



19-20 JUNIO  
**2024**

**1<sup>er</sup>**  
**CONGRESO**  
**INNOVACIÓN**  
**DOCENTE**  
**EN CIENCIAS**  
**CIDoC**

**EDUCACIÓN Y  
TECNOLOGÍA DIGITAL**

**EXPERIENCIAS  
EDUCATIVAS INNOVADORAS**

**EDUCACIÓN  
INCLUSIVA**

**BILINGÜISMO**



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

# Libro de resúmenes

## I Congreso de Innovación Docente en Ciencias (I CIDoC)

**Rosa María Giráldez Pérez**  
**Antonio Ugía Cabrera**

**EDITORES**

UCOPress



Editorial Universidad de Córdoba



# **Libro de resúmenes**

## **I Congreso de Innovación Docente en Ciencias (I CIDoC)**

**Rosa María Giráldez Pérez  
Antonio Ugía Cabrera**

**EDITORES**

UCOPress



**Editorial Universidad de Córdoba**

**Edición:**

Rosa María Giráldez Pérez  
Antonio Ugía Cabrera

**Comité organizador:**

Presidenta: Profa. Dra. María de la Paz Aguilar Caballos  
Secretaria; Profa. Dra. Rosa María Giráldez Pérez  
Prof. Dr. Antonio Tejero Del Caz  
Prof. Dr. Carlos Lucena León  
Profa. Dra. Carmen Ruiz Roldán  
Prof. Dr. Eduardo Espinosa Víctor  
Prof. Dr. Juan José Giner Casares  
Profa. Dra. Lara Paloma Sáez Melero  
Profa. Dra. María Teresa García Martínez  
Profa. Dra. Marta Rosel Pérez Morales  
Prof. Dr. Rafael Carlos Estévez Toledano  
Dña. Marián Fuentes Luque  
D. Ramiro Márquez Espinosa

**Comité científico:**

Profa. Dra. Alejandra Pera Rojas  
Profa. Dra. Ángela I. López Lorente  
Prof. Dr. Antonio Jesús Sarsa Rubio  
Profa. Dra. Azahara López Toledano  
Profa. Dra. Dolores Córdoba Cañero  
Profa. Dra. Dolores Esquivel Merino  
Profa. Dra. Encarnación Muñoz Serrano  
Prof. Dr. Gregorio Gálvez Valdivieso  
Profa. Dra. Inés Santos Dueñas  
Profa. Dra. Inmaculada Tasset Cuevas  
Profa. Dra. Isabel Burón Romero  
Prof. Dr. Javier López Tirado  
Prof. Dr. José Antonio Sánchez Pelegrín  
Prof. Dr. José Ignacio Fernández Palop  
Prof. Dr. José Manuel Guerrero Casado  
Prof. Dr. José Miguel Rodríguez Mellado  
Profa. Dra. Magdalena Caballero Campos  
Prof. Dr. Manuel Adolfo Pérez Prieto  
Prof. Dr. Manuel Cruz Yusta  
Prof. Dr. Manuel Jesús Marín Jiménez  
Profa. Dra. María Teresa García Martínez  
Prof. Dr. Rafael Villar Montero  
Profa. Dra. Rosa María Giráldez Pérez  
Prof. Dr. Rut Morales Crespo

**Comité técnico:**

Rosa María Giráldez Pérez y Antonio Ugía Cabrera

**Comité local:**

Dra. Ana Muñoz Jurado  
Dra. Ángela Écija Arenas  
Dra. Esther Rincón Rubio  
Dr. Jesús Aguilera Huertas  
D. Juan Carlos García García  
Dra. Lucía Gómez Gil  
Dña. María Trinidad Alcalá Jiménez  
D. Ramón Morcillo Martín  
Dra. Susana Ramos Terrón

*Libro de resúmenes. I Congreso de Innovación Docente en Ciencias (I CIdoC)* – Córdoba: UCOPress Editorial Universidad de Córdoba, 2024

21 x 29,7 cm, 162 pp.

Thema: JNM JNUM

M. Rosa María Giráldez Pérez y Antonio Ugía Cabrera (eds.)

En este libro se recogen únicamente las aportaciones aceptadas en I CIdoC 2024 a partir del proceso de revisión, realizado por el Comité Científico según criterios de evaluación sobre calidad, novedad, adecuación, originalidad y fundamentación bibliográfica del texto presentado.

