formulación de hipótesis, razonamiento deductivo, aplicación de la lógica y toma de decisiones, competencias usualmente relacionadas con el pensamiento ingenieril.

Este estudio concluye que la adaptación de juegos basados en la deducción a las clases relacionadas con las competencias STEM puede ser una estrategia efectiva para la introducción de la lógica formal en los primeros niveles de la educación secundaria, además de fomentar este tipo de vocaciones desde etapas preuniversitarias.

Palabras clave: *Secundaria, STEM, juegos de mesa, gamificación, matemáticas, informática.*



La adaptación darwiniana frente a la IA: el caso del desafío tecnológico

Alberto Peinado^(a) y Ana María Barbancho Pérez^(b)

^(a)Dpto. Ingeniería de Comunicaciones, Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación, Universidad de Málaga, Bulevar Loius Pateur, 35, 29010, Málaga, Spain, apd@uma.es. ^(b)ATIC Research Group, ITIS Software, Universidad de Málaga, Bulevar Loius Pateur, 35, 29010, Málaga, Spain, abp@uma.es.

Abstract

The proliferation and widespread accessibility of artificial intelligence (AI) have led to an unprecedented disruption in engineering education, challenging not only traditional methodologies but also the very role of human intelligence in learning processes. This scenario may be interpreted as a false Copernican turn, in which AI appears to displace the human being from the center, yet in reality reveals a more complex dynamic whereby the creator must now adapt to its own creation. From this perspective, the evolution of teaching practices can be understood in Darwinian terms, where survival depends not on resistance to change, but on the capacity to adapt. This is paradoxical insofar as such adaptation entails imitating the behavior of AI, which itself was created in the image of human intelligence.

This paper explores this paradox through the case of the “Technological Challenge,” a learning activity that, in the face of the rise of AI, encountered a real risk of obsolescence. Rather than disappearing, its transformation through the incorporation of AI has ensured its continuity while preserving its educational value. The paper presents the evolution of the Technological Challenge throughout its entire trajectory, in which adaptation to AI represents just one of several adjustments made in response to changes in the educational ecosystem. As a result of this process, in recent years the Technological Challenge has emerged as an activity that, while maintaining

its original spirit, extends its reach to pre-university stages, fostering STEM vocations among girls and young students.

Keywords: transversal skills, pre-university education, talent attraction, AI in education.

Resumen

La proliferación y el acceso universal a la inteligencia artificial (IA) ha supuesto una disrupción sin precedentes en la docencia en ingeniería, cuestionando no solo las metodologías tradicionales, sino también el papel de la inteligencia humana en los procesos de aprendizaje. Este escenario puede interpretarse como un falso giro copernicano, en el que, aparentemente, la IA desplaza al ser humano del centro, pero en realidad revela una dinámica más compleja en la que el creador debe ahora adaptarse a su propia creación. Desde esta perspectiva, la evolución de las prácticas docentes puede entenderse en clave darwiniana, donde la supervivencia no depende de la resistencia al cambio, sino de la capacidad de adaptación, lo cual resulta paradójico en tanto que esta adaptación supone imitar el comportamiento de la IA, creada a imagen y semejanza de la inteligencia humana.

Este trabajo explora esta paradoja a través del caso del “Desafío Tecnológico”, una actividad docente que, ante la irrupción de la IA, se enfrentó a un riesgo real de obsolescencia. Lejos de desaparecer, su transformación mediante la incorporación de la IA ha permitido su continuidad, manteniendo su valor formativo. El trabajo presenta la evolución del Desafío Tecnológico a lo largo de toda su existencia en la que la adaptación a la IA ha sido una más de las adaptaciones que se han ido aplicando en función del ecosistema educativo. Como resultado de esta adaptación, el Desafío Tecnológico se presenta en los últimos años como una actividad que, manteniendo su espíritu original, permite llegar a etapas preuniversitarias, fomentando las vocaciones STEM en niñas y jóvenes.

Palabras clave: competencias transversales, preuniversitarios, atracción de talento, IA en la docencia.



La calculadora del siglo XXI: un diseño crossover para evaluar cuándo introducir la IA generativa en titulaciones técnicas

Jesús Torrecilla-Pinero y José María Ceballos Martínez

Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura, Cáceres, España, jtorreci@unex.es.

Abstract

Science and engineering degrees already host two kinds of activities: those designed to be completed with a calculator -practically unfeasible without it- and those where its use is optional and rests on a teaching decision. Generative AI looks set to follow a similar path. Within a few years, tasks that will not be set without it will coexist with tasks in which its use remains a pedagogical choice. This project deliberately focuses on the latter, where the relevant question is no longer whether to use AI, but at what moment and in what order to introduce it into the engineering student's learning path. The project ran during the 2025/26 academic year in Civil Engineering degrees, combining Project-Based Learning (PBL) with a within-subject crossover design. Volunteer students are distributed into two groups that alternate condition - with AI and without AI- across two successive interdisciplinary engineering challenges. The design has three useful properties: each student acts as their own control, the two introduction orders can be contrasted, and no participant is left out of the AI experience. Assessment does not rest on a single instrument: a pre/post-test with a common rubric, deliverable and oral presentation evaluation, cross-team peer review, longitudinal surveys on perception and dependence, and an AI Interaction Portfolio that documents how the student reasons while using the tool. The communication moves from the conceptual to the operational: (i) framework and question of optimal order; (ii) replicable methodological design; (iii) 360-degree assessment instruments; (iv) project progress; (v) acknowledged limitations. The contribution we claim is methodological: a design and a set of instruments transferable to other science and engineering areas. We close with an invitation to join a multi-centre second edition in 2026/27.

Keywords: *project-based learning, generative AI, crossover design, civil engineering, authentic assessment, interaction portfolio, introduction order, critical thinking.*

Resumen

En las titulaciones científico-técnicas conviven dos tipos de actividades: las concebidas para realizarse con calculadora, prácticamente inabarcables sin ella, y aquellas en las que su uso es potestativo y obedece a una decisión docente. Con la IA generativa cabe esperar algo parecido: en pocos años convivirán tareas que no se plantearán sin ella con tareas donde su uso seguirá siendo una elección pedagógica. Este proyecto se ocupa deliberadamente del segundo tipo, donde la pregunta relevante deja de ser si usar la herramienta y pasa a ser en qué momento y en qué orden conviene introducirla en el itinerario de aprendizaje del estudiante de ingeniería. El proyecto se ha desarrollado durante el curso 2025/26 en titulaciones de Ingeniería Civil y de Caminos, combinando Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) con un diseño cruzado (crossover) intra-sujeto. Los estudiantes voluntarios se distribuyen en dos grupos que alternan condición -con IA y sin IA- a lo largo de dos retos interdisciplinarios consecutivos. La virtud del diseño es triple: cada estudiante actúa como su propio control, podemos contrastar los dos órdenes de introducción de la herramienta y nadie queda al margen de la experiencia con IA. La evaluación no descansa en un único instrumento: se combinan pre/post-test con rúbrica común, valoración de entregables y exposiciones orales, evaluación cruzada entre equipos, encuestas longitudinales sobre percepción y dependencia, y un Portfolio de Interacciones con la IA que documenta cómo razona el estudiante mientras la usa. La comunicación recorre, de lo conceptual a lo operativo, (i) marco y pregunta de orden óptimo, (ii) diseño metodológico replicable, (iii) instrumentos de evaluación 360°, (iv) estado de avance y (v) limitaciones reconocidas. La aportación que reivindicamos es metodológica: un diseño y un conjunto de instrumentos transferibles a otras áreas científico-técnicas. El cierre es una invitación a sumarse a una segunda edición multi-centro durante el curso 2026/27.

Palabras clave: *aprendizaje basado en proyectos, IA generativa, diseño cruzado, ingeniería civil, evaluación auténtica, portfolio de interacciones, orden de introducción, pensamiento crítico.*



La formación permanente como estrategia para la adaptación de los talleres de empleo a los retos del sector agrario y la Agenda 2030

Juan Diego Caballero Murillo y Diego Francisco Yáñez Murillo

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, dyanez@unex.es.

Abstract

University education in Agricultural Engineering provides the core competencies required for professional practice. However, rapid technological advances, evolving regulatory frameworks, and the integration of the Sustainable Development Goals (SDGs) into European and national policies make lifelong learning an essential requirement. In this context, professionals responsible for designing and delivering employment training programmes must continuously update their knowledge, teaching methodologies, and instructional tools to meet the demands of an increasingly digitalised, sustainable, and innovation-driven agri-food sector. This paper examines the need for continuous professional development as a key factor in ensuring the quality of employment training programmes by incorporating content related to precision agriculture, the circular economy, efficient natural resource management, and digital competencies. Furthermore, the study highlights that aligning training activities with the 2030 Agenda promotes the acquisition of transversal skills related to sustainability, resilience, and employability, contributing in particular to SDGs 4 (Quality Education), 8 (Decent Work and Economic Growth), 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), 12 (Responsible Consumption and Production), and 13 (Climate Action). The findings suggest that the continuous professional development of teaching and technical staff is a strategic requirement for adapting employment training programmes to current labour market needs, fostering innovation transfer within the agricultural sector, and enhancing the skills and employability of future professionals.

Keywords: *lifelong learning, Agricultural Engineering, employment training programmes, Sustainable Development Goals (SDGs), teaching innovation, professional competencies.*

Resumen

La formación universitaria en Ingeniería Agraria proporciona las competencias necesarias para el ejercicio profesional; sin embargo, la acelerada evolución tecnológica, los cambios normativos y la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en las políticas europeas y nacionales hacen imprescindible un proceso de formación permanente (lifelong learning). En este contexto, los profesionales responsables de diseñar e impartir talleres de empleo deben actualizar de manera continua sus conocimientos, metodologías y herramientas docentes para responder a las demandas de un sector agroalimentario cada vez más digitalizado, sostenible y orientado a la innovación. Este trabajo analiza la necesidad de la especialización profesional continua como elemento clave para garantizar una formación de calidad en los talleres de empleo, incorporando contenidos relacionados con la agricultura de precisión, la economía circular, la gestión eficiente de los recursos naturales y las competencias digitales. Asimismo, se pone de manifiesto que la alineación de las acciones formativas con la Agenda 2030 favorece la adquisición de competencias transversales vinculadas a la sostenibilidad, la resiliencia y la empleabilidad, contribuyendo especialmente a los ODS 4 (Educación de calidad), 8 (Trabajo decente y crecimiento económico), 9 (Industria, innovación e infraestructura), 12 (Producción y consumo responsables) y 13 (Acción por el clima). Se concluye que la formación permanente del personal docente y técnico constituye un requisito estratégico para adaptar los talleres de empleo a las necesidades actuales del mercado laboral, favoreciendo la transferencia de innovación al sector agrario y mejorando la capacitación de los futuros profesionales.

Palabras clave: *formación permanente, Ingeniería Agraria, talleres de empleo, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), innovación docente, competencias profesionales.*



La inteligencia artificial como herramienta de co-creación en la enseñanza de Biosensores: una experiencia para el desarrollo de competencias

Lorena Marrodán Bretón, Marina Godino Ojer, María Revuelta Martín-Tembleque, Arturo García González y José Javier Serrano Olmedo

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, Avda. Complutense, 30, 28040, Madrid, l.marrodan@upm.es.

Abstract

This paper presents a teaching innovation experience focused on the pedagogical integration of Artificial Intelligence tools in a highly applied undergraduate course characterised by a constant need for content updating. The experience is developed in the Biosensors course of the Bachelor's Degree in Biomedical Engineering at the Universidad Politécnica de Madrid, a subject mainly oriented towards the critical review of the state of the art in a rapidly evolving technological field.

Within the framework of the European Higher Education Area, the proposed methodology combines guided and critical use of AI tools with active learning strategies, collaborative work and content co-creation. Students work in small groups to analyse recent scientific literature, synthesise information and generate educational materials, while reflecting on the ethical implications, limitations and potential biases associated with AI use. The teaching staff act as facilitators and mentors, ensuring scientific coherence and promoting critical thinking rather than the mere instrumental use of technology.

Preliminary results from an initial diagnostic questionnaire indicate a generally positive student attitude towards AI, high motivation and willingness to use these tools, alongside identified gaps in advanced competence perception and professional preparedness. Although post-intervention data and academic performance results are not yet available, the experience highlights the potential of AI not only as a technological resource but as a catalyst for developing transversal competences such as critical reading of

La inteligencia artificial como herramienta de co-creación en la enseñanza de Biosensores: una experiencia para el desarrollo de competencias.

scientific literature, digital literacy, ethical awareness and autonomous learning in complex and dynamic contexts.

Keywords: *artificial intelligence, cooperative learning, content co-creation, digital literacy, critical thinking.*

Resumen

Este trabajo presenta una experiencia de innovación docente centrada en la integración pedagógica de herramientas de Inteligencia Artificial en una asignatura de grado de carácter altamente aplicado y con una necesidad constante de actualización de contenidos. La experiencia se desarrolla en la asignatura Biosensores del Grado en Ingeniería Biomédica de la Universidad Politécnica de Madrid, una materia orientada principalmente a la lectura y análisis crítico del estado del arte en un campo tecnológico en rápida evolución.

En el marco del Espacio Europeo de Educación Superior, la metodología propuesta combina el uso guiado y crítico de herramientas de IA con estrategias de aprendizaje activo, trabajo colaborativo y co-creación de contenidos. El estudiantado trabaja en pequeños grupos para analizar literatura científica reciente, sintetizar información y generar materiales didácticos, incorporando al mismo tiempo una reflexión sobre las implicaciones éticas, las limitaciones y los posibles sesgos asociados al uso de la IA. El profesorado asume un rol de facilitador y mentor, garantizando la coherencia científica del proceso y fomentando el pensamiento crítico frente a un uso meramente instrumental de la tecnología.

Los resultados preliminares del cuestionario diagnóstico inicial indican una actitud globalmente positiva del estudiantado hacia la IA, con altos niveles de motivación y predisposición a utilizar estas herramientas, junto con la identificación de ciertas carencias en la percepción de competencias avanzadas y de preparación para un uso profesional. Aunque todavía no se dispone de los datos posteriores a la intervención ni de los resultados académicos, la experiencia pone de relieve el potencial de la IA no solo como recurso tecnológico, sino también como catalizador para el desarrollo de competencias transversales clave, como la lectura crítica de literatura científica, la alfabetización digital, la conciencia ética y el aprendizaje autónomo en contextos complejos y dinámicos.

Palabras clave: *inteligencia artificial, aprendizaje cooperativo, co-creación de contenidos, alfabetización digital, pensamiento crítico.*



La temperatura también evalúa: influencia del confort térmico en el rendimiento universitario

Pilar Romero Muñoz, Víctor Valero Amaro y María Teresa Miranda García-Cuevas

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, vvalero@unex.es.

Abstract

This study examines how thermal comfort influences the perceived academic performance of engineering students during exams. The results show a clear relationship between classroom temperature and satisfaction with the exam: when the temperature is within the recommended comfort range, 23-26 °C, student satisfaction increases; conversely, when thermal discomfort due to heat or cold occurs, the rating of the exam and the perception of well-being decrease. The environmental factor is particularly significant when comparing different ranges of perceived temperature. In hot and, above all, cold conditions, students report that environmental factors become the main obstacle to their performance, even surpassing other factors that are traditionally cited more frequently, such as prior preparation or exam scheduling. Within the comfort range, however, this influence decreases significantly, and other variables, such as the exam timetable, regain prominence. Based on these findings, the article highlights the need to optimise classroom thermal conditions through ventilation or context-adapted air-conditioning strategies, as a comfortable environment promotes concentration, well-being, and student satisfaction during assessment.

Keywords: thermal comfort, academic performance, engineering students, environmental conditions, exams.

Resumen

Este estudio analiza cómo el confort térmico influye en el rendimiento académico percibido por estudiantes de ingeniería durante los exámenes. Los resultados muestran una relación clara entre la temperatura del aula y la

La temperatura también evalúa: influencia del confort térmico en el rendimiento universitario.

satisfacción con la prueba: cuando la temperatura se sitúa en el rango de confort recomendado, entre 23 y 26°C, aumenta la satisfacción del alumnado; en cambio, cuando se producen situaciones de discomfort térmico por calor o frío, disminuye la valoración del examen y la percepción de bienestar. El factor ambiental cobra especial relevancia al comparar los distintos rangos de sensación térmica. En condiciones de calor y, sobre todo, de frío, los estudiantes señalan que las condiciones ambientales pasan a ser el principal obstáculo para su desempeño, incluso por encima de otros factores tradicionalmente más citados, como la preparación previa o la coincidencia de exámenes. En el rango de confort, en cambio, ese peso disminuye notablemente y otras variables, como el calendario de exámenes, recuperan protagonismo. A partir de estos hallazgos, el artículo subraya la necesidad de optimizar las condiciones térmicas de las aulas mediante estrategias de ventilación o climatización adaptadas al contexto, ya que un entorno confortable favorece la concentración, el bienestar y la satisfacción del estudiantado durante la evaluación.

Palabras clave: *confort térmico, rendimiento académico, estudiantes de ingeniería, condiciones ambientales, exámenes.*



Límites profesionales, ética y salvaguardas en programas de mentoría universitaria

Manuel Otero Mateo^(a), Maria del Carmen de Castro Cabrera^(a), Alberto Cerezo Narváez^(a), Andrés Pastor Fernández^(a), Miguel Aurelio Alonso García^(b) y Diego Carmona Fernández^(c)

^(a)Escuela Superior de Ingeniería, Universidad de Cádiz, Avda. de la Universidad de Cádiz, nº 10, 11519, Puerto Real (Cádiz), manuel.otero@uca.es. ^(b)Universidad Complutense de Madrid.

^(c)Universidad de Extremadura.

Abstract

University mentoring creates value when it provides support, guidance and assistance for academic or professional development, but it may also produce unintended effects when its boundaries are not clearly defined. This paper starts from a frequent conflict, since mentoring is close to academic tutoring, career guidance, psychosocial support and coaching, but it cannot replace any of these functions without compromising participant safety or programme legitimacy. In engineering education, these issues also coexist with demanding academic requirements, external placements, projects, laboratories, applied research and links with companies.

The aim of this paper is to propose a framework of professional boundaries, ethics and safeguards for university mentoring programmes. The proposal is developed from a competence-based approach, assuming that programme quality does not depend only on a good relationship between mentor and mentee, but also on the institution's capacity to define roles, manage expectations, protect confidentiality and activate referral channels when a situation exceeds the mentoring role.

As a result, four critical decisions are identified: establishing an initial mentoring agreement, delimiting confidentiality and the use of information, defining referral pathways to specialised services, and creating non-invasive reflection or supervision spaces for mentors. The main contribution is to place

ethics not as an external declaration, but as a design and management practice within the programme. A responsible mentoring programme does not promise to solve every need, but to provide rigorous support within explicit boundaries.

Keywords: *university mentoring, ethics, professional boundaries, safeguards, institutional referral.*

Resumen

La mentoría universitaria genera valor cuando ofrece acompañamiento, orientación y apoyo al desarrollo académico o profesional, pero también puede producir efectos no deseados cuando sus límites no están definidos. Esta comunicación parte de un conflicto frecuente puesto que la mentoría se sitúa cerca de la tutoría académica, la orientación profesional, el apoyo psicosocial y el coaching, pero no puede sustituir a ninguno de estos espacios sin comprometer la seguridad de los participantes y la legitimidad del programa. En las enseñanzas técnicas además coexisten con altas exigencias académicas, prácticas externas, proyectos, laboratorios, investigación aplicada y relación con empresas. El objetivo del trabajo es proponer un marco de límites profesionales, ética y salvaguardas para programas de mentoría universitaria. La propuesta se construye desde un enfoque competencial, entendiendo que la calidad del programa no depende solo de la buena relación entre mentor y mentorizado, sino de la capacidad institucional para definir funciones, gestionar expectativas, proteger la confidencialidad y activar canales de derivación cuando la situación excede el rol mentor. Como resultado, se identifican cuatro decisiones críticas: formular un acuerdo inicial de mentoría, delimitar la confidencialidad y el uso de información, establecer rutas de derivación hacia servicios especializados y generar espacios de reflexión o supervisión no invasiva para los mentores. La aportación principal consiste en situar la ética no como una declaración externa, sino como una práctica de diseño y gestión del programa. Un programa de mentoría responsable no promete resolver todas las necesidades, sino acompañar con rigor dentro de límites explícitos.

Palabras clave: *mentoría universitaria, ética, límites profesionales, salvaguardas, derivación institucional.*



Los valores éticos y de sostenibilidad en la educación en ingeniería: una revisión sistemática de la literatura

Jordi Segalàs Coral, Gemma Tejedor Papell, Eddy Johanna Martínez Díaz, Boris Lazzarini, Barbara Sureda Carbonell y Carme Martín Escofet

Instituto Universitario de Investigación en Ciencia y Tecnologías de la Sostenibilidad, Universitat Politècnica de Catalunya, C. Jordi Girona, 31, 08034, Barcelona, jordi.segalas@upc.edu.

Abstract

Engineering education must prepare graduates to address complex sustainability challenges through technical expertise, ethical judgement, and social responsibility. Yet ethics and sustainability often remain fragmented within engineering curricula. This TL-SEEDS study reviews scientific and grey literature to identify key ethical and sustainability competences for engineering graduates and the pedagogies used to develop them. Following PRISMA 2020, 3,087 records were screened, resulting in 89 peer-reviewed articles, complemented by 47 grey literature documents. The material was coded through a 14-category framework using ATLAS.ti and AI-assisted synthesis. Findings show that these competences are multidimensional, combining knowledge, skills, attitudes, values, and reflective dispositions. Ethics appears more prominently than sustainability, which is often framed through responsibility, justice, and accountability. Experiential, case-based, project-based, and interdisciplinary pedagogies are especially relevant, but gaps remain in assessment, educator preparation, and affective learning. The study calls for more systemic integration of ethics and sustainability across engineering programmes, aligning curriculum, pedagogy, assessment, educator support, and institutional conditions.

Keywords: sustainability values, sustainability ethics, sustainability education.

Resumen

La educación en ingeniería debe preparar a sus egresados para abordar desafíos complejos de sostenibilidad mediante conocimientos técnicos, juicio ético y responsabilidad social. Sin embargo, la ética y la sostenibilidad suelen permanecer fragmentadas en los planes de estudio. Este estudio, desarrollado en el marco del proyecto TL-SEEDS, revisa literatura científica y gris para identificar las competencias éticas y de sostenibilidad esperadas en los graduados de ingeniería, así como las pedagogías utilizadas para desarrollarlas. Siguiendo el protocolo PRISMA 2020, se examinaron 3.087 registros, de los cuales se seleccionaron 89 artículos revisados por pares, complementados con 47 documentos de literatura gris. El material fue codificado mediante un marco de 14 categorías con ATLAS.ti y síntesis asistida por IA. Los resultados muestran que estas competencias son multidimensionales e integran conocimientos, habilidades, actitudes, valores y disposiciones reflexivas. La ética aparece con mayor prominencia que la sostenibilidad, que a menudo se enmarca en términos de responsabilidad, justicia y rendición de cuentas. Las pedagogías experienciales, basadas en casos, proyectos e interdisciplinariedad resultan especialmente relevantes, aunque persisten brechas en evaluación, preparación docente y aprendizaje afectivo. El estudio señala la necesidad de una integración más sistémica de la ética y la sostenibilidad en los programas de ingeniería, alineando currículo, pedagogía, evaluación, apoyo docente y condiciones institucionales.

Palabras clave: valores de sostenibilidad, ética de la sostenibilidad, educación para la sostenibilidad.



Mejora del aprendizaje activo en prácticas de ingeniería mediante aula invertida: evaluación de una experiencia multiasignatura

María Isabel Milanés Montero, Eva González Romera, Enrique Romero Cadaval, Carlos Roncero Clemente, Fermín Barrero González y Fermín Mendoza Azores

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, milanés@unex.es.

Abstract

This paper presents an educational innovation experience developed by the TIGER Teaching Innovation Group in Industrial Engineering at the School of Industrial Engineering of the University of Extremadura. The experience consisted of the implementation of the Flipped Classroom (FC) methodology over five consecutive academic years in practical activities associated with six undergraduate and master's degree courses in the industrial engineering field. The methodology was supported through the development of educational videos and preparatory materials for laboratory sessions, seminars, and computer-based practical activities.

The experience was evaluated through student questionnaires and interviews, complemented by the assessment of the teaching staff involved. The results show a positive perception of the methodology, highlighting improvements in student motivation, more effective use of face-to-face class time, and the promotion of autonomous and collaborative learning. Furthermore, the teaching staff considered that this strategy enabled more personalized support during practical sessions.

Keywords: *flipped classroom, active learning, engineering practices, learning pills, educational innovation.*

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia de innovación educativa desarrollada por el Grupo de Innovación Docente en Ingenierías Industriales

Mejora del aprendizaje activo en prácticas de ingeniería mediante aula invertida: evaluación de una experiencia multiasignatura.

TIGER, en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura. La experiencia consistió en la aplicación de la metodología de Aula Invertida (Flipped Classroom, FC) durante cinco cursos consecutivos en actividades prácticas de seis asignaturas pertenecientes a titulaciones de Grado y Máster del ámbito industrial, mediante la elaboración de vídeos educativos y material preparatorio para sesiones de laboratorio, seminario y prácticas informáticas.

La evaluación de la experiencia se realizó mediante cuestionarios y entrevistas al alumnado, complementadas con la valoración del profesorado implicado. Los resultados muestran una valoración positiva de la metodología, destacando la mejora de la motivación, el aprovechamiento del tiempo presencial y el fomento del aprendizaje autónomo y colaborativo. Asimismo, el profesorado considera que esta estrategia facilita una atención más personalizada durante las sesiones prácticas.

Palabras clave: *aula invertida, flipped classroom, aprendizaje activo, prácticas de ingeniería, píldoras educativas, innovación docente.*



Metodologías activas en ingeniería: IA, sostenibilidad y competencias en un reto de diseño mecánico

Abel Navarro-Arcas^(a), Juan Llorca-Schenk^(b), Irene Sentana-Gadea^(c), Nuria Campillo-Davó^(a), Emilio Velasco-Sánchez^(a) y Francisco J. Aguilar^(a)

^(a)Instituto de Investigación en Ingeniería de Elche, Avda. de la Universidad, s/n, 03202, Elche (Alicante), abel.navarro@umh.es. ^(b)Departamento de Expresión Gráfica, Composición y Proyectos, Carr. de San Vicente del Raspeig, s/n, 03690, San Vicente del Raspeig, Alicante. ^(c)Instituto Universitario del Agua y Ciencias Ambientales.

Abstract

Engineering education faces the challenge of integrating technical, digital, and socio-environmental competencies into learning experiences connected to professional practice. This work presents a teaching proposal implemented in the course Mechanical Technology of the Mechanical Engineering Degree, based on a design challenge that combines the autonomous use of artificial intelligence (AI) tools with the incorporation of sustainability criteria aligned with the Sustainable Development Goals (SDGs). The aim is to analyze how this methodology contributes to students' competence development and their ability to make well-founded decisions in real engineering contexts.

The activity, carried out with forty-eight students organized into teams, consisted of conceiving and justifying a functional mechanical artifact, integrating design, material selection, manufacturing processes, and the evaluation of social and environmental impact. Challenge-Based Learning structured the process, while AI was used optionally in different phases of the project, fostering autonomy, critical reflection, and the comparison of alternatives. Assessment combined analytical rubrics and a questionnaire designed to measure the development of transversal competencies and the understanding of the role of AI and sustainability in design.

The results show that the challenge enhanced creativity, decision-making, technical communication, and analytical capacity. Students identified

opportunities and limitations in the use of AI, valuing it as support for documentation and idea exploration, but insufficient for specific technical tasks. Likewise, the integration of the SDGs increased sensitivity toward sustainability, accessibility, and the social impact of design.

Overall, the results suggest that integrating Challenge-Based Learning, AI, and SDGs can contribute to the development of key engineering competencies and guide future teaching improvements.

Keywords: *challenge-based learning, artificial intelligence, sustainability, competencies, engineering.*

Resumen

La enseñanza de la ingeniería afronta el desafío de integrar competencias técnicas, digitales y socioambientales en experiencias de aprendizaje conectadas con la práctica profesional. Este trabajo presenta una propuesta docente desarrollada en la asignatura Tecnología Mecánica del Grado en Ingeniería Mecánica, basada en un reto de diseño que combina el uso autónomo de herramientas de inteligencia artificial (IA) con la incorporación de criterios de sostenibilidad alineados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El objetivo es analizar cómo esta metodología contribuye al desarrollo competencial del estudiantado y a su capacidad para tomar decisiones fundamentadas en contextos reales de ingeniería.

La actividad, realizada por cuarenta y ocho estudiantes organizados en equipos, consistió en concebir y justificar un artefacto mecánico funcional, integrando diseño, selección de materiales, procesos de fabricación y evaluación del impacto social y ambiental. El Aprendizaje Basado en Retos estructuró el proceso, mientras que la IA se empleó de forma opcional en distintas fases del proyecto, favoreciendo la autonomía, la reflexión crítica y la comparación entre alternativas. La evaluación combinó rúbricas analíticas y un cuestionario orientado a medir el desarrollo de competencias transversales y la comprensión del papel de la IA y la sostenibilidad en el diseño.

Los resultados muestran que el reto impulsó la creatividad, la toma de decisiones, la comunicación técnica y la capacidad de análisis. El alumnado identificó oportunidades y limitaciones en el uso de IA, valorándola como apoyo para la documentación y la exploración de ideas, pero insuficiente para tareas técnicas específicas. Asimismo, la integración de los ODS incrementó la sensibilidad hacia la sostenibilidad, la accesibilidad y el impacto social del diseño.

Metodologías activas en ingeniería: IA, sostenibilidad y competencias en un reto de diseño mecánico.

En conjunto, los resultados sugieren que integrar Aprendizaje Basado en Retos, IA y ODS puede contribuir al desarrollo de competencias clave en ingeniería y orientar futuras mejoras docentes.

Palabras clave: *aprendizaje basado en retos, inteligencia artificial, sostenibilidad, competencias, ingeniería.*



Modelo de aprendizaje dual en programas de Máster: formación de talento especializado en mantenimiento industrial para el sector de hidrocarburos

Francisco Morán-Nieto^(a) y Manuel García García^(b)

^(a)Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación, Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), 28040, Madrid, España, fmoran38@estudiante.uned.es. ^(b)Department of Construction and Fabrication Engineering, National Distance Education University (UNED), 28040 Madrid, Spain, mggarcia@ind.uned.es.

Abstract

This paper proposes an educational innovation model based on dual apprenticeship to develop specialized industrial maintenance competencies for the oil and gas sector. The proposal aims to bridge the gap between academic competencies and the operational requirements of this strategic industry, based on the Master's Degree in Industrial Engineering at UNED.

The model incorporates classic methodologies such as RCM, TPM, and Turnaround Management, enhancing them with a contemporary focus on the Industry 4.0.

The results demonstrate that this scheme not only specializes talent within the technical-operational framework and reduces the learning curve, but also prepares professionals to manage resource efficiency in high-risk environments, taking the water-energy nexus into account. The model is presented as a replicable strategy that ensures operational readiness for entering the aforementioned energy sector.