© De la edición: Rosa María Giráldez Pérez y Antonio Ugía Cabrera

© Del texto: Las autoras y autores

© Edita: UCOPress Editorial Universidad de Córdoba, 2024

Campus Universitario de Rabanales

Ctra. Nacional IV, Km 396. 14071 · Córdoba (España)

Tel.: (+34) 957 212 165

<https://ucopress.uco.es> • [ucopress@uco.es](mailto:ucopress@uco.es)

e-ISBN: 978-84-9927-816-2



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

Esta publicación está sujeta a la Licencia Internacional Pública de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 de Creative Commons. Puede consultar las condiciones de esta licencia si accede a:

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

**NOTA EDITORIAL:** El contenido y las opiniones y contenidos de los textos publicados en esta obra son de responsabilidad exclusiva de los autores.

Publicación en Acceso abierto - *Open Access*

# ÍNDICE

## CONFERENCIAS PLENARIAS Y PONENCIA-TALLER

<b>Retos de la digitalización como apoyo al aprendizaje activo en titulaciones de grado y máster de Química: el caso de las herramientas de simulación y de realidad virtual inmersiva</b>	
Profesor Dr. Miquel Vidal Espinar .....	15
<b>La Inteligencia Artificial como herramienta para la innovación: hacia una universidad 4.0</b>	
Profesora Dra. María Paz Prendes Espinosa .....	16
<b>De la Ciencia a la Didáctica, recursos educativos para enseñar Ciencias en el aula</b>	
Profesor Dr. Manuel Mora Márquez .....	17

## EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA DIGITAL

### Comunicaciones orales

<b>CO.01. Dos estrategias de uso de Perusall en la docencia universitaria</b>	
<u>Ruiz García, M. J.</u> .....	20
<b>CO.02. Sistema de estudio, autoevaluación y evaluación de materias de Química Física mediante pruebas test</b>	
<u>Rodríguez Mellado, J. M.</u> .....	21
<b>CO.03. Desarrollo de una página web a partir del análisis de noticias de actualidad para fomentar el aprendizaje activo y el análisis crítico en la enseñanza de la Toxicología</b>	
<u>Barbudo Lunar, M.</u> ; <u>Liñán-Díaz, J. C.</u> ; <u>Alhama, J.</u> ; <u>Michán, C.</u> .....	22
<b>CO.04. Píldoras Formativas con tecnología digital para la consolidación de los contenidos en Adaptaciones Funcionales al Medio</b>	
<u>Giráldez-Pérez, R. M.</u> ; <u>Ugía-Cabrera, A.</u> ; <u>Grueso-Molina, E. M.</u> ; <u>Ugía-Giráldez, A.</u> .....	24
<b>CO.05. Uso de aplicaciones en dispositivos móviles para la corrección automática y análisis de resultados en tiempo real de exámenes tipo test</b>	
<u>Calzado, Marco A.</u> ; <u>Pera, A.</u> ; <u>Fernández, S.</u> ; <u>Mejias, E.</u> ; <u>Suanes, L.</u> ; <u>Torres, M.</u> ; <u>Aguilera, I.</u> .....	26
<b>CO.06. El potencial de las redes sociales en el aprendizaje de la Química Física</b>	
<u>Heras, D.</u> ; <u>Municio, S.</u> ; <u>Mato, S.</u> ; <u>León, I.</u> ; <u>Peña, I.</u> .....	27
<b>CO.07. Diseño y creación de contenidos para docencia on-line en colaboración con los alumnos de Grado de la Facultad de Ciencias</b>	
<u>Sánchez-Mendoza L. M.</u> ; <u>López-Bellón S.</u> ; <u>Martin Pablo, L.</u> ; <u>Rodríguez Palacios, C.</u> ; <u>González Muñoz, S.</u> ; <u>Fernández Andreu M. C.</u> ; <u>De Siles Crespo, G.</u> ; <u>Cancho Rivera, V.</u> ; <u>González Leal del Ojo, R.</u> ; <u>Fernández Lucena, I.</u> ; <u>González Leal del Ojo, R. M.</u> ; <u>Hernández Izquierdo, J. M.</u> ; <u>Muñoz del Valle, A. M.</u> ; <u>Rubio Martín, E.</u> ; <u>Pérez Camacho, V.</u> ; <u>Burón M. I.</u> .....	28
<b>CO.08. Herramientas integradas para el análisis y la visualización de datos en Biomedicina</b>	
<u>Ibáñez-Costa, A.</u> ; <u>Blázquez-Encinas, R.</u> ; <u>Moreno-Montilla M. T.</u> ; <u>García-Vioque V.</u> ; <u>González-Pérez C.</u> ; <u>Ruiz-Palacios D.</u> ; <u>Gutiérrez-Camacho L.</u> ; <u>Castaño J. P.</u> ; <u>Pedraza-Arevalo S.</u> .....	29
<b>CO.09. Estudio bibliométrico de la gamificación como estrategia innovadora en la educación</b>	
<u>Martín-Gomez, J.</u> ; <u>Márquez-Valle, A.</u> ; <u>Serratosa, M. P.</u> ; <u>Mérida, J.</u> .....	30
<b>CO.10. Creación de un repositorio comunitario de material docente que cumpla los principios FAIR (encontrable, accesible, interoperable y reutilizable)</b>	
<u>Bonet García, F. J.</u> ; <u>Casado Barbero, R.</u> ; <u>Suárez-Muñoz, M.</u> ; <u>Acosta Muñoz, C.</u> ; <u>González-Moreno, P.</u> .....	31