Keywords: dual apprenticeship, industrial maintenance, oil & gas, water-energy nexus, industry 4.0.

Resumen

El presente artículo propone un modelo de innovación educativa basado en el aprendizaje dual para desarrollar competencias en mantenimiento industrial especializado para el sector de hidrocarburos. La propuesta busca eliminar la

Modelo de aprendizaje dual en programas de Máster: formación de talento especializado en mantenimiento industrial para el sector de hidrocarburos.

brecha entre las competencias académicas y los requerimientos operativos de este sector estratégico, tomando como referencia el programa de Máster Universitario en Ingeniería Industrial de la UNED.

El modelo integra metodologías clásicas como RCM, TPM y Turnaround Management, potenciándolas con un enfoque moderno de Industria 4.0.

Los resultados demuestran que este esquema no solo especializa al talento en el marco técnico-operativo y reduce la curva de aprendizaje, sino que prepara al profesional para gestionar la eficiencia de recursos en entornos de alto riesgo, tomando en cuenta el nexo agua-energía. El modelo se plantea como una estrategia replicable que garantiza la “preparación operativa” (Operational Readiness) para incursionar dentro del referido sector energético.

Palabras clave: *aprendizaje dual, mantenimiento industrial, sector hidrocarburos, nexo agua-energía, industria 4.0.*



Mujeres STEAM en acción: diseño e impresión 3D en Educación Primaria como estrategia de orientación temprana hacia enseñanzas técnicas

Cristina Moreno Díaz, Almudena Ochoa, Andrés González, Óscar O. Santos-Sopena y Francisco Santos Olalla

Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid, Ronda de Valencia, 3, 28012, Madrid, cristina.mdiaz@upm.es.

Abstract

This paper presents a university outreach and educational innovation experience within the project Mujeres STEAM en Acción, promoted by Universidad Politécnica de Madrid in collaboration with Instituto de las Mujeres. The contribution analyses a four-session 3D design and printing bootcamp addressed to Primary Education students and connected with a subsequent visit to the School of Industrial Design and Engineering (ETSIDI-UPM). The activity combined 3D pens, Tinkercad modelling, live 3D printing demonstrations and laboratory-based workshops with university staff and student associations. The aim was not only to introduce additive manufacturing, but also to bring engineering closer to early educational stages, challenge gender stereotypes around technological professions and create positive references linked to women in STEAM. The paper describes the methodological design, the pre-post evaluation instrument applied to 75 Year 5 Primary Education students, and the comparative pre-post results. Data show meaningful changes in the perception of engineering, STEAM self-efficacy, knowledge of the university and representation of science and technology professions, with especially relevant effects among girls. The experience is discussed as a transferable model for technical universities seeking to connect outreach, gender equality, service learning, educational innovation and early vocational orientation.

Keywords: STEAM education, gender equality, 3D printing, engineering outreach, Primary Education, technical education.

Resumen

Esta comunicación presenta una experiencia de innovación educativa y divulgación universitaria desarrollada en el marco del proyecto Mujeres STEAM en Acción, impulsado por la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con el Instituto de las Mujeres. La contribución analiza un bootcamp de diseño e impresión 3D dirigido a alumnado de Educación Primaria y conectado con una visita posterior a la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial (ETSIDI-UPM). La actividad combinó el uso de lápices 3D, modelado con Tinkercad, demostraciones de impresión 3D y talleres en laboratorios y espacios universitarios con participación de PDI, PTGAS y asociaciones estudiantiles. El objetivo no fue únicamente introducir la fabricación aditiva, sino acercar la ingeniería a edades tempranas, cuestionar estereotipos de género asociados a las profesiones tecnológicas y generar referentes positivos vinculados a mujeres en STEAM. El trabajo describe el diseño metodológico, el instrumento de evaluación inicial-final aplicado a 58 estudiantes de 5.º de Primaria, y los resultados comparados de la evaluación pre-post. Los datos muestran cambios significativos en la percepción de la ingeniería, la autopercepción STEAM, el conocimiento de la universidad y la representación de las profesiones científico-tecnológicas, con efectos especialmente relevantes en las chicas. La experiencia se discute como un modelo transferible para universidades técnicas que deseen conectar divulgación, igualdad de género, aprendizaje-servicio, innovación educativa y orientación vocacional temprana.

Palabras clave: educación STEAM, igualdad de género, impresión 3D, divulgación en ingeniería, Educación Primaria, enseñanzas técnicas.



Multiple-choice question labyrinth: an original gamification resource applied to statistics in engineering

Francisco Javier Marín María y Matilde Pulido Prior

Universidad de Córdoba, Escuela Politécnica Superior de Córdoba, Edif. Albert Einstein (C2), Campus Universitario de Rabanales, N-IV, km 396, 14014, Córdoba, Spain, fmarin@uco.es, g02puprm@uco.es.

Abstract

Engineering students, in general, have difficulties in assimilating theoretical concepts in Statistics courses, as they tend to focus much of their attention on preparing the practical component.

To overcome this obstacle, an original gamification resource entitled “Multiple-Choice Question Labyrinth” is proposed. The resource consists of a rectangle with cells arranged in 7 rows and 12 columns, separated from each other by doors. Each door is identified with a label (e.g., 23-B) that corresponds to the answer to a multiple-choice question from an attached question bank. Students, organised into teams, must trace a path from the entrance to the exit, passing through the different doors, emulating a classic labyrinth. The grading depends on correct and incorrect answers, as well as the use of wildcards.

In solving this labyrinth, students develop different skills. On the one hand, they must cooperate with their partner and design an appropriate strategy to maximize their result, thereby developing teamwork competence. On the other hand, when they encounter a cell with several questions, they are simultaneously working with different concepts of the subject and can deduce the correct answers through elimination. Furthermore, this gamification dynamic encourages greater student involvement in theoretical sessions.

This activity has been implemented as a pilot study in the course Statistical Methods in Engineering. Students’ performance was evaluated before and

Multiple-choice question labyrinth: an original gamification resource applied to statistics in engineering.

after the activity, with a slight improvement observed in the understanding of theoretical concepts. Likewise, student satisfaction with the activity was assessed, obtaining a positive evaluation.

Furthermore, this resource has been published in an open-access repository to facilitate its use by other instructors, and it can be easily applied to other subjects whose syllabus can be organized into multiple-choice question.

Keywords: *gamification, statistics in engineering, cooperative learning, open educational resources.*

Resumen

El alumnado de Ingeniería, en general, presenta dificultades para asimilar los conceptos teóricos en las asignaturas de Estadística, ya que suele centrar gran parte de su atención en la preparación de la parte práctica.

Para superar este obstáculo, se propone un recurso original de gamificación titulado «Laberinto de preguntas tipo test». El recurso consiste en un rectángulo con casillas distribuidas en 7 filas por 12 columnas separadas entre sí por puertas. Cada puerta se identifica con una etiqueta (por ejemplo, 23-B) que hace referencia a la respuesta a una pregunta tipo test de una batería adjunta. El alumnado, organizado por equipos, tiene que trazar un camino desde la entrada a la salida, atravesando las distintas puertas, emulando un laberinto clásico. La calificación depende de las respuestas correctas, las incorrectas y el uso de comodines.

En la resolución de este laberinto, el alumnado desarrolla distintas capacidades. Por un lado, tiene que cooperar con su compañero/a y montar una estrategia adecuada para maximizar su resultado, desarrollando así la competencia de trabajo en equipo. Por otro lado, cuando se encuentre en una casilla con distintas preguntas, estará trabajando simultáneamente diversos conceptos de la asignatura y puede deducir las respuestas correctas mediante descarte. Asimismo, esta dinámica de gamificación favorece una mayor implicación del alumnado en las sesiones teóricas.

Esta actividad se ha implantado como prueba piloto en la asignatura de Métodos Estadísticos en la Ingeniería. Se evaluó el desempeño de los estudiantes antes y después, observándose una ligera mejora en la comprensión de los conceptos teóricos. Asimismo, se evaluó la satisfacción del estudiantado con la actividad, obteniendo una valoración favorable.

Multiple-choice question labyrinth: an original gamification resource applied to statistics in engineering.

Además, este recurso ha sido publicado en repositorio abierto para facilitar su uso por otros docentes y puede aplicarse fácilmente a otras asignaturas cuyo temario pueda organizarse en preguntas tipo test.

Palabras clave: *gamificación, estadística en ingeniería, aprendizaje cooperativo, recursos educativos abiertos.*



Neurodidactics and STEAM methodology: bridges toward social and labor insertion in correctional contexts

Eva María López-Perea^(a), Miguel Ángel Mariscal Saldaña^(b), Denis López Sanz^(c) y David Rojo Frances^(d)

^(a)Universidad de Burgos, Facultad de Educación, [Calle de Villadiego, 1, 09001, Burgos emlperea@ubu.es](mailto:emlperea@ubu.es). ^(b)Universidad de Burgos, Escuela Politécnica Superior, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, mariscal@ubu.es. ^(c)Universidad de Burgos, Pº Comendadores, s/n (Hospital Militar), 09001, Burgos, dls1005@alu.ubu.es. ^(d)Universidad de Burgos, Facultad de Educación, Calle de Villadiego, 1, 09001, Burgos, drojo@ubu.es.

Abstract

This paper explores how neurodidactics and the STEAM approach serve as catalysts for socio-labor integration within correctional facilities. These methodologies are proposed to bridge cognitive and digital gaps among inmates by strengthening executive functions and academic self-esteem. Through an 'Inclusive Laboratory' model based on Kolb's Cycle, technical skills are transformed into transversal competencies such as planning, logical thinking, and emotional self-regulation. Results indicate that tangible learning (robotics, 3D) facilitates an identity shift from 'inmate' to 'student', encouraging enrollment in higher education. The study concludes by recommending the implementation of MakerSpaces in prisons to align correctional education with the knowledge society's demands.

Keywords: Neurodidactics, STEAM, prison contexts, labor integration, Kolb's cycle.

Resumen

Esta comunicación analiza cómo la neurodidáctica y el enfoque STEAM actúan como catalizadores de la inserción sociolaboral en centros penitenciarios. Se propone el uso de estas metodologías para reducir la brecha cognitiva y digital de los internos, fortaleciendo sus funciones ejecutivas y autoestima académica. A través de un modelo de 'Laboratorio Inclusivo'

Neurodidactics and STEAM methodology: bridges toward social and labor insertion in correctional contexts.

basado en el Ciclo de Kolb, se transforman habilidades técnicas en competencias transversales como la planificación, el pensamiento lógico y la autogestión emocional. Los resultados demuestran que el paso del aprendizaje tangible (robótica, 3D) fomenta una transición identitaria del 'recluso' al 'estudiante', motivando la matriculación en estudios tecnológicos. El trabajo concluye recomendando la creación de espacios MakerSpaces en prisión para evolucionar hacia modelos educativos propios de la sociedad del conocimiento.

Palabras clave: *Neurodidáctica, STEAM, contextos de encierro, inserción laboral, ciclo de Kolb.*



No basta con preguntar a la IA: experiencia docente en la evaluación del aislamiento acústico

Rosendo Vilchez-Gómez, Valentín Gómez Escobar, Guillermo Rey-Gozalo y Juan Miguel Barrigón Morillas

Escuela Politécnica, Universidad de Extremadura, Avda. Universidad, s/n, 10003, Cáceres, vilchez@unex.es.

Abstract

This paper presents a teaching innovation experience carried out in the fourth-year subject Sound Insulation and Acoustic Conditioning, in which students used generative artificial intelligence (AI) to prepare technical reports on the in situ assessment of airborne and impact sound insulation. The task was based on real measurements taken at the School of Technology of the University of Extremadura and was designed as a supervised technical verification activity, not as a delegation of calculations or writing to AI. Students had to apply UNE-EN ISO standards and DB-HR, check calculations, interpret results and assess AI-generated responses. AI was useful for organising information, generating tables and producing calculation code, but limitations were detected: rounding errors, loss of context, confusion between acoustic quantities and ambiguous regulatory interpretations. The experience suggests that generative AI can support technical learning when used for comparison and review, but not as a substitute for expert judgement.

Keywords: generative artificial intelligence, teaching innovation, acoustic engineering, critical thinking.

Resumen

En este trabajo se presenta una experiencia de innovación docente desarrollada en la asignatura Aislamiento y Acondicionamiento Acústico, en la que los estudiantes utilizaron inteligencia artificial generativa (AI) para elaborar informes técnicos de evaluación in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo y a ruido de impactos. La actividad se basó en mediciones reales

No basta con preguntar a la IA: experiencia docente en la evaluación del aislamiento acústico.

realizadas en la Escuela Politécnica de la Universidad de Extremadura y se planteó como una tarea supervisada de verificación técnica, no como una delegación de cálculos o redacción en la IA. Los estudiantes debían aplicar normativa UNE-EN ISO y DB-HR, comprobar cálculos, interpretar resultados y valorar las respuestas generadas. La IA fue útil para organizar información, generar tablas y producir código, pero se detectaron errores de redondeo, pérdida de contexto, confusión entre magnitudes e interpretaciones normativas ambiguas. La experiencia sugiere que la IA puede apoyar el aprendizaje técnico si se emplea para contrastar y revisar, pero no como sustituto del criterio experto.

Palabras clave: *inteligencia artificial generativa, innovación docente, ingeniería acústica, pensamiento crítico.*



On the use of generative AI to introduce accessibility aspects in industrial engineering: A pilot educational experience in industrial supervisory systems

Isaías González Pérez, David Calderón González y Antonio José Calderón Godoy

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, igonzp@unex.es.

Abstract

This paper reports on the educational experience of using generative AI, specifically Microsoft Copilot, to teach the design of industrial supervisory systems to improve accessibility. Thus, within the context of a course in the Bachelor Degree in Electrical Engineering at the Industrial Engineering School of the University of Extremadura, during the 2025/2026 academic year, a series of images and design considerations generated using AI were included. These images and design considerations served to illustrate how to make supervisory systems more accessible through aspects such as font size and type, consistent use of colors, and information redundancy. The objective was twofold: firstly, to raise awareness and teach students about accessibility, and secondly, to create illustrative content and examples using the powerful and versatile tool that is generative AI.

Keywords: generative artificial intelligence, accessibility, disabilities, supervisory system, industrial engineering, human-machine interface.

Resumen

En este trabajo se reporta la experiencia docente de usar IA generativa, concretamente Copilot de Microsoft, para enseñar sobre el diseño de sistemas de supervisión industrial para mejorar la accesibilidad. Así, en el contexto de una asignatura del Grado de Ingeniería Eléctrica (Rama Industrial) de la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura, durante el curso académico 2025/2026, se han incluido una serie de imágenes y consideraciones generadas mediante IA. Estas imágenes y consideraciones de diseño han servido para ilustrar sobre cómo hacer más accesibles los

On the use of generative AI to introduce accessibility aspects in industrial engineering: A pilot educational experience in industrial supervisory systems.

sistemas de supervisión mediante aspectos como tamaño y tipo de texto, uso coherente de colores o la redundancia de información. El objetivo ha sido doble, por un lado, concienciar y enseñar a los estudiantes sobre accesibilidad, y crear contenidos y ejemplos ilustrativos haciendo uso de la poderosa y versátil herramienta que es la IA generativa.

Palabras clave: *Inteligencia artificial generativa, accesibilidad, discapacidad, sistema de supervisión, ingeniería industrial, interfaz humano-máquina.*



OnboardEIIng: un vínculo clave Universidad-Empresa

**Diego Carmona Fernández, José Sánchez González, Alfonso Carlos Marcos Romero,
Carlos Alberto Galán González y Diego Francisco Yáñez Murillo**

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura. Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz,
dcarmona@unex.es.