<b>CO.11. Nintendo switch: Una herramienta para un aprendizaje estimulante</b>	
<u>Cruz Yusta, M.</u> ; Sánchez Moreno, M.; Trocoli Jiménez, R.; Pérez Vicente C. ....	33
<b>CO.12. Empleo de recursos TIC en seminarios para la comprensión crítica de conceptos teóricos y su aplicación práctica</b>	
<u>Martínez Martínez, M. A.</u> ; Fernández-García, P.; Sobrino, V.; Caballero Casero, N. ....	35

## **Pósteres**

<b>P.01. Realidad Aumentada y Simuladores en la enseñanza de la Ingeniería Química</b>	
<u>Salinas, M.</u> ; Martínez-Alvarenga, H.; Gutiérrez, M. C.; Martín, M. A. ....	37
<b>P.02. Evaluación colaborativa de trabajos en grupo y tareas investigadoras, mediante rúbricas digitales</b>	
<u>Ugía-Cabrera, A.</u> ; Giráldez-Pérez, R. M.; Grueso-Molina, E. M.; Ugía-Giráldez, A. ....	38
<b>P.03. Uso de la red social Instagram como recurso educativo innovador en la docencia universitaria</b>	
<u>Vázquez, M. J.</u> ; León, S.; Castellano, J. M.; Sánchez-Garrido, M. Á. ....	40
<b>P.04. Tecnología Educativa Inmersiva en Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Mejorando la Experiencia de Aprendizaje</b>	
<u>Fernández-Pacheco, P.</u> ; García-Béjar, B.; Arévalo-Villena, M.; Poveda, J. M.; Soriano, A.; Fregapane, G. ....	41
<b>P.05. Simuladores instrumentales: profundizando en los fundamentos de las técnicas analíticas como complemento a las prácticas de laboratorio</b>	
<u>López-Lorente, A. I.</u> ; Lucena, R.; Cárdenas, S. ....	42
<b>P.06. Recorridos Virtuales en 360° con realidad aumentada como herramienta de mejora del aprendizaje. Un caso práctico aplicado a la evaluación sensorial de alimentos</b>	
<u>García-Béjar, B.</u> ; Fernández-Pacheco, P.; Salvador, M. D.; Fregapane, G. ....	44
<b>P.07. Uso de la red social Instagram como recurso educativo innovador en la docencia universitaria</b>	
<u>Sánchez-Garrido, M. Á.</u> ; León, S.; Castellano, J. M.; Vázquez, M. J. ....	45
<b>P.08. La impresión 3D como recurso educativo en el Aprendizaje Basado en Proyectos</b>	
<u>González, Z.</u> ; Espinosa, E.; Santos, I. M.; Rodríguez, A.; García-García, I. ....	46
<b>P.09. Fomento de la Participación y Comprensión en Química Analítica mediante TIC y Estrategias Ludificadas</b>	
<u>Caballero-Casero, N.</u> ; Sobrino, V.; Martínez Martínez, M. A.; Fernández-García, P. ....	47
<b>P.10. Empleo de técnicas de enseñanza virtual para el aprendizaje práctico en asignaturas de Grado del ámbito de las Ciencias Experimentales</b>	
<u>Gutiérrez Escribano, P.</u> ; López Díaz, C.; Yáñez Vilches, A.; Córdoba Cañero, D.; Zaldívar López, S.; Ruiz Roldán, C. ....	49
<b>P.11. TreeHealth Pro: Una Plataforma Web para el Aprendizaje Interactivo e Identificación de Enfermedades en Árboles: Impulsando la Educación en Patología Vegetal</b>	
<u>Gordon, A.</u> ; Garcia-Lopez, T.; Miho, H.; Serrano-Moral, M.; Cabello, D.; Díez, C.; Moral, J. ....	50
<b>P.12. Uso de ECG digital (KardiaMobile®) para el estudio del ciclo cardíaco en Fisiología Animal de los Grados de Veterinaria y Biología</b>	
<u>Requena, F.</u> ; Camacho, R.; Escribano, B.; Giráldez-Pérez, R. M.; Gordon, A.; Camacho, J.; Agüera, E. I. ....	51
<b>P.13. Seminario interactivo de Epigenética: estrategia docente para que el alumnado de ciencias sea conocedor de esta materia ampliamente desconocida</b>	
<u>Avendaño, M. S.</u> ; García-Galiano, D.; Sánchez-Garrido, M. A.; Guerrero-Ruiz, Y. ....	52
<b>P.14. Exploración del uso de la Inteligencia Artificial como herramienta multidisciplinar en Docencia Universitaria</b>	
<u>López-Durán, D.</u> ; Fernández-Palop, J. I. ....	53

## EXPERIENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS

### Comunicaciones orales

<b>CO.13. Audiolibro como estrategia innovadora en el método de enseñanza en la materia de Fisiología Humana</b>	
<u>Aragón Vela, J.</u> ; Jiménez Sánchez, L.; Torres Rusillo, S.; González-García, P.; del Río Olvera, F. J. ....	56
<b>CO.14. Divulgación como herramienta de aprendizaje en el área de Fisiología</b>	
<u>Jiménez-Sánchez, L.</u> ; Aragón-Vela, J.; López-Herrador, S.; Corral-Sarasa, J.; Díaz-Casado, E.; González-García, P. ....	57
<b>CO.15. Una experiencia docente innovadora. El caso de Zoología Aplicada</b>	
<u>Redondo Villa, A. J.</u> .....	58
<b>CO.16. Aplicación de la Ciencia Ciudadana para fomentar el registro de datos de biodiversidad entre el alumnado del Grado de Biología</b>	
<u>Guerrero Casado, J.</u> ; Tortosa, F. S. ....	59
<b>CO.17. Teléfono móvil en el aula universitaria ¿Por qué no?</b>	
<u>García-Martínez, T.</u> ; Bermúdez Luque, A.; Román-Camacho, J. J.; Moreno García, J.; Santos Dueñas, I. M.; Mauricio, J. C. ....	60
<b>CO.18. Desarrollo de un juego de mesa personalizado para la mejora de asimilación de conceptos en materia de (bio)sensores. Relato de la experiencia con su impacto y limitaciones</b>	
<u>García Guzmán, J. J.</u> ; Palacios Santander, J. M.; Cubillana Aguilera, L. ....	61
<b>CO.19. Uso del <i>escape room</i> como herramienta de gamificación para reforzar el aprendizaje en la docencia universitaria</b>	
<u>Castro-Scholten, S.</u> ; Martínez, R.; González, M.; Cano-Terriza, D.; García-Bocanegra, I.; Jiménez-Martín, D. ....	63
<b>CO.20. Explorando la biodiversidad: Bioblitz como herramienta educativa</b>	
<u>Pino-Bodas, R.</u> ; Prieto, M.; Sánchez-Hernández, J.; Olariaga, I.; Iriondo, J. M.; Merino-Martín, L.; Álvarez-Ortega, S.; Sánchez, A. M.; González-Benítez, N.; Jiménez, F. J.; Cortés-Fossati, F.; Molina, M. C.; Iriarte, C.; Giménez-Benavides, L.; Cayuela, L. ....	64
<b>CO.21. ¿Cómo enseñar Química Orgánica?</b>	
<u>Vázquez Cabello, J.</u> ....	67
<b>CO.22. Material docente digital de auditorías ambientales</b>	
<u>Aguilera Huertas, J.</u> ; Lubián Gómez, M.; Lozano García, B. ....	68
<b>CO.23. Evaluación del Pensamiento Crítico en Estudiantes de Ingeniería ante Información Pseudocientífica</b>	
<u>Ruiz-Sánchez, A. J.</u> ; García-Ruiz, C. ....	70
<b>CO.24. Diseño Experimental y Método Científico. Despertando vocaciones</b>	
<u>Pérez-Fernández, J.</u> ; Caño Carrillo, S.; Mota Trujillo, M. C.; Lozano Velasco, E. ....	71
<b>CO.25. MicroMundo@UCLM: En busca de nuevos antibióticos con el suelo como aliado</b>	
<u>Martínez-Argudo, I.</u> ; Burgos-Ramos, E.; Calero, R.; Carrión, A.; De los Reyes, C.; Gómez-Torres, O.; Guadamillas, M. C.; Palop, M. LL.; Parra de la Torre, A.; Pintado, C.; Rodríguez-Pérez, M.; Seseña, S.; Torres, I.; Hinojosa, M. B. ....	72
<b>CO.26. Diferencias entre calificaciones: Resultados de aplicar la coevaluación en asignaturas de Ciencias</b>	
<u>Hernández-Ceballos, M. A.</u> ; Berenguer Antequera, J.; Jiménez Solano, A.; Morales-Calero, F. J.; Ruiz Granados, B.; Ballesteros, J. ....	74
<b>CO.27. La reciente colección de plantas vivas de la URJC: explorando su potencial</b>	
<u>Jiménez-López, F. J.</u> ; Pino-Bodas, R.; Sánchez, A. M. ....	76
<b>CO.28. Estrategias Docentes para la Interacción Activa en el Aula de Química Universitaria</b>	
<u>Maya Díaz, C.</u> .....	78

<b>CO.29. Aprendizaje autónomo basado en competencias con evaluación continua en el ámbito de las Ciencias Experimentales. El caso de la asignatura de Enzimología de los Grados de Bioquímica y Biotecnología</b>	
<u>Rey, M. D.</u> ; M Triviño, M.; Tienda Parrilla, M.; Castillejo, M. A.; Ruiz, A.; Jorrín-Novo, J. V.; Maldonado-Alconada A. M. ....	79
<b>CO.30. Exploración del uso de la IA de texto generativo en la docencia universitaria de Física</b>	
<u>Alcusón Belloso, J. A.</u> ; Muñoz Espadero, J.; Fernández Palop, J. I. ....	80
<b>CO.31. Introducción de métodos bioinformáticos en el Análisis de Genomas</b>	
<u>Aguilar-Pontes, M. V.</u> ; Ruiz Roldán C. ....	81
<b>CO.32. Renovando la metodología docente de las prácticas de Química Analítica</b>	
<u>Espada-Bellido, E.</u> ; Bellido-Milla, D. ....	82
<b>CO.33. “¿Quién cometió el crimen?” Una nueva estrategia de gamificación aplicada al aula</b>	
<u>Tordera, D.</u> ....	84
<b>CO.34. Uso de la evaluación como herramienta para mejorar la planificación docente y la interacción con el alumnado</b>	
<u>Sarmento-Cabral, A.</u> ; Barroso Romero, A.; Cuesta López, L.; Pérez Porras, F.; Vázquez, M. J.; Martínez-Macías, M. I. ....	85
<b>CO.35. Explorando las posibilidades del grafeno en la enseñanza de la Química: Una experiencia innovadora en el laboratorio</b>	
<u>Gómez-Cámer, J. L.</u> ; Hernández-Rentero, C.; Arrebola, J.C.; Amaro-Gahete, J.; Benítez de la Torre, A.; Caballero, A. ....	86
<b>CO.36. Implementación del método combinado de clase invertida y aprendizaje basado en proyectos en el Curso de Bioinformática del Grado de Biología en la Universidad de Jaén</b>	
<u>Lorite, P.</u> ; Montiel, E. E.; Palomeque, T.; Sánchez, A.; Mora, P. ....	88
<b>CO.37. Evaluación Paramétrica por Caras de Chernoff de la Metodología CFD como herramienta de innovación docente en Ciencias para el diseño de Chimeneas Solares en la región Lambayeque</b>	
<u>Hananel Baigorria, A.</u> ; Vera, A.; García, R. ....	89
<b>CO.38. Inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la asignatura de Bioquímica Ambiental y Biotecnología mediante aulas invertidas</b>	
<u>Calatrava V.</u> ; Biello, K.; Dubini, A.; González-Ballester, D.; Llamas, A.; Lucena, C.; Sanz-Luque, E.; Tejada-Jiménez, M.; Torres, M. J.; Olaya-Abril, A. ....	90
<b>CO.39. Propuesta de un diseño participativo de programas de mejora/conservación de razas domésticas de ganado</b>	
<u>Salgado Pardo, J. I.</u> ; Delgado Bermejo, J. V.; Martínez Martínez, M. A. ....	92
<b>CO.40. Papel de los Tecnosuelos en la depuración y acondicionamiento de aguas continentales contaminadas</b>	
<u>Sánchez Navarro, A.</u> ; Marín Sanleandro, P.; Delgado Iniesta, M. J. ....	93
<b>CO.41. Videotutoriales en Fisiología: Innovación en la enseñanza a través de la digitalización de prácticas</b>	
<u>González García, P.</u> ; López Herrador, S.; Corral Sarasa, J.; Torres Rusillo, S.; Aragón Vela J.; Díaz Casado, E.; Jiménez Sánchez, L. ....	94
<b>CO.42. Flora urbana como heredera de la flora natural</b>	
<u>Galán Soldevilla, C.</u> ; Parra León, S.; Tenor Ortiz, M. J.; López Tirado, J.; Martínez Bracero, M.; Herrera Molina, F.; Lamarca Moreno, A.; El Brote. ....	95