Abstract

Society 5.0 and its firm commitment to digital transformation have driven demand for highly qualified engineering profiles through the roof, right when the sector is caught in a perfect storm: falling vocational interest, rising dropout rates in degree programs, and a skills gap that keeps widening. 75% of Spanish employers report difficulties filling their vacancies, and projections point to a need for 200,000 new engineers in Spain by 2032. Faced with this landscape, the School of Industrial Engineering at the University of Extremadura has developed OnboardEIIng, a model that reinterprets the traditional concept of workplace onboarding—almost always confined to the first 90 days—extending it into a "cradle to grave" vision that accompanies the entire professional lifecycle.

The model builds on the evolution from the 4 to the 7 C's of onboarding (compliance, clarification, culture, connection, confidence, check-back and creativity) and unfolds across seven phases—attraction, generation, acquisition, development, redistribution, retention and return—that weave university and industry together at every stage. Three axes underpin its implementation: a shift in mindset toward solution-orientation through Challenge-Based Learning, a training model centered on competencies and learning outcomes, and a radical rethinking of physical learning spaces, embodied in the hyperclassrooms, FABLAB and coworking areas of the InnovAcción environment.

Its first results are already tangible: the Industrial Engineering and Professional Development Classroom, agreed with the Association of Industrial Engineers of Extremadura, and the "Innovation, Engineering and Talent" Endowed Chair with Grupo DIGGIA, SferaOne and Wenea, demonstrate the feasibility of connecting knowledge, industry and talent through teaching, research and real employability. OnboardEIIng thus emerges as a scalable, adaptable proposal for tackling —through coordinated action between educational institutions and organizations— one of the great challenges of our time.

Keywords: *onboarding, talent, university, company, competence.*

Resumen

La Sociedad 5.0 y su apuesta decidida por la transformación digital han disparado la demanda de perfiles de ingeniería altamente cualificados, justo cuando el sector atraviesa una tormenta perfecta: caída de vocaciones, abandono creciente en los estudios de grado y una brecha de competencias que no deja de ensancharse. El 75% de los empleadores españoles reconoce dificultades para cubrir sus vacantes, y las proyecciones apuntan a la necesidad de 200.000 nuevos ingenieros en España antes de 2032. Ante este panorama, la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura ha desarrollado OnboardEIIng, un modelo que reinterpreta el concepto tradicional de acogida laboral —limitado casi siempre a los primeros 90 días— para extenderlo a una visión "de la cuna a la tumba" que acompaña todo el ciclo profesional.

El modelo se apoya en la evolución de las 4 a las 7 C's del onboarding (cumplimiento, claridad, cultura, conexión, confianza, comprobación y creatividad) y se articula en siete fases —atracción, generación, adquisición, desarrollo, redistribución, retención y retorno— que entrelazan universidad y empresa en cada etapa. Tres ejes vertebran su implementación: un cambio de enfoque mental hacia la orientación a soluciones a través del Aprendizaje Basado en Retos, un modelo formativo centrado en competencias y resultados de aprendizaje, y una redefinición radical de los espacios físicos, materializada en las hiperaulas, el FABLAB y las zonas de coworking del entorno InnovAcción.

Sus primeros resultados ya son tangibles: el Aula de Ingeniería Industrial y Desarrollo Profesional, convenida con el Colegio de Ingenieros Industriales de Extremadura, y la Cátedra de Mecenazgo "Innovación, Ingeniería y Talento" con el Grupo DIGGIA, SferaOne y Wenea, demuestran la viabilidad

OnboardEIIng: un vínculo clave Universidad-Empresa.

de conectar conocimiento, empresa y talento mediante docencia, investigación y empleabilidad real. OnboardEIIng se perfila así como una propuesta escalable y adaptable para afrontar, de forma coordinada entre instituciones educativas y organizaciones, uno de los grandes retos de nuestro tiempo.

Palabras clave: *onboarding, talento, universidad, empresa, competencias.*



Patronat Politècnica: despertando vocaciones STEM

M. Àngels Pèlach Serra

Escola Politècnica Superior, Universitat de Girona, Avda. Maria Aurèlia Capmany, 61, 17003, Girona.

Abstract

The Board of trustees (Patronat Politècnica) of the Escola Politècnica Superior of the Universitat de Girona was established simultaneously with the School itself, with the aim of promoting engineering education within the area of influence of Girona. Over the years, once the engineering, technology, architecture, and building studies offered by the School became well established, the Board's priority evolved towards attracting talent to STEM degrees, with a particular emphasis on reducing the gender gap.

Since the launch of the programme "Despertant vocacions", numerous talent-attraction initiatives have been developed, all of them led by a technical professional whose essential requirement is to be a woman engineer. These initiatives include talks and workshops for pre-university students, talent awards, teaching innovation awards, gamification activities, collaboration with pre-university educational institutions, and participation in television programmes. Together, these actions have contributed significantly to attracting talent to the degrees offered by the Escola Politècnica Superior of the Universitat de Girona and to increasing the presence of women in these programmes.

Keywords: *Promotion of STEM vocations, talent attraction, gender equity.*

Resumen

El Patronato de la Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona se creó de forma simultánea a la propia Escuela, con el objetivo de impulsar la formación en ingeniería en el área de influencia de Girona. Con el paso de los años, y una vez consolidados los estudios de ingeniería, tecnología y

Patronat Politècnica: despertando vocaciones STEM.

arquitectura y edificación que ofrece la Escuela, la prioridad del Patronat evolucionó hacia la atracción de talento en las titulacions STEM, con un énfasis especial en la reducción de la brecha de género.

Desde la creación del programa “Despertant vocacions” se han desarrollado numerosas acciones de atracción de talento, todas ellas lideradas por una persona técnica cuyo requisito fundamental es ser ingeniera. Entre estas acciones se incluyen charlas y talleres dirigidos a estudiantes preuniversitarios, premios al talento, premios de innovación docente, actividades de gamificación, colaboración con centros educativos preuniversitarios y participación en programas de televisión. Este conjunto de iniciativas ha contribuido de manera significativa a atraer talento a los estudios de la Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona y a incrementar la presencia de mujeres en los mismos.

Palabras clave: *Promoción vocaciones STEM, atracción de talento, equidad de género.*



Pedagogía crítica en las enseñanzas técnicas universitarias: de las competencias profesionales a la reflexión y la acción por la justicia social y los derechos humanos

Enrique Berjano Zanón

Escuela Técnica Superior de Ingeniería Aeroespacial y Diseño Industrial, Departamento de Ingeniería Electrónica, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46020, València, eberjano@upv.es.

Abstract

This paper briefly reflects on the current state of university education in technical fields and proposes a radical change in curriculum design. This change is based on critically examining the role of new technologies in building more just, equitable, and democratic societies, and consequently, the socio-critical skills that students must acquire during their university studies. It emphasizes the need for a transdisciplinary and collective approach to curriculum development, as well as the understanding that neither technology nor engineering education can be politically neutral.

Keywords: *socio-critical skills, human rights, social justice, endearing technologies, policy.*

Resumen

Esta comunicación reflexiona brevemente sobre el estado actual de la educación universitaria en carreras técnicas y propone un cambio radical en la creación de los currículos. El cambio se basa en cuestionar críticamente el rol de las nuevas tecnologías en la construcción de sociedades más justas, igualitarias y democráticas, y por consiguiente, en las capacidades socio-críticas que deberían adquirir el estudiantado durante su paso por las universidades. Se enfatiza la necesidad de una aproximación transdisciplinar y colectiva en lo que respecta al desarrollo del currículo, así como la asunción de que ni la tecnología es políticamente neutra, ni lo puede ser la enseñanza de la ingeniería.

Pedagogía crítica en las enseñanzas técnicas universitarias: de las competencias profesionales a la reflexión y la acción por la justicia social y los derechos humanos.

Palabras clave: competencias socio-críticas, derechos humanos, justicia social, política, tecnologías entrañables.



Plan formativo para el desarrollo de destrezas en dirección de proyectos de comunidades energéticas

Antonio Rivero Cacho^(a), José María Nieto Tapia^(b), Jorge Mellides Rayego^(c), Manuel Botejara Antúñez^(d), Jaime González Domínguez^(e) y Justo García Sanz Calcedo^(f)

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz.

^(a)antoniorc@unex.es. ^(b)jmnetotapia@unex.es. ^(c)jmellides@unex.es. ^(d)manuelba@unex.es.

^(e)jaimegd@unex.es. ^(f)jgsanz@unex.es.

Abstract

Energy Communities (ECs) have become a vital approach for promoting a sustainable energy transition by involving citizens, public administrations, and small businesses. However, establishing and overseeing these initiatives demands professionals skilled in project management, governance, resource management, and energy planning. In this setting, higher education is crucial in preparing future engineers with the relevant skills to meet new energy and social challenges.

This study presents the design and implementation of a training program aimed at developing project management skills among engineering students in EC. The pilot program was conducted at the School of Industrial Engineering at the University of Extremadura through a 30-hour course based on active learning methodologies. The program covered topics related to conceptualizing ECs and to planning, executing, monitoring, and closing collaborative energy projects.

The results indicate a general enhancement in the competencies assessed, especially in fundamental EC concepts, communication skills, and project management. Additionally, the satisfaction survey received scores of 8 or above in all evaluated categories, with notable strengths in teaching methodology, practical usefulness, and overall satisfaction. These findings emphasize the importance of implementing targeted training programs within

Plan formativo para el desarrollo de destrezas en dirección de proyectos de comunidades energéticas.

higher education to cultivate both technical and transversal skills linked to the energy transition and sustainable project management.

Keywords: *energy communities, energy transition, project management, social transformation, educational innovation.*

Resumen

Las Comunidades Energéticas (CE) han emergido como un modelo clave para impulsar la transición energética sostenible mediante la participación activa de la ciudadanía, las administraciones y las pequeñas empresas. Sin embargo, el desarrollo y la gestión de este tipo de iniciativas requieren profesionales con destrezas específicas en dirección de proyectos, gobernanza, gestión de recursos y planificación energética. En este contexto, la educación superior desempeña un papel fundamental al capacitar a los futuros ingenieros en habilidades adaptadas a los nuevos retos energéticos y sociales.

Este estudio presenta el diseño e implementación de un programa formativo orientado al desarrollo de competencias en dirección de proyectos de CE para el alumnado de ingeniería. La experiencia piloto se desarrolló en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura mediante un programa de 30 horas basado en metodologías activas de aprendizaje. El programa abordó contenidos sobre la conceptualización de la CE, la planificación, la ejecución, el seguimiento y el cierre de proyectos energéticos colaborativos.

Los resultados obtenidos muestran una mejora generalizada de las destrezas impartidas, especialmente en ámbitos relacionados con conceptos básicos de CE, la comunicación y las competencias del Director de Proyectos. Asimismo, una encuesta de satisfacción reflejó valoraciones superiores a 8 sobre 10 en todas las áreas evaluadas, destacando la metodología docente, la utilidad práctica y la satisfacción global. Los hallazgos evidencian la necesidad de impulsar programas formativos específicos que permitan desarrollar competencias técnicas y transversales vinculadas a la transición energética y a la gestión de proyectos sostenibles en la educación superior.

Palabras clave: *comunidades energéticas, transición energética, dirección de proyectos, transformación social, innovación educativa.*



Plataformas robóticas para despertar la motivación STEM y vocacional en la digitalización industrial

Diego F. Larios, Samuel Dominguez Cid y Ana M. Beltrán

Escuela Politécnica Superior, Universidad de Sevilla, Virgen de África 7, 41011, Sevilla, abeltran3@us.es.

Abstract

Nowadays, there is a significant momentum in technologies such as mobile robotics, artificial intelligence, and virtual reality-the core pillars of industrial digitalization. These areas are driving a high demand for STEM education that currently outpaces the supply of graduates. Consequently, it is a critical challenge to foster student motivation in these fields during pre-university stages, as well as to enhance the engagement of current higher education students in these high-demand sectors.

Escuela Politécnica Superior of the Universidad de Sevilla (EPS-US) has been developing a model that is proving highly successful. This model is centered on John Dewey's "learning by doing" approach and aligns with the highest level of Bloom's Taxonomy -"Creating"- through the use of robotic platforms. The underlying rationale is to assign students, within the framework of their final degree projects and international mentorships, the development of technological demonstrators. These projects include the design of actuators under the soft robotics paradigm, or telecontrol and virtual reality systems applied to mobile robotic platforms. Furthermore, the students who develop these platforms are encouraged to present their work both to their peers at institutional research events -such as the center's own research conferences- and at pre-university talent recruitment events, such as the Universidad de Sevilla's Student Fair.

These experiences demonstrate a profound motivational impact on the students building the demonstrators, proving highly instructive for them. Simultaneously, they exert a powerful drawing effect on both pre-university

Plataformas robóticas para despertar la motivación STEM y vocacional en la digitalización industrial.

prospects and fellow university peers. Showcasing these types of platforms is invariably engaging, particularly because the work is presented by fellow students, who serve as an inspiration for others to pursue these engineering fields.

Keywords: *STEM education, robotics, outreach.*

Resumen

Actualmente existe un fuerte impulso en tecnologías como la robótica móvil, la inteligencia artificial o la realidad virtual, pilares de la digitalización industrial, áreas que están generando fuerte demanda en formación STEM, que está superando la oferta por parte de egresados. Por ello, es un reto fomentar la motivación de los alumnos en dichas áreas en etapas preuniversitarias, así como conseguir mejorar la motivación de los estudiantes actuales en estas áreas con fuerte demanda.

Desde la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla se viene trabajando en un modelo que está demostrando ser exitoso, enfocado en el “Learning by doing” de John Dewey y relacionado con el nivel más alto de la Taxonomía de Bloom: Crear, sobre el uso de plataformas robóticas. La motivación subyacente es proponer a los alumnos, como trabajos fin de estudios y mentorías internacionales, el desarrollo de demostradores, como el diseño de actuadores bajo el paradigma del soft robotics, o sistema de telecontrol y realidad virtual en plataformas robóticas móviles, las cuales a su vez, se insta a los propios alumnos que lo desarrollan, a que presenten su trabajo tanto a sus propios compañeros en eventos de investigación como las jornadas de investigación que realiza el propio centro, como a eventos de atracción de talentos preuniversitarios, tales como las feria de Estudiantes de la Universidad de Sevilla.

Estas experiencias están evidenciando un elevado impacto motivacional para los estudiantes que realizan estos demostradores, siendo fuertemente instructivo para ellos y, a la vez, tiene un fuerte efecto de atracción tanto a estudiantes preuniversitarios como a los compañeros de estudios. La presentación de este tipo de plataformas demuestra ser siempre altamente atractiva, más cuando la presentación de este trabajo es a su vez realizada por otros estudiantes, que sirven de motivación para cursar esos estudios.

Palabras clave: *formación, robótica, divulgación.*



Propuesta de máster dual en Ingeniería Nuclear

Irene Montero Puertas, Carmen Victoria Rojas Moreno y Francisco José Sepúlveda Justo

Cátedra de Energía y Medioambiente de la UEx, Área de Máquinas y Motores Térmicos, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, imontero@unex.es.

Abstract

In the short and medium term, the Spanish nuclear sector faces a range of challenges that require the availability of highly qualified professionals, regardless of the energy landscape that ultimately emerges, and given the widespread international support for the maintenance and/or construction of new nuclear facilities.

The Chair of Energy and Environment at the University of Extremadura (UEx) considers that the creation of a Master's Degree in Nuclear Engineering, with the School of Industrial Engineering as the lead department, represents a strategic opportunity for this university, involving the creation of a specialised and highly technological degree in collaboration with industry, offering a significant 'competitive advantage' through a dual Master's programme.

To this end, this paper presents the proposal for a dual Master's in Nuclear Engineering, which is intended to be initially a university-specific degree in the 2027/2028 academic year, before eventually becoming an official degree awarded by this university. The Master's will consist of 60 ECTS credits, lasting one year, delivered in a blended learning format, with at least 50% of the intake places allocated to the dual programme.

In addition to the Almaraz Nuclear Power Station, which forms the cornerstone of the master's programme, the aim is to secure direct collaboration from other companies and institutions, both in terms of work-study schemes and the training of students, as well as the development of the

master's programme curriculum. This ensures the technical focus of the programme, guaranteeing a highly technological and specialised education that is in line with the sector's demands.

Keywords: *master's degree, dual, engineering, nuclear.*

Resumen

El sector nuclear español afronta en el corto y medio plazo un conjunto de desafíos que requieren la disponibilidad de profesionales altamente cualificados con independencia del escenario energético que finalmente se consolide y considerando el apoyo internacional generalizado al mantenimiento y/o construcción de nuevas instalaciones nucleares.

Desde la Cátedra de Energía y Medioambiente de la UEx se considera que la creación de un Máster Universitario en Ingeniería Nuclear, y con la Escuela de Ingenierías Industriales como centro responsable, constituye una oportunidad estratégica para esta universidad, con la creación de un título especializado y altamente tecnológico en colaboración con las empresas y con una importante "ventaja competitiva" con un Máster Dual.

Para ello, en este trabajo se presenta la propuesta de Máster dual en Ingeniería nuclear, que pretende ser inicialmente título propio en el curso 2027/2028, para finalmente pasar a título oficial por esta universidad. El máster constará de 60 ECTS, con una duración de un año, en modalidad semipresencial y dualizando al menos el 50% de las plazas de ingreso.

Además de la Central Nuclear de Almaraz, como piedra angular del máster, se pretende la colaboración directa de otras empresas e instituciones, tanto para la dualización como para la formación de los alumnos y el desarrollo del programa formativo del máster. De esta forma, se asegura la orientación técnica de la propuesta, garantizando una formación altamente tecnológica y especializada en línea de las demandas del sector.

Palabras clave: *máster, dual, ingeniería, nuclear.*



Propuesta de mejora para el programa de tutorías de la Escuela Politécnica Superior de Mondragon Unibertsitatea

Nuria Herrero-Dorca, Maialen Aginagalde, Urtzi Markiegi y Nekane Errasti

Mondragon Unibertsitatea, EPS, Loramendi 4, 20500, Mondragón, Gipuzkoa, nherrero@mondragon.edu.

Abstract

Student adaptation and holistic development represent critical challenges in higher engineering education. This paper analyzes the three-year evolution (2023-2026) of the mandatory tutoring program at the Higher Polytechnic School of Mondragon Unibertsitatea, designed to support students in achieving their graduate profile. Using a mixed quantitative and qualitative approach, a sharp asymmetry in the model was identified: while students deeply value the human connection and the tutor as a figure of reference, faculty members report progressive burnout. To address this gap, this paper introduces a proposal for the core pillars of a new model, which aims to provide students with a personalized guidance framework throughout their four-year degree.

Keywords: tutoring program, graduate profile, continuous improvement.

Resumen

La adaptación y el desarrollo integral del estudiante son desafíos críticos en la educación superior de ingeniería. Este trabajo analiza la evolución trianual (2023-2026) del programa de tutoría obligatoria de la Escuela Politécnica Superior de Mondragon Unibertsitatea, enfocado en la consecución del perfil de egreso. Mediante un enfoque mixto cuantitativo y cualitativo, se identificó una marcada asimetría en el modelo: mientras el alumnado valora profundamente la cercanía humana del tutor como figura de referencia, el profesorado experimenta un desgaste progresivo. Ante este diagnóstico, el artículo presenta una propuesta con los ejes de un nuevo modelo, cuyo objetivo

Propuesta de mejora para el programa de tutorías de la Escuela Politécnica Superior de Mondragón Unibertsitatea.

es ofrecer al alumno un marco de orientación personalizada a lo largo de los cuatro años de grado.

Palabras clave: *programa de tutoría, perfil de egreso, mejora continua.*



Recuperación de equipamiento industrial de subestación como recurso docente en ingeniería eléctrica

Vanessa Fernández Caveró^(a), Nicolás Javier González de la Viuda^(b), Miguel Ángel Mariscal Saldaña^(c) y Susana García Herrero^(d)

^(a)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, vfcavero@ubu.es. ^(b)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, jgv@ubu.es. ^(c)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, mariscal@ubu.es. ^(d)Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos, susanagh@ubu.es.

Abstract

The teaching of electrical switchgear in engineering degrees is usually based on theoretical contents, diagrams, and simulations, which often limits students' contact with real industrial equipment. This limitation reduces the practical understanding of the operation, maintenance, and management of power system devices.

This paper presents an educational innovation experience based on the recovery and reuse of a 1980 substation circuit breaker as a teaching resource in electrical engineering laboratory sessions. The equipment, originally out of service, was repaired and restored to operational condition exclusively for educational purposes.

The proposal allows students to interact directly with real industrial equipment by identifying components, analyzing operating mechanisms, and understanding procedures related to switching operations and maintenance. In addition, activities based on real practical cases are proposed, promoting applied learning and the development of technical problem-solving skills.

The experience aims to bring students closer to real situations commonly found in electrical installations, complementing traditional theoretical training through experiential learning. The main observed benefits include greater

Recuperación de equipamiento industrial de subestación como recurso docente en ingeniería eléctrica.

student interest, improved understanding of electrical switchgear, and a stronger connection between academic contents and professional practice.

Keywords: Moodle, self-learning, collaborative learning, educational innovation, engineering.

Resumen

La enseñanza de la aparamenta eléctrica en titulaciones de ingeniería suele apoyarse principalmente en contenidos teóricos, esquemas y simulaciones, dificultando en muchos casos el contacto del alumnado con equipamiento industrial real. Esta limitación reduce la comprensión práctica del funcionamiento, operación y mantenimiento de los sistemas eléctricos de potencia.

En este trabajo se presenta una experiencia de innovación educativa basada en la recuperación y reutilización de un interruptor de subestación de 1980 como recurso docente en prácticas de laboratorio de ingeniería eléctrica. El equipo, originalmente fuera de servicio, ha sido reparado y puesto nuevamente en funcionamiento con fines exclusivamente didácticos.

La propuesta permite que los estudiantes interactúen directamente con equipamiento industrial real, identificando componentes, analizando mecanismos de operación y comprendiendo procedimientos asociados a maniobra y mantenimiento. Además, se plantean actividades basadas en casos prácticos reales, favoreciendo el aprendizaje aplicado y el desarrollo de competencias relacionadas con la resolución de problemas técnicos.

La experiencia busca aproximar al alumnado a situaciones reales presentes en instalaciones eléctricas, complementando la formación teórica tradicional mediante aprendizaje experiencial. Entre los principales beneficios observados destacan un mayor interés del estudiantado, una mejora en la comprensión de la aparamenta eléctrica y una mayor conexión entre los contenidos académicos y el entorno profesional.

Palabras clave: *aparamenta eléctrica, aprendizaje experiencial, laboratorio, ingeniería eléctrica.*



Representar para reparar: hoja de ruta para integrar la expresión gráfica aplicada en el módulo de elementos amovibles y fijos no estructurales

M^a Teresa Gutiérrez^{(a)(b)}, Alvaro Alonso Díez^(a) y M^a Aranzazu de la Fuente Castillo^(a)

^(a)Escuela Politécnica Superior, Universidad de Burgos. ^(b)Departamento de Transporte y Mantenimiento de Vehículos Autopropulsados, IES Diego Marín Aguilera, Burgos.

Abstract

Graphic expression is a key competence in technical vocational education, particularly in contexts where students are required to interpret drawings, represent parts, understand volumes, plan workshop operations and verify dimensional results. In the professional module Removable and Non-Structural Fixed Elements, included in the Higher Technician in Automotive programme, students work with bodywork components, joining systems, gaps, tolerances, dimensional checks and technical documentation. However, technical drawing may be perceived as abstract when it is not directly linked to real workshop tasks.

This paper presents an educational innovation proposal currently being implemented during the 2025–2026 academic year with second-year students at IES Diego Marín Aguilera, before their company-based training period from February to May. The proposal emerged from a difficulty repeatedly observed in the workshop classroom: although students are highly motivated towards practical activities, they sometimes show insecurity when interpreting graphic representations, producing functional sketches, dimensioning parts, locating joining points or planning interventions before carrying them out.

A distinctive element of the proposal is the use of professional technical documentation and reference works on vehicle body repair as learning resources. Technical information platforms, professional repair documentation software, repair manuals and specialised technical publications allow students to approach real repair procedures, sectioning

Representar para reparar: hoja de ruta para integrar la expresión gráfica aplicada en el módulo de elementos amovibles y fijos no estructurales.

diagrams, joining specifications and verification criteria used in professional environments.

Based on this initial implementation, a roadmap is proposed to systematise the development of applied graphic expression through challenge-based learning. The sequence integrates sketching, dimensioning, views, sections, representation of joining systems, dimensional verification and technical reports. The aim is to strengthen technical drawing as a professional tool for understanding, planning, communicating and verifying bodywork interventions, while improving students' spatial vision, graphic competence and problem-solving ability

Keywords: *graphic expression, technical drawing, spatial vision, dimensioning, challenge-based learning, Vocational Education and Training, vehicle body repair, problem solving, professional technical documentation.*

Resumen

La expresión gráfica constituye una competencia clave en la Formación Profesional técnica, especialmente en contextos en los que el alumnado debe interpretar planos, representar piezas, comprender volúmenes, planificar operaciones de taller y verificar resultados dimensionales. En el módulo profesional de Elementos amovibles y fijos no estructurales, del Ciclo Formativo de Grado Superior de Automoción, el alumnado trabaja con componentes de carrocería, sistemas de unión, holguras, tolerancias, control dimensional y documentación técnica. Sin embargo, el dibujo técnico puede percibirse como abstracto cuando no se vincula de forma directa con tareas reales de taller.

Este trabajo presenta una propuesta de innovación docente en fase de implantación durante el curso 2025-2026 con alumnado de segundo curso del IES Diego Marín Aguilera, antes de su incorporación a la Formación en Empresa, desarrollada entre febrero y mayo. La propuesta surge de una dificultad observada de forma reiterada en el aula-taller: aunque el alumnado muestra alta motivación hacia las actividades prácticas, en ocasiones manifiesta inseguridad al interpretar representaciones gráficas, elaborar croquis funcionales, acotar piezas, localizar puntos de unión o planificar intervenciones antes de ejecutarlas.

Un elemento diferenciador es el uso de documentación técnica profesional y obras de referencia sobre reparación de carrocerías como recurso de aprendizaje. Plataformas de información técnica, programas de documentación profesional, manuales de reparación y publicaciones

Representar para reparar: hoja de ruta para integrar la expresión gráfica aplicada en el módulo de elementos amovibles y fijos no estructurales.

especializadas permiten aproximar al alumnado a procedimientos reales, esquemas de seccionado, especificaciones de unión y criterios de verificación.

A partir de esta aplicación inicial, se propone una hoja de ruta basada en aprendizaje por retos para sistematizar la expresión gráfica aplicada. La secuencia integra croquización, acotación, vistas, secciones, representación de uniones, verificación dimensional e informes técnicos. La finalidad es reforzar el dibujo técnico como herramienta profesional para comprender, planificar, comunicar y verificar intervenciones de carrocería, mejorando la visión espacial, la competencia gráfica y la capacidad resolutive..

Palabras clave: *expresión gráfica, dibujo técnico, visión espacial, acotación, aprendizaje basado en retos, Formación Profesional, carrocería de vehículos, resolución de problemas, documentación técnica profesional.*



Simulación estadística en ingeniería

Diego Yáñez Murillo^(a), Francisco Quintana Gragera^(a) y Sara Carmona Gallardo^(b)

^(a)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz. ^(b)Facultad de Educación y Psicología, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz.

Abstract

Statistical simulation has established itself as a fundamental methodological tool in modern engineering to address decision-making under conditions of uncertainty and probabilistic variability. Unlike traditional deterministic approaches, stochastic modeling allows for the evaluation of complex system behavior by integrating random variables, such as material degradation, operational fluctuations, and severe environmental loads. The core of these applications lies in the Monte Carlo Method, which generates thousands of probabilistic scenarios from specific distributions to quantify risk and predict failure rates without resorting to costly physical prototypes (Ang & Tang, 2007). To optimize the computational efficiency of these models, advanced sampling techniques, such as Latin Hypercube Sampling, are employed, enabling a precise exploration of the design space (Kroese et al., 2011). In practice, this methodology is interdisciplinary: in civil and structural engineering, it is crucial for reliability analysis against seismic events (Nowak & Collins, 2012); in electrical engineering, it enables the management of renewable energy intermittency; and in industrial engineering, through discrete event simulation, it optimizes manufacturing processes and inventory systems under dynamic environments (Law, 2015). In conclusion, statistical simulation transforms uncertainty from a critical obstacle into a measurable quantitative factor, allowing designers to develop optimal solutions that balance structural safety, operational efficiency, and economic viability. Current trends point toward its integration with machine learning to accelerate convergence speed in high-fidelity models.

Keywords: *statistical simulation, Monte Carlo method, reliability, uncertainty, engineering optimization.*

Resumen

La simulación estadística se ha consolidado como una herramienta metodológica fundamental en la ingeniería moderna para abordar la toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre y variabilidad probabilística. A diferencia de los enfoques deterministas tradicionales, la modelación estocástica permite evaluar el comportamiento de sistemas complejos mediante la integración de variables aleatorias, tales como la degradación de materiales, fluctuaciones operacionales y cargas ambientales severas. El núcleo de estas aplicaciones radica en el Método de Montecarlo, el cual genera miles de escenarios probabilísticos a partir de distribuciones específicas para cuantificar el riesgo y predecir tasas de falla sin recurrir a costosos prototipos físicos (Ang & Tang, 2007). Para optimizar la eficiencia computacional de estos modelos, se emplean técnicas avanzadas de muestreo, como el Hipercubo Latino, permitiendo una exploración precisa del espacio de diseño (Kroese et al., 2011). En la práctica, esta metodología posee un carácter interdisciplinario: en ingeniería civil y estructural es crucial para el análisis de confiabilidad ante eventos sísmicos (Nowak & Collins, 2012); en ingeniería eléctrica permite gestionar la intermitencia de las energías renovables; y en la ingeniería industrial, mediante la simulación de eventos discretos, optimiza los procesos de manufactura y los sistemas de inventario bajo entornos dinámicos (Law, 2015). En conclusión, la simulación estadística transforma la incertidumbre de un obstáculo crítico a un factor cuantitativo medible, permitiendo a los diseñadores desarrollar soluciones óptimas que equilibran la seguridad estructural, la eficiencia operativa y la viabilidad económica. Las tendencias actuales apuntan hacia su integración con el aprendizaje automático para acelerar la velocidad de convergencia en modelos de alta fidelidad.

Palabras clave: *simulación estadística, método de Montecarlo, confiabilidad, incertidumbre, optimización en ingeniería.*



Simulador didáctico de mercados eléctricos con mecanismo de subasta uniforme

Iván Valencia Salazar, Elisa Peñalvo López y Clara Andrada Monrós

Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, ivalencias@die.upv.es.

Abstract

Electricity markets are fundamental to the operation of liberalized energy systems; however, the strategic and economic complexity of price formation makes the teaching-learning process challenging.