## **Pósteres**

<b>P.15. Diseño de actividades de análisis de experimentos de expresión diferencial dirigidos para potenciar la apreciación de la integridad del metabolismo</b>	
<u>Olaya-Abril, A.</u> ; Biello, K.; Calatrava V.; Dubini, A.; González-Ballester, D.; Llamas, A.; Lucena, C.; Sanz-Luque, E.; Tejada-Jiménez, M.; Torres, M. J. ....	97

<b>P.16. La herramienta de gamificación Memrise para el estudio de la Bioquímica</b> <u>Llamas, A.</u> ; Calatrava V.; Dubini, A.; González-Ballester, D.; Olaya-Abril, A.; Sanz-Luque, E.; Tejada-Jimenez, M.; Torres, M. J.....	99
<b>P.17. Evaluación de las competencias docentes en la asignatura Trabajo Fin de Grado en el ámbito de la Nanotecnología</b> <u>Chávez, M.</u> ; Linian-Huatay, B. S.; Jurado-Sánchez, B. ....	101
<b>P.18. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología de aprendizaje en asignaturas de Proyectos en el ámbito Científico-técnico</b> <u>Espinosa, E.</u> ; Santos-Dueñas, I.; González, Z.; Morcillo-Martín, R.; Rincón, E.; Rodríguez, A. ...	102
<b>P.19. Aprendizaje activo para la Gestión de Proyectos: Desarrollo y diseño de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas como caso práctico</b> <u>Rincón, E.</u> ; Recuero, T.; Espinosa, E.....	103
<b>P.20. Cómo IKEA puede estar presente en un aula de Química</b> <u>Rodríguez, A.</u> ; Espinosa, E.; Morcillo, R.; Santos-Dueñas, I. M.; González, Z.; Rincón Rubio, E.....	104
<b>P.21. Divulgando Ciencia sin imágenes: ¿Nos escuchamos?</b> <u>Mauricio, J. C.</u> ; Ramírez Rivera, A.; Román Camacho, J. J.; Bermúdez Luque, A.; Carbonero Pacheco. J. R.; Moreno García, J.; García Martínez, T.....	105
<b>P.22. Fomentando el Aprendizaje Activo y las Vocaciones Científicas a través de un Congreso Interuniversitario en Instrumentación Analítica</b> <u>Soriano, M. L.</u> ; Lucena, R.; Cárdenas, S.....	106
<b>P.23. Actividad didáctica en el Museo de Suelos de la Universidad de Murcia</b> <u>Delgado-Iniesta, M. J.</u> ; Marín-Sanleandro, P.; Sánchez-Navarro, A. ....	108
<b>P.24. Desarrollo de una acción de trabajo colaborativo en el grupo docente de Biología Celular: <i>Microscopía Electrónica: Metodología, Técnicas, y Buenas Prácticas</i></b> <u>Burón, M. I.</u> ; Martínez Fuentes, A. J.; Gracia-Navarro, F.; Malagón, M. M.; Villalba, J. M.; Gonzalez-Reyes, J. A.; Castaño Fuentes, J. P.; Luque Huertas, R.; Gahete Ortiz, M. D.; Guzman Ruíz, R.; Ibañez Costa, A.; Lopez Alcalá, J. D.; Lopez Bellon, S.; Sarmiento Cabral, A.; Moreno Gutierrez, J. A.; Moreno Montilla, M. T.; Perez Gomez, J. M.; Rodriguez Lopez, S.; Saez Martinez, P.; Sanchez-Mendoza, L. M.; Clemente Postigo, M.; Fuentes Fayos, A. C.; Blazquez Encinas-Rey, R.; Herrero Aguayo, V.; Perez Rodriguez, M.; Guerrero Hue, M.; Tercero Alcazar, C.; Montero, A. J.; Pedraza Arévalo, S.; Leon Gonzalez, A. J.; Alors Perez, E.; Jimenez Vacas, J. M.; Lopez Cánovas, J. L.; Perez Sanchez, C.; Garcia Martinez, A.; Agraz Doblás, A. M.; Morgado Pascual, J. L. ....	109
<b>P.25. Actualización de la docencia de la Química Analítica: metodologías activas y nuevos materiales para el autoaprendizaje</b> <u>Martín Biosca, Y.</u> ; Escuder Gilabert, L.; Medina Hernández, M. J.; Sagrado, S. ....	111
<b>P.26. ¿Son las prácticas de las asignaturas verdaderos recursos de aprendizaje?</b> <u>Escribano, B. M.</u> ; Requena-Domenech, F.; Agüera, E. I. ....	112
<b>P.27. <i>Just in Time Teaching</i>, una experiencia innovadora en asignaturas impartidas por Química Analítica</b> <u>Ruiz Medina, A.</u> ; Llorent Martínez, E.; Partal Ureña, F.; Peña Ruiz, T.....	113
<b>P.28. Recursos TIC de Moodle enfocados a una experiencia de estudio colaborativo: el WIKI como herramienta de aprendizaje grupal</b> <u>Sobrino, V.</u> ; Jiménez-Puyer, M.; Avendaño-Herrador, M. S.; Barroso, A.; Caballero Casero, N.; Martínez Martínez, M. A.; Fernández-García, P.....	115
<b>P.29. Evaluación compartida mediante el desarrollo de rúbricas y el uso de wooclap</b> <u>Morales-Ruiz, T.</u> ; Martínez-Macías, M. I.; Rojas-Moreno, A.; Sánchez-León, S.; Jordano-Raya, M.; Muñoz-Fernández, A.; Ayala-Roldán, C.; Grávalos-Cano, I.; Ariza, R. R.; Roldán-Arjona, T.; Córdoba-Cañero, D. ....	116