This paper presents a didactic web simulator of the day-ahead electricity market, used by undergraduate and graduate students at the Polytechnic University of Valencia, which serves as an experimental learning tool designed to help students understand how electricity markets function and how prices are formed through uniform auctions. It is designed to analyze different market structures (perfect competition, monopoly, oligopoly, and market power), facilitating an understanding of how the competitive structure influences agents' strategic behavior and market efficiency.

From a pedagogical perspective, student participation in the virtual market alongside other agents primarily impacts the psychomotor and affective domains of Bloom's taxonomy, complementing prior cognitive activities. Additionally, the methodology employed helps develop various cross-cutting competencies that are important in the training of engineers. The proposal contributes to SDG 4 by promoting quality education through active learning, economic experimentation, and applied understanding of complex electrical systems.

Keywords: *Bloom's taxonomy, cross-cutting competencies, electricity markets, auction simulation.*

Resumen

Los mercados eléctricos son fundamentales para la operación de los sistemas energéticos liberalizados, sin embargo, su complejidad estratégica y económica de la formación de precios dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este trabajo presenta un simulador didáctico web de mercado eléctrico del día siguiente, utilizado por estudiantes de grado y máster de la Universitat Politècnica de València, el cual constituye una herramienta de aprendizaje experimental orientada a comprender el funcionamiento de los mercados eléctricos y los mecanismos de formación de precios mediante subasta uniforme. Su diseño permite analizar diferentes estructuras de mercado (competencia perfecta, monopolio, oligopolio y poder de mercado), facilitando la comprensión de cómo la estructura competitiva condiciona el comportamiento estratégico de los agentes y la eficiencia del mercado.

Desde un enfoque pedagógico, la participación del alumno en el mercado virtual con otros agentes impacta principalmente en los dominios psicomotor y afectivo de la taxonomía de Bloom, complementando las actividades cognitivas previas. Adicionalmente, la metodología empleada contribuye a desarrollar diversas competencias transversales importantes en el proceso de formación de los ingenieros. La propuesta contribuye al ODS 4 al promover educación de calidad mediante aprendizaje activo, experimentación económica y comprensión aplicada de sistemas eléctricos complejos.

Palabras clave: *taxonomía de Bloom, competencias transversales, mercados eléctricos, simulación de subastas.*



Simulador didáctico de una comunidad energética fotovoltaica

Iván Valencia Salazar, Elisa Peñalvo López e Irene Martínez Romero

Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia, ivalencias@die.upv.es.

Abstract

Energy Communities represent a significant alternative for moving toward more sustainable, participatory, and decentralized energy models. However, their operation involves technical, economic, and social aspects that are difficult for students to grasp. To facilitate the learning of these concepts, an educational simulator for a Photovoltaic Energy Community has been developed for undergraduate and graduate students at the Universitat Politècnica de València.

The tool, implemented in Excel, incorporates real-world data on electricity demand, PVPC rates, generation, and different models of energy resource ownership. The simulator allows users to analyze different operational scenarios by modifying community management parameters and to evaluate their impact on energy, economic, and equity indicators.

From an educational perspective, the methodology combines active learning, experimentation, and critical reflection. The results show that the tool promotes the development of cross-cutting competencies, the integration of the cognitive, psychomotor, and affective domains of Bloom's taxonomy, and student awareness of the challenges of the energy transition, while also contributing to SDGs 4, 7, and 11.

Keywords: *Energy communities, active learning, simulation, renewable energy, Bloom's taxonomy, SDGs.*

Resumen

Las Comunidades Energéticas constituyen una alternativa relevante para avanzar hacia modelos energéticos más sostenibles, participativos y

descentralizados. Sin embargo, su operación integra aspectos técnicos, económicos y sociales cuya comprensión resulta compleja para el alumnado. Con el objetivo de facilitar el aprendizaje de estos conceptos, se ha desarrollado un simulador didáctico de Comunidad Energética Fotovoltaica dirigido a estudiantes de grado y máster de la Universitat Politècnica de València.

La herramienta, implementada en Excel, incorpora datos reales de demanda eléctrica, tarifas PVPC, generación fotovoltaica y diferentes modelos de propiedad de los recursos energéticos. El simulador permite analizar distintos escenarios operativos mediante la modificación de parámetros de gestión de la comunidad y evaluar su impacto sobre indicadores energéticos, económicos y de equidad.

Desde la perspectiva docente, la metodología combina aprendizaje activo, experimentación y reflexión crítica. Los resultados muestran que la herramienta favorece el desarrollo de competencias transversales, la integración de los dominios cognitivo, psicomotor y afectivo de la taxonomía de Bloom y la sensibilización del alumnado frente a los retos de la transición energética, contribuyendo además a los ODS 4, 7 y 11.

Palabras clave: *Comunidades energéticas, aprendizaje activo, simulación, energías renovables, taxonomía de Bloom, ODS.*



Sintiendo la geometría: geometría en acción

Irene Martín Rubio^(a) y Jaime López Soto^(b)

^(a)Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial, Universidad Politécnica de Madrid, Ronda de Valencia, 3, 28012, Madrid. ^(b)Escuela de Ingeniería de Bilbao, Universidad del País Vasco.

Abstract

In this work, we propose a pilot project in order to develop the practical activities of a Graphic Expression course based on current concepts from Industrial Organization and Business Economics courses. The objective is twofold: first, to present new aspects to consider when understanding abstract geometric concepts, taking into account agency theory and the impact of user experience on the analysis of geometric composition; and second, to present the foundations of a series of indicators for promoting student well-being. This project is a collaborative effort between university professors from two Communities of Spain. We are contributing to SDG: 2 (Health and Well-being), 4 (Quality Education) and 17 (Partnership for the Goals).

Keywords: geometry, user experience, wellbeing, agency.

Resumen

En este trabajo proponemos una experiencia piloto con el objetivo de desarrollar las prácticas de una asignatura de Expresión Gráfica a partir de conceptos actuales de asignaturas de Organización Industrial y Economía de la Empresa. El objetivo es doble: primero, presentar nuevos aspectos a considerar en la comprensión de conceptos abstractos de la geometría, teniendo en cuenta la teoría de la agencia y el impacto de la experiencia del usuario en el análisis de la composición geométrica. Segundo, presentar las bases de una serie de indicadores para desarrollar el bienestar del estudiante. Este trabajo surge como colaboración de docentes universitarios de dos Comunidades Autónomas de España. Estamos cumpliendo con los

Sintiendo la geometría: geometría en acción.

Objetivos de Desarrollo Sostenible 2 (Salud y Bienestar), 4 (Educación de Calidad) y 17 (Alianzas para lograr Objetivos).

Palabras clave: *geometría, experiencia usuario, bienestar, agencia.*



Skills acquisition, talent development and student growth through collaboration on corporate R&D&i projects (art. 60): Experience and examples of implementation

Alejandro Sáez Álvarez, Antonio Guerra Sancho, Antonio Díaz Álvarez y M^a Henar Miguélez Garrido

Escuela Politécnica Superior, Universidad Carlos III de Madrid, Departamento de Ingeniería Mecánica, Grupo de investigación FabDis, Avda. de la Universidad, 30, 28911, Leganés (Madrid).

Abstract

This paper presents the experiences and results obtained from student participation in corporate R&D&i projects under Art. 60 contracts. The FABDIS research group (Manufacturing and Design of Mechanical and Biomechanical Components) at Universidad Carlos III de Madrid promotes these types of methodologies, which have been shown to have a significant positive impact on students' education and employability. In this regard, the contracts with companies supported by this law have enabled the development of various undergraduate theses (TFG), master's theses (TFM), and doctoral dissertations (PhD). Likewise, it has been observed excellent student motivation due to the opportunity to work on a real-world project, which has resulted in a 100% employment rate in all cases, as it creates synergy between academic and business training; or, conversely, it fosters a desire to continue their academic training by pursuing graduate or doctoral studies. With this premise in mind, this document presents two case studies focused on leading sectors of technological development, namely Aerospace and Defense, in which the results obtained are identified and the impact of this practice is highlighted.

Keywords: art.60, training, employability, vocation, collaboration.

Resumen

El presente trabajo da a conocer las experiencias y resultados obtenidos sobre la colaboración de los estudiantes en proyectos de I+D+i en empresa amparados por contratos del Art. 60. Desde el grupo de investigación

Skills acquisition, talent development and student growth through collaboration on corporate R&D&i projects (art. 60): Experience and examples of implementation.

FABDIS (Fabricación y diseño de componentes mecánicos y biomecánicos) de la Universidad Carlos III de Madrid se impulsa este tipo de metodologías en las que se observa un gran impacto positivo en la formación y la empleabilidad de los estudiantes. En este sentido, los contratos con empresa respaldados por esta ley han permitido el desarrollo de distintos trabajos finales de grado (TFG), máster (TFM) y tesis doctorales (PhD). Asimismo, se ha observado una motivación excelente del estudiante, debido a la posibilidad de trabajar en un proyecto real, que implicó un ratio de empleabilidad del 100% de los casos, dado que se consigue una sinergia entre la formación académica y empresarial; o por el contrario, el fomento de la vocación para continuar con su formación académica realizando estudios superiores o doctorales. Con esta premisa, en el presente documento se exponen dos casos de estudio centrados en sectores punteros de desarrollo tecnológico como son el Aeroespacial y el de Defensa, en donde se identifican los resultados obtenidos y se pone de manifiesto el impacto de esta práctica.

Palabras clave: art.60, entrenamiento, empleabilidad, vocación, colaboración.



TALENTOCYL y la conexión universidad-empresa como estrategia de innovación educativa en la Universidad de Burgos

Laura Marín Cuesta^(a), Vanesa Fernández Caveró^(b), Miguel Ángel Mariscal Saldaña^(c), y Nicolás Javier González de la Viuda^(d)

Escuela Politécnica Superior-Campus Río Vena, Universidad de Burgos, Avda. Cantabria, s/n, 09006, Burgos. ^(a)lauramc@ubu.es. ^(b)vfcavero@ubu.es. ^(c)mariscal@ubu.es. ^(d)jgv@ubu.es.

Abstract

The TALENTOCYL Program at the University of Burgos is presented as an educational innovation initiative aimed at strengthening the connection between university education and the productive sector of Castilla y León. This article particularly analyses Axis 2 of the program, focused on the relationship with companies and the understanding of the professional environment. Through visits, job fairs, applied projects and collaboration with regional entities, the proposal promotes a more experiential, competency-based and professionally oriented education connected to the real demands of the labour market.

Keywords: TALENTOCYL, employability, university-business relationship, educational innovation, engineering education, experiential learning.

Resumen

El Programa TALENTOCYL en la Universidad de Burgos se presenta como una iniciativa de innovación educativa orientada a reforzar la conexión entre la formación universitaria y el tejido productivo de Castilla y León. Este artículo analiza especialmente el Eje 2 del programa, centrado en la relación con empresas y el conocimiento del entorno profesional. A través de visitas, ferias de empleo, proyectos aplicados y colaboración con entidades del territorio, la propuesta favorece una formación más experiencial, competencial y vinculada a las demandas reales del mercado laboral.

*TALENTOCYL y la conexión universidad-empresa como estrategia de innovación educativa en la
Universidad de Burgos.*

Palabras clave: *TALENTOCYL, empleabilidad, universidad-empresa,
innovación docente, enseñanzas técnicas, aprendizaje experiencial.*



Tecnologías digitales emergentes en el patrimonio cultural: aplicaciones e impacto en la educación patrimonial

Ana Mendoza-Hurtado^(a), Laura Mendoza-Cerezo^(b), Jesús Manuel Rodríguez-Rego^(c), Caridad Díaz-Jiménez^(d), Alfonso Carlos Marcos-Romero^(e) y Juan Pablo Carrasco-Amador^(f)

^(a)Facultad de Formación del Profesorado, Universidad de Extremadura, Avda. de la Universidad, s/n, 10003, Cáceres, mimomba@gmail.com. ^(b)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, lmencer@unex.es. ^(c)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, jesusrodriguezrego@unex.es. ^(d)IES Dr. Fernández Santana, Eugenio Hermoso, 26, 06230, Los Santos de Maimona, Badajoz, caridiazj@gmail.com. ^(e)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, acmarcos@unex.es. ^(f)Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, jpcarrasco@unex.es.

Abstract

The integration of advanced technologies such as Artificial Intelligence (AI), Augmented Reality (AR), and Virtual Reality (VR) into the digital humanities has redefined the processes of documentation, conservation, and dissemination of cultural heritage. From a pedagogical perspective, this technological ecosystem promotes constructivist and experiential learning models by reducing the geographical and physical barriers that have historically limited access to historical assets. Thus, while VR enables immersion in inaccessible or vanished environments, AR enhances user perception through the overlay of digital information, and AI personalises the flow of educational content.

This immersive disruption fosters intrinsic motivation, critical thinking, and the social appropriation of heritage. Indeed, authors such as Anwar et al. (2025) and Cecere et al. (2024) highlight that the synergy between the Metaverse, Digital Twins, and Extended Reality (XR) not only provides robust technical support for material preservation, but also creates a sense of “presence” that strengthens students’ emotional engagement and cognitive

retention. Likewise, these tools make it possible to simulate the archaeological scientific method itself in the classroom from early educational stages, transforming students into active agents of inquiry (Vargas-Arteaga et al., 2021; Vicent et al., 2019).

However, the scientific literature warns that this digital transition poses critical challenges. The high costs of implementation, the persistence of the digital divide, and the risk of trivialising cultural assets require moving beyond a merely utilitarian use of technology. It is therefore concluded that, in order to ensure meaningful educational experiences and the sustainable safeguarding of historical memory, it is essential to adopt standardised, reflective, and interdisciplinary architectural and pedagogical frameworks that place users' cognitive needs at the centre of technological design.

Keywords: *digital humanities, cultural heritage, virtual reality, artificial intelligence, digital twins.*

Resumen

La integración de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) dentro de las humanidades digitales ha redefinido los procesos de documentación, conservación y difusión del patrimonio cultural. En la dimensión pedagógica, este ecosistema tecnológico impulsa modelos constructivistas y de aprendizaje experiencial al diluir las barreras geográficas y físicas que históricamente limitaban el acceso a los bienes históricos. De este modo, mientras la RV facilita la inmersión en entornos inaccesibles o desaparecidos, la RA optimiza la percepción del usuario mediante la superposición de datos y la IA personaliza el flujo de los contenidos educativos.

Esta disrupción inmersiva fomenta la motivación intrínseca, el pensamiento crítico y la apropiación social del patrimonio. De hecho, autores como Anwar et al. (2025) y Cecere et al. (2024) destacan que la sinergia entre el Metaverso, los Gemelos Digitales y la Realidad Extendida (XR) no solo ofrece un soporte técnico robusto para la preservación material, sino que crea un sentido de "presencia" que fortalece el lazo emocional y la retención cognitiva del estudiante. Asimismo, estas herramientas permiten simular el propio método científico arqueológico en las aulas desde etapas tempranas, transformando al alumnado en un agente de indagación activo (Vargas-Arteaga et al., 2021; Vicent et al., 2019).

Sin embargo, la literatura científica advierte que esta transición digital plantea desafíos críticos. Los elevados costes de implementación, la

Tecnologías digitales emergentes en el patrimonio cultural: aplicaciones e impacto en la educación patrimonial.

persistencia de la brecha digital y el riesgo de trivializar los bienes culturales exigen abandonar el uso puramente utilitario de la tecnología. Se concluye que, para garantizar experiencias educativas significativas y una salvaguarda sostenible de la memoria histórica, resulta imprescindible adoptar marcos arquitectónicos y pedagógicos estandarizados, reflexivos e interdisciplinarios que sitúen las necesidades cognitivas del usuario en el centro del diseño tecnológico.

Palabras clave: *humanidades digitales, patrimonio cultural, realidad virtual, inteligencia artificial, gemelos digitales.*



Temperatura, ventilación y rendimiento académico: evaluación empírica del confort dinámico en estudiantes de ingeniería

Pilar Romero Muñoz, Irene Rico Mesa y María Teresa Miranda García-Cuevas

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, pmunoz@unex.es.

Abstract

This study evaluates the impact of the thermal environment and air quality on cognitive performance and gender equity at the School of Industrial Engineering at the University of Extremadura. Using a mixed-methods approach that combined continuous physical monitoring with 696 subjective questionnaires administered to 460 engineering students, the study analysed changes in comfort levels during the seasonal transition from fall to winter. The results reveal an overall neutral thermal temperature of 22°C, which varies dynamically with seasonal acclimatisation, dropping from 22.17°C in fall to 21.70°C in winter. A clear gender gap was identified: women require nearly 1°C more than men to achieve thermal neutrality. Additionally, the “ventilation dilemma” was observed, in which heating encourages window closure, raising CO₂ concentrations to critical levels of 3,000 ppm in some cases. Regarding academic performance, although students demonstrate resilience in maintaining productivity, the cold more severely impairs concentration and motivation in women, with classroom temperature acting as a vector of educational inequality. It is concluded that there is a need to replace static regulatory standards with dynamic thermal management strategies in technical schools, simultaneously optimising energy efficiency, health, and inclusion in the learning environment.

Keywords: *technical education, indoor environmental quality, thermal comfort, concentration.*

Resumen

Este estudio evalúa el impacto del ambiente térmico y la calidad del aire en el rendimiento cognitivo y la equidad de género en la Escuela de Ingenierías Industriales de la Universidad de Extremadura. Mediante un enfoque mixto que combinó la monitorización física continua con 696 cuestionarios subjetivos aplicados a 460 estudiantes de ingeniería, se analizó la evolución del confort durante la transición estacional de otoño a invierno. Los resultados revelan una temperatura neutra global de 22°C, la cual varía dinámicamente debido a la aclimatación estacional, descendiendo de 22.17 °C en otoño a 21.70 °C en invierno. Se identificó una clara brecha de género: las mujeres requieren casi 1°C más que los hombres para alcanzar la neutralidad térmica. Asimismo, se constató el "dilema de la ventilación", donde el uso de la calefacción incentiva el cierre de ventanas, elevando la concentración de CO₂ hasta niveles críticos de 3000 ppm, en algunos casos. Respecto al rendimiento académico, aunque los estudiantes muestran resiliencia para mantener la productividad, el frío colapsa de manera más severa la concentración y la motivación en las mujeres, actuando la temperatura del aula como un vector de inequidad educativa. Se concluye la necesidad de sustituir los estándares normativos estáticos por estrategias de gestión térmica dinámica en los centros técnicos, optimizando simultáneamente la eficiencia energética, la salubridad y la inclusión en el entorno de aprendizaje.

Palabras clave: enseñanzas técnicas, calidad ambiental interior, confort térmico, concentración.



Una experiencia de implementación de ODS en la automatización de procesos industriales en agronomía

Juan Diego Caballero Murillo y Doroteya Dimitrova Angelova

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, dcarmona@unex.es.

Abstract

The integration of the Sustainable Development Goals (SDGs) into industrial process automation represents a key strategy for promoting more efficient, resilient, and sustainable agricultural systems. This paper presents an implementation experience of the SDGs in the design and development of automation solutions applied to agronomic processes, emphasizing the use of monitoring technologies, automatic control, data acquisition, and real-time analytics to optimize the management of productive resources.

The proposed approach is based on the incorporation of automated systems aimed at improving the efficiency of water, energy, and agricultural input utilization, thereby contributing directly to the achievement of SDG 2 (Zero Hunger), SDG 9 (Industry, Innovation and Infrastructure), SDG 12 (Responsible Consumption and Production), and SDG 13 (Climate Action). The implementation enabled the optimization of critical process variables, reduced resource consumption, and enhanced decision-making through data collected from sensors and digital platforms.

The results demonstrate that automation is an effective tool for increasing the productivity and sustainability of agricultural systems while reducing environmental impacts and promoting more efficient management of industrial processes associated with agronomy. Furthermore, the experience highlights the importance of integrating interdisciplinary approaches that combine engineering, digital technologies, and agricultural sciences to address the challenges established by the 2030 Agenda for Sustainable Development.

Una experiencia de implementación de ODS en la automatización de procesos industriales en agronomía.

Keywords: Sustainable Development Goals (SDGs), industrial process automation, agronomys.

Resumen

La integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en la automatización de procesos industriales representa una estrategia clave para promover una agricultura más eficiente, resiliente y sostenible. Este trabajo presenta una experiencia de implementación de los ODS en el diseño y desarrollo de soluciones de automatización aplicadas a procesos agronómicos, destacando el uso de tecnologías de monitoreo, control automático, adquisición de datos y análisis en tiempo real para optimizar el manejo de los recursos productivos.

La experiencia se fundamenta en la incorporación de sistemas automatizados orientados a mejorar la eficiencia en el uso del agua, la energía y los insumos agrícolas, contribuyendo directamente al cumplimiento de los ODS 2 (Hambre Cero), 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), 12 (Producción y Consumo Responsables) y 13 (Acción por el Clima). La implementación permitió optimizar variables críticas del proceso, reducir el consumo de recursos y fortalecer la toma de decisiones mediante información obtenida de sensores y plataformas digitales.

Los resultados evidencian que la automatización constituye una herramienta eficaz para incrementar la productividad y la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, favoreciendo la reducción del impacto ambiental y promoviendo una gestión más eficiente de los procesos industriales vinculados al sector agronómico. Asimismo, la experiencia demuestra la importancia de integrar enfoques interdisciplinarios que combinen ingeniería, tecnologías digitales y ciencias agrarias para responder a los desafíos planteados por la Agenda 2030.

Palabras clave: ODS, automatización de procesos industriales, agronomía.



Uso combinado de la IA y ABR en la formación en energías renovables

Diego Carmona Fernández, Manuel Calderón Godoy, Juan Félix González González, José David de la Maya Retamar y Francisco de Asís Hipólito Ojalvo

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, dcarmona@unex.es.

Abstract

The Covid-19 pandemic marked a turning point: it accelerated the emergence of the "virtual" dimension in teaching and, combined with the relentless advance of technology, digitalization and, more recently, artificial intelligence, has placed education systems—and higher education in particular—at one of the moments of greatest scrutiny regarding their teaching methods.

The past decade has revealed the disruptive potential of Challenge-Based Learning (CBL) when implemented in specific activities, entire courses, or even full degree programmes. Its motivational power, for both students and faculty, translates into clear improvements in satisfaction surveys compared to more traditional methodologies, while also fostering the intended competency development and narrowing the gap between what is taught and what is actually acquired.

This paper presents an experience combining AI and CBL across several courses of the Master's Degree in Renewable Energy, Management and Energy Efficiency at the School of Industrial Engineering, University of Extremadura (UEx)—including Demand Analysis, Photovoltaic Installations, Regulations, and Demand-Side Management System Design. The results confirm the expected improvement, with a final average competency score of 95 out of 100 among participating students.

Keywords: CBL, AI, competencies, energy, Master's degree.

Resumen

La pandemia de Covid-19 marcó un punto de inflexión: aceleró la irrupción de lo "virtual" en la docencia y, unida al avance imparable de la tecnología, la digitalización y, más recientemente, la inteligencia artificial, ha situado a los sistemas educativos —y de forma particularmente intensa al universitario— ante uno de los momentos de mayor cuestionamiento de sus métodos docentes.

La última década ha puesto de manifiesto el potencial disruptivo del Aprendizaje Basado en Retos (ABR) cuando se implementa en acciones puntuales, asignaturas completas o incluso titulaciones enteras. Su capacidad motivadora, tanto para el alumnado como para el profesorado, se traduce en mejoras claras en las encuestas de satisfacción frente a metodologías más tradicionales, además de favorecer el desarrollo competencial perseguido y reducir el gap entre lo que se enseña y lo que realmente se adquiere.

Este trabajo presenta una experiencia de combinación de IA y ABR desarrollada en varias asignaturas del Máster Universitario en Energías Renovables, Gestión y Eficiencia Energética de la Escuela de Ingenierías Industriales de la UEx —entre ellas, Análisis de Demanda, Instalaciones Fotovoltaicas, Normativa y Diseño de Sistemas de Gestión de Demanda—. Los resultados obtenidos confirman la mejora esperada, con un promedio competencial final de 95 sobre 100 entre el estudiantado participante.

Palabras clave: ABR, IA, competencias, energía, Máster.



Uso de inteligencia artificial para la creación de mapas conceptuales

Julio Alberto Mendoza-Ignacio^(a), Manuel Antón^(b,c) y Javier Vaquero-Martínez^(c,d)

^(a)IES San Isidro, Consejería de Educación, Talavera de la Reina. ^(b)Departamento de Física, Universidad de Extremadura, 06006, Badajoz. ^(c)Instituto Universitario de Investigación del Agua, Cambio Climático y Sostenibilidad, Universidad de Extremadura, 06006, Badajoz. ^(d)Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Matemáticas, Universidad de Extremadura, 10071, Cáceres, javier_vm@unex.es.

Abstract

This study examines the use of generative artificial intelligence to enhance concept map development and its impact on the learning of technical concepts. Specifically, the intervention was implemented with students enrolled in the Higher Vocational Degree in Forest and Natural Environment Management, as well as pre-service primary school teachers, within the learning unit "Ecology". Students frequently display fragmented understanding of ecosystems, biotic and abiotic factors, and trophic relationships, resulting in linear and poorly structured concept maps. For vocational education students, a four-phase instructional sequence was implemented: initial concept map construction, peer assessment, AI-assisted revision through guided prompts, and final digital concept map production. In contrast, peer assessment was not applied to the pre-service teachers' group. Results reveal both qualitative and quantitative improvements between the initial and final concept maps. Furthermore, 84.3% of participants agreed that concept maps are effective tools for understanding complex topics, while 80.9% positively evaluated the experience of using concept maps. The intervention promoted metacognitive reflection, conceptual restructuring, and scientific accuracy, thereby fostering meaningful learning in heterogeneous educational contexts.

Keywords: concept maps, artificial intelligence, meaningful learning, ecology, intelligent tutor systems.

Resumen

El estudio analiza el uso de la inteligencia artificial generativa para la mejora de los mapas conceptuales y el impacto de estos en el aprendizaje de conceptos técnicos. En concreto, se trabaja con alumnos del Grado Superior de Gestión Forestal y del Medio Natural y maestros de primaria en formación sobre la situación de aprendizaje “La Ecología”. El alumnado presenta habitualmente conocimientos fragmentados sobre ecosistemas, factores bióticos y abióticos y relaciones tróficas, generando mapas conceptuales lineales y poco estructurados. En el caso de los estudiantes de Formación Profesional, se aplicó una secuencia didáctica en cuatro fases: mapa inicial, coevaluación entre iguales, revisión mediante IA con prompts guiados y mapa final digital. Los resultados muestran mejoras cualitativas y cuantitativas entre el mapa inicial y el final, mientras que a los maestros en formación no se le aplicó la coevaluación. El 84,3% de los alumnos están de acuerdo con que los mapas conceptuales son adecuados para comprender un tema complejo y el 80,9% valoró positivamente la experiencia de utilizar mapas conceptuales. La intervención favorece la reflexión metacognitiva, la reorganización conceptual y la precisión científica, promoviendo aprendizaje significativo en aulas heterogéneas.

Este trabajo ha sido cofinanciado al 85% por la Unión Europea, Fondo Europeo de Desarrollo Regional, la Junta de Extremadura. Autoridad de Gestión. Ministerio de Hacienda. (GR24049). Diputación de Badajoz (IMP26-01).

Palabras clave: *mapas conceptuales, inteligencia artificial, aprendizaje significativo, ecología, intelligent tutor systems.*



Uso e impacto de las grabaciones audiovisuales y las gafas inteligentes en la formación de ingenieros mecánicos: scoping review

Abel Navarro Arcas, Héctor Campello Vicente, Miguel Fabra Rodríguez, Emilio Velasco Sánchez, David Clar García y Francisco J. Aguilar

Instituto de Investigación en Ingeniería de Elche, Avda. de la Universidad, s/n, 03202, Elche (Alicante), abel.navarro@umh.es.

Abstract

The search for tools that strengthen practical training in mechanical engineering has fostered the adoption of audiovisual recordings and, in an emerging way, smart glasses capable of capturing and augmenting first-person practice. To explore the uses and impact of these resources in the training of mechanical engineering students, a scoping review following the PRISMA-ScR statement was conducted on articles published between 2010 and 2026 in Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ScienceDirect, Dialnet and SpringerLink. From among all identified studies, 14 papers were included in this review and categorized into three dimensions: impact on the development of technical and manufacturing competencies; reflection, self-assessment and autonomous learning; and feedback and context-aware guidance of practice, with emphasis on the emerging role of smart glasses. Results evidence a positive impact on the development of competencies in CAD, CNC, assembly, fluid mechanics and mechanics of materials, as well as on motivation, self-confidence and learning curve. Smart glasses show high pedagogical potential, still limited by cost, autonomy and form-factor, positioning them as emerging educational infrastructure for Industry 4.0 environments.

Keywords: *mechanical engineering, engineering education, video, smart glasses, augmented reality, practicum, PRISMA-ScR.*

Resumen

La búsqueda de herramientas que fortalezcan la formación práctica en ingeniería mecánica ha impulsado el uso de grabaciones audiovisuales y, de

manera incipiente, de gafas inteligentes capaces de registrar y aumentar la práctica desde una perspectiva en primera persona. Con el objetivo de explorar los usos e impacto de estos recursos en la formación de estudiantes de ingeniería mecánica, se realizó una revisión de alcance conforme a la declaración PRISMA-ScR sobre artículos publicados entre 2010 y 2026 en Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, ScienceDirect, Dialnet y SpringerLink. De entre todos los estudios identificados, se incluyeron en esta revisión 14 documentos, categorizados en tres dimensiones: impacto en el desarrollo de competencias técnicas y de manufactura; reflexión, autoevaluación y aprendizaje autónomo; y retroalimentación y guía contextualizada de la práctica, con énfasis en el papel emergente de las gafas inteligentes. Los resultados evidencian un impacto positivo sobre el desarrollo de competencias en CAD, CNC, ensamblaje, mecánica de fluidos y resistencia de materiales, así como sobre la motivación, la autoconfianza y la curva de aprendizaje. Las gafas inteligentes muestran un alto potencial pedagógico, aún limitado por coste, autonomía y form-factor, que las posiciona como infraestructura formativa emergente para entornos de Industria 4.0.

Palabras clave: *ingeniería mecánica, formación de ingenieros, video, gafas inteligentes, realidad aumentada, prácticum, PRISMA-ScR.*



Visualización avanzada del microclima en el aula: simulación CFD para optimizar ventilación y confort térmico

Pilar Romero Muñoz, Jesús González Najarro y María Teresa Miranda García-Cuevas

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, pmunoz@unex.es.

Abstract

Environmental management in university classrooms faces a fundamental technical challenge: ensuring optimal Indoor Air Quality (IAQ) through continuous air exchange without compromising student comfort. This challenge is particularly critical during the summer months, when high outdoor temperatures, combined with the need for ventilation, can drastically destabilise the microclimate within the space. Conventional field assessment methodologies using fixed sensors capture only homogeneous global averages, unable to identify local three-dimensional phenomena such as thermal stratification or heat plumes generated by occupants. To overcome this limitation, this research proposes a paradigm shift toward predictive modelling using Computational Fluid Dynamics (CFD). Using the SolidWorks Flow Simulation computational platform (HVAC module), a complete virtual simulation of a typical university classroom under real-world conditions has been implemented. The model deterministically integrates complex physical variables: natural convection, gravity, radiation from building envelopes, and the students' metabolic heat load. By processing maps and geometric cross-sections at the occupants' breathing and torso heights, the simulated scenarios allow for highly accurate visualisation of airflow behaviour, three-dimensional CO₂ dispersion, and localised temperature distribution. The results demonstrate that CFD simulation is an indispensable methodological tool for technical innovation. Its application enables the testing and design of optimised ventilation strategies that balance environmental health and thermal comfort, without subjecting students to the trial-and-error of experimentation.