<b>P.30. Aplicación de técnicas flipped-classroom como recurso educativo innovador en la asignatura Biología y Patología Celular del Grado de Biología</b>	
<u>Moreno, J. A.</u> ; García-Galiano, D.; León-Téllez, S.; Vallejo-Mudarra, M.; García-Caballero, C.; Pozuelo, I.; Sánchez-Mendoza, L. M.; Pérez-Rodríguez, M.; Pérez-Sánchez, C.; Beltrán-Camacho, L.; González-Reyes, J. A.; Burón, M. I.; Tena, M.; Villalba, J. M. ....	117
<b>P.31. Adaptación de un caso docente para la misma asignatura de diferentes grados académicos</b>	
<u>Gallego-Martín, T.</u> ; De la Fuente, S. ....	118
<b>P.32. Recursos multimediales para motivar al estudiantado</b>	
<u>Cosano, D.</u> ; Varo, M.; Serratosa M. P.; Ruiz, J. R. ....	119
<b>P.33. Explorando los beneficios de la asistencia a conferencias y seminarios para estudiantes del Grado de Química en el aprendizaje de la Bioquímica</b>	
<u>Molina Hidalgo, F. J.</u> ; Moyano Cañete, E. ....	121
<b>P.34. Laboratorios invertidos en el Grado de Biología</b>	
<u>Varo, M.</u> ; Cosano, D.; Ruiz, J. R.; Serratosa, M. P. ....	122
<b>P.35. La clase invertida apoyada con casos prácticos para el aprendizaje del metabolismo del tejido muscular y óseo en Fisioterapia</b>	
<u>Vázquez-Borrego, M. C.</u> ; Michán, C.; Alhama, J.; Barbudo-Lunar, M.; Romero-Ruiz, A. ....	124
<b>P.36. Aplicación de la clase invertida en distintos Grados de Ciencias de la Salud</b>	
<u>Vázquez Villar, M. J.</u> ; Daza Dueñas, S.; Uceda Rodríguez, E.; Barroso Romero, M. A.; Sobrino Cabello, V.; Avendaño Herrador, M. S. ....	125
<b>P.37. Aula Invertida como experiencia educativa innovadora en el Área de Biología Celular</b>	
<u>Gahete, M. D.</u> ; López-Cánovas, J. L.; Hermán-Sánchez, N.; García-Estrada, A.; Ojeda-Pérez, B.; Fernández-Ramírez, V.; Pozo-Relaño, M. I.; Sarmiento-Cabral, A.; Martínez-Fuentes, A.; Luque, R. M.; Burón, M. I.; Guzmán-Ruiz, R. ....	126
<b>P.38. Incorporación de herramientas de gamificación en el Área de Biología Celular</b>	
<u>Hermán-Sánchez, N.</u> ; López-Canovas, J. L.; Sarmiento-Cabral, A.; Martínez-Fuentes, A. J.; Luque, R. M.; Guzmán-Ruiz, R.; Gahete, Manuel D. ....	127
<b>P.39. Desarrollo de Laboratorios Virtuales como herramienta en el aprendizaje de Biología Celular</b>	
<u>Soler-Vázquez, M. C.</u> ; Burón Romero, M. I.; Martínez Fuentes, A. J.; Navarro Ruiz, M. C.; López Alcalá, J. D.; Tercero Alcázar, C.; Malagón, M.; Gahete, M. D.; Guzmán-Ruiz, R. ....	128
<b>P.40. Aplicación de la tecnología mobile-learning para el estudio de Histología vegetal y animal en el Área de Biología Celular</b>	
<u>Guzmán-Ruiz, R.</u> ; Soler-Vázquez, M. C.; Luque, R. M.; Martínez-Fuentes, A. J.; Burón, M. I.; Gahete, M. D. ....	129
<b>P.41. Aplicación de la metodología flipped-classroom en las sesiones prácticas de Fisiología Animal del Grado de Biología</b>	
<u>García-Galiano, D.</u> ; León-Téllez, S.; Moreno, J. A.; Castellano, J. M.; Burón, M. I.; Tena-Sempere, M.; Villalba, J. M. ....	130
<b>P.42. Aplicación del método flipped-classroom en las clases prácticas</b>	
<u>León, S.</u> ; García-Galiano, D.; Moreno, J. A.; Sánchez-Garrido, M. A.; Castellano, J. M.; Burón, M. I.; Tena-Sempere, M.; Villalba, J. M. ....	131
<b>P.43. Desarrollando el pensamiento analítico: Práctica docente innovadora para la enseñanza de Quimiometría en el aula</b>	
<u>Cardador Dueñas, M. J.</u> ; Arce, L. ....	132
<b>P.44. Nuevo proceso de evaluación formativa mediante rúbricas consensuadas en áreas de conocimiento de Ciencias y Ciencias de la Salud</b>	
<u>Barbarroja, N.</u> ; Gahete, M. D.; Font, P.; Cuesta-López, L.; López-Medina, C.; Pérez-Sánchez, C.; Ortega-Castro, R.; Ladehesa-Pineda, M. L.; Hermán-Sánchez, N.; Morais-Sarmiento, A.; Guzmán-Ruiz, R. ....	133