Visualización avanzada del microclima en el aula: simulación CFD para optimizar ventilación y confort térmico.

Keywords: *CFD simulation, thermal comfort, indoor air quality (IAQ), university classrooms, SolidWorks flow simulation.*

Resumen

La gestión ambiental en las aulas universitarias se enfrenta a un desafío técnico fundamental: garantizar una óptima Calidad del Aire Interior (IAQ) mediante su renovación continua sin penalizar el confort de los estudiantes. Este reto resulta especialmente crítico durante los meses de verano, donde las altas temperaturas exteriores, sumadas a la necesidad de ventilar, pueden desestabilizar drásticamente el microclima del recinto. Las metodologías convencionales de evaluación de campo mediante sensores fijos capturan únicamente medias globales homogéneas, siendo incapaces de identificar fenómenos tridimensionales locales como la estratificación térmica o las plumas de calor generadas por la propia ocupación. Para superar esta limitación, esta investigación propone un cambio de paradigma predictivo empleando la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD). Utilizando la plataforma computacional SolidWorks Flow Simulation (módulo HVAC), se ha implementado la simulación virtual completa de un aula universitaria tipo bajo condiciones reales de uso. El modelo integra de forma determinista variables físicas complejas: convección natural, gravedad, radiación de los cerramientos y la carga térmica metabólica del alumnado. A través del procesamiento de mapas y planos de corte geométricos a la altura de respiración y torso de los ocupantes, los escenarios simulados permiten visualizar con gran precisión el comportamiento del flujo de aire, la dispersión tridimensional del CO₂ y la distribución localizada de las temperaturas. Los resultados demuestran que la simulación CFD constituye una herramienta metodológica de innovación técnica indispensable. Su aplicación permite ensayar y diseñar estrategias de ventilación optimizadas que concilian la salud ambiental y el bienestar térmico, sin necesidad de someter a los estudiantes al ensayo y error experimental.

Palabras clave: *simulación CFD, confort térmico, calidad del aire interior (IAQ), aulas universitarias, SolidWorks flow simulation.*



When AI enters Mathematics, how do we verify?

Raúl Martínez Bohórquez y Ricardo García González

Departamento de Matemáticas, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, raulmb@unex.es, rgarcia@unex.es.

Abstract

Generative artificial intelligence no longer merely solves exercises, computes examples, or produces convincing explanations. In mathematics, the elephant has now entered the seminar room as well: current models are beginning to suggest conjectures, propose proof strategies, and collaborate on research problems. But this raises an essential question: if an AI system produces a mathematically convincing argument, how do we know it is actually correct?

This communication focuses on the problem of verifying proofs generated or assisted by AI. In mathematics, a plausible explanation is not enough: a misplaced quantifier, a missing hypothesis, or an “obvious” step can invalidate an entire proof. The real challenge is therefore no longer only what AI can generate, but how to transform those outputs into reliable mathematical knowledge.

The central thread of the talk will be the role of Lean and formal proof assistants. Without attempting to teach programming or Lean syntax, we will present the core idea behind formal verification: a proof can be written with enough precision for a computer system to check it step by step. In this sense, Lean acts as a kind of uncompromising mathematical notary: it is not impressed by elegance or intuition, but only accepts what is formally justified.

The talk will discuss recent examples of AI-assisted mathematical research, including classical problems and long-standing conjectures, illustrating a new workflow that combines computational exploration, AI-generated ideas,

When AI enters Mathematics, how do we verify?

human intervention, and formal verification. This process does not eliminate the mathematician, but it profoundly changes their role.

The main thesis of this communication is that AI does not replace mathematical proof; on the contrary, it makes it even more urgent to clarify what we actually mean by proving. In the age of AI, verification is no longer a final step: it moves to the very center of mathematics.

Keywords: *generative artificial intelligence, mathematical research, Lean, formal verification, AI-assisted proof.*

Resumen

La inteligencia artificial generativa ya no solo resuelve ejercicios, calcula ejemplos o redacta explicaciones convincentes. En matemáticas, el elefante ha entrado también en el seminario: los modelos actuales empiezan a sugerir conjeturas, proponer estrategias de demostración y colaborar en problemas de investigación. Pero esta entrada plantea una pregunta esencial: si una IA produce un argumento matemático aparentemente correcto, ¿cómo sabemos que realmente lo es?

Esta comunicación se centra en el problema de la verificación de pruebas generadas o asistidas por IA. En matemáticas, una explicación plausible no basta: un cuantificador mal colocado, una hipótesis omitida o un paso “evidente” pueden hacer caer toda la demostración. Por ello, el interés ya no está solo en lo que la IA es capaz de generar, sino en cómo transformar esas respuestas en conocimiento matemático fiable.

El hilo conductor será el papel de Lean y de los asistentes de demostración formal. Sin pretender enseñar programación ni sintaxis de Lean, se presentará la idea fundamental: una demostración puede escribirse con precisión suficiente para que un sistema la compruebe paso a paso. Lean actúa así como una especie de notario matemático implacable: no se deja impresionar por la elegancia del argumento, solo acepta lo que está formalmente justificado.

Se comentarán ejemplos recientes de investigación matemática asistida por IA, incluyendo problemas clásicos y conjeturas de largo recorrido, para mostrar un nuevo flujo de trabajo: exploración computacional, generación de ideas por modelos de IA, intervención humana y verificación formal. Esta cadena no elimina al matemático, pero sí modifica profundamente su papel.

La tesis de la comunicación es que la IA no sustituye a la demostración; al contrario, hace más urgente aclarar qué entendemos por demostrar. En la era

When AI enters Mathematics, how do we verify?

de la IA, verificar deja de ser una tarea final y pasa a ocupar el centro mismo de las matemáticas.

Palabras clave: *inteligencia artificial generativa, investigación matemática, Lean, verificación formal, demostración asistida por IA.*



When AI enters the classroom: do Mathematics and professors leave through the window?

Ricardo García y Raúl Martínez Bohórquez

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Extremadura, Avda. de Elvas, s/n, 06006, Badajoz, rgarcia@unex.es, raulmb@unex.es.

Abstract

The arrival of generative artificial intelligence in mathematics courses for engineering students has made real a question that, not long ago, sounded exaggerated: if AI can already compute, solve exercises, write explanations and even detect mistakes, what is actually left inside the classroom? In many ways, AI has become the elephant already sitting in the room, even if we sometimes continue acting as if it were not there. And, above all, what happens then to mathematics and to the role of the professor? This communication presents a hybrid reflection between teaching and research on how mathematics education changes when students work alongside AI assistants. Our teaching experience shows that the challenge is no longer whether these tools should be allowed or forbidden, but how to prevent mathematical reasoning from quietly leaving through the window while answers continue entering through the screen. Students may rely on symbolic software and generative models, but they must still interpret results, detect inconsistencies and justify their conclusions mathematically. The key question is no longer “how do we obtain the answer?” but rather “how do we know the answer deserves to be trusted?”.

Paradoxically, the more capable AI appears to be at doing mathematics, the more important it becomes to teach students how to think mathematically.

As a counterpart, the communication connects these classroom changes with recent advances in AI-assisted mathematical research. In only a few months, systems have appeared that can explore conjectures, suggest proof strategies and produce formally verifiable proofs using mathematical assistants such as

When AI enters the classroom: do Mathematics and professors leave through the window?

Lean. The boundary between “using AI to solve exercises” and “using AI to do mathematical research” is therefore becoming increasingly blurred.

The central claim of this work is that AI does not push mathematics or professors out of the classroom; rather, it pushes out the idea that learning mathematics is only about performing calculations.

Keywords: *generative artificial intelligence, mathematics for engineering, verification, critical thinking, mathematical research, Lean.*

Resumen

La irrupción de la inteligencia artificial generativa en las asignaturas de matemáticas en ingeniería ha convertido en real una pregunta que hace muy poco parecía exagerada: si la IA ya calcula, resuelve ejercicios, redacta explicaciones e incluso encuentra errores, ¿qué queda realmente dentro del aula? En muchos sentidos, la IA se ha convertido en el elefante que ya está sentado en clase, aunque a veces sigamos actuando como si no estuviera allí. Y, sobre todo, ¿qué ocurre entonces con las matemáticas y con el profesor?

Esta comunicación propone una reflexión híbrida entre docencia e investigación sobre cómo cambia la enseñanza cuando los estudiantes trabajan acompañados por asistentes de IA. La experiencia docente muestra que el problema ya no consiste en prohibir herramientas, sino en evitar que el razonamiento salga silenciosamente por la ventana mientras las respuestas siguen entrando por la pantalla. El alumnado puede apoyarse en software simbólico y modelos generativos, pero debe interpretar resultados, detectar inconsistencias y defender matemáticamente sus conclusiones. La cuestión deja así de ser “cómo obtener el resultado” para convertirse en “cómo saber si el resultado merece confianza”.

Paradójicamente, cuanto más capaz parece la IA de hacer matemáticas, más importante resulta enseñar a pensar matemáticamente.

Como contrapunto, la comunicación conecta esta transformación del aula con avances recientes en investigación matemática asistida por IA. En apenas unos meses han aparecido sistemas capaces de explorar conjeturas, sugerir demostraciones y producir pruebas formalmente verificables mediante asistentes matemáticos como Lean. La frontera entre “usar IA para resolver ejercicios” y “usar IA para hacer investigación matemática” empieza así a difuminarse.

When AI enters the classroom: do Mathematics and professors leave through the window?

La tesis central del trabajo es que la IA no expulsa las matemáticas ni al profesor del aula: expulsa, más bien, la idea de que aprender matemáticas consiste únicamente en ejecutar cálculos.

Palabras clave: *inteligencia artificial generativa, matemáticas para ingeniería, verificación, pensamiento crítico, investigación matemática, Lean.*



Yincana STEAM gamificada con IA

Domingo Sánchez Boyero, Antolín Lorenzana Ibán y Álvaro Magdaleno González

Escuela de Ingenierías Industriales, Universidad de Valladolid, P.º del Cauce, 59, 47011, Valladolid,
domingo.sanchez@estudiantes.uva.es, antolin.lorenzana@uva.es, alvaro.magdaleno@uva.es.

Abstract

The aversion among students in Compulsory Secondary Education (ESO) towards subjects that are more cognitively demanding —particularly those related to the exact sciences, technology and mathematics— is a widely documented phenomenon that undermines both academic performance and career guidance. This paper describes the design, implementation and evaluation of a Gamified STEAM Treasure Hunt with Artificial Intelligence, an interdisciplinary pedagogical intervention that integrates principles of gamification, challenge-based learning and the support of generative AI tools with the aim of reducing anxiety and aversion towards the most challenging areas of the curriculum.

The programme comprises around 10 activities per school group, spread over a single day, aligned with the content of the official ESO curriculum and distributed across seven participating subjects. Each activity includes game-based elements —cumulative scoring, teamwork, badges, a passport and immediate feedback— with some challenges supported by AI. Three pupils per group is considered optimal, in a class of 30 pupils. The assessment system establishes a direct link between performance in the treasure hunt and academic marks: the total of the 100 possible points translates into an extra mark that is added to the continuous assessment for each relevant subject, thereby explicitly linking these challenges to academic recognition.

The results indicate a significant increase in motivation and a reduction in the perceived difficulty of STEAM subjects, as well as greater student engagement in collaborative learning processes. The intervention is presented as a

replicable and scalable model for secondary and university centers seeking innovative strategies for academic inclusion and reducing school failure in STEAM disciplines.

Keywords: *challenge-based learning, gamification, STEAM, artificial intelligence, interdisciplinarity, collaboration, math anxiety.*

Resumen

La aversión del alumnado de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) hacia las disciplinas de mayor exigencia cognitiva —especialmente las vinculadas a las ciencias exactas, la tecnología y las matemáticas— constituye un fenómeno ampliamente documentado que compromete tanto el rendimiento académico como la orientación vocacional. El presente trabajo describe el diseño, implementación y evaluación de una Yincana STEAM Gamificada con Inteligencia Artificial, una intervención pedagógica interdisciplinar que integra principios de la gamificación, el aprendizaje basado en retos y el apoyo de herramientas de IA generativa con el objetivo de reducir la ansiedad y el rechazo hacia las áreas curriculares de mayor dificultad.

La propuesta se implementa en torno a 10 actividades/grupo escolar en una jornada, alineadas con los contenidos del currículo oficial de la ESO y distribuidas entre siete asignaturas participantes. Cada actividad incluye elementos de juego —puntuación acumulativa, trabajo en equipo, insignias, pasaporte y retroalimentación inmediata— incorporando en algunos retos el respaldo de la IA. Se considera óptimo 3 alumnos/grupo, en una clase de 30 alumnos. El sistema de evaluación establece una correspondencia directa entre el desempeño en la yincana y la calificación académica: la suma de los cien puntos posibles se traduce en un punto adicional que se incorpora a la evaluación continua de cada asignatura implicada, vinculando así de forma explícita estos retos al reconocimiento curricular.

Los resultados indican un incremento significativo de la motivación y una reducción de la percepción de dificultad en las materias STEAM, así como a una mayor implicación del alumnado en los procesos de aprendizaje colaborativo. La intervención se presenta como un modelo replicable y escalable para centros de secundaria y universitarios que busquen estrategias innovadoras de inclusión académica y reducción del fracaso escolar en disciplinas STEAM.

Palabras clave: *aprendizaje basado en retos, gamificación, STEAM, inteligencia artificial, interdisciplinariedad, colaboración, ansiedad matemática.*



YUDesign y las competencias transversales dentro del programa de Generación Espontánea

Alicia Herrero-Debón^(a), Begoña Sáiz Mauleón^(b) y Pedro Yuste Pérez^(c)

^(a)Departamento de Matemática Aplicada, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, España, aherrero@mat.upv.es. ^(b)Departamento de Ingeniería Gráfica, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, España, bsaizma@ega.upv.es. ^(c)Departamento de Informática de Sistemas y Computadores, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera, s/n, 46022, Valencia, España, pyuste@disca.upv.es.

Abstract

This paper shows the positive impact that participating in the Spontaneous Generation (GE) program of the Universitat Politècnica de València (UPV) has on student education. Using the Youth University Design (YUDesign) group as an example, the impact on their training is manifested from the point of view of transversal competences and their repercussion in the classroom, in the academic environment, in the rest of classmates and, of course, in the teaching staff.

Keywords: spontaneous generation, YUDesign, transversal competences, positive impact.

Resumen

El artículo refleja el impacto positivo que supone, en la formación del estudiantado, la participación en el programa de Generación Espontánea (GE) de la Universitat Politècnica de València (UPV). Poniendo como ejemplo al grupo Youth University Design (YUDesign), se evidencia el impacto en su formación desde el punto de vista de las competencias transversales y su repercusión en el aula, en el ambiente académico, en el resto de compañeros y, por ende, en el profesorado.

Palabras clave: generación espontánea, YUDesign, competencias transversales, impacto positivo.

Innovación en docencia e investigación en la era de la inteligencia artificial (IA)

Organiza:



CONFERENCIA DE DIRECTORES
DE ESCUELAS DE INGENIERÍA
DE ÁMBITO INDUSTRIAL