<b>P.45. Afianzando Conocimientos sobre la Química de los Elementos de Transición a través un Juego de Cartas Educativo</b>	
<u>Pérez Vicente, C.</u> ; Gómez-Cámer, J. L.; Benítez, A.; Sánchez-Granados, L. ....	134
<b>P.46. Laboratorio Abierto: Actividades dirigidas para estudiantes de Ampliación de Química Física</b>	
<u>Sánchez-Obrero, G.</u> ; Del Caño, R.; Chavez, M.; Fernández-Merino, A.; Madueño, R.; Pineda, T.; Blázquez, M. ....	136
<b>P.47. Desarrollo secuencial de resolución de Reactores Químicos</b>	
<u>Santos-Dueñas, I. M.</u> ; Campos-Vázquez, C.; González, Z.; Espinosa, E.; Rodríguez, A.; García-García, I.; Román-Camacho, J. J.; Mauricio, J. C.; García-Martínez, T. ....	137
<b>P.48. Experimentos de divulgación científica como nexo entre alumnos de diferentes etapas educativas</b>	
<u>López-Tenllado, F. J.</u> ; Estevez, R.; Marinas, A.; Hidalgo-Carrillo, J. ....	138
<b>P.49. Ámbito Social y Cronológico de la Ciencia. Química, Historia y Sociedad</b>	
<u>Madueño, R.</u> ; Sánchez-Obrero, G.; Del Caño, R.; Chávez M.; Fernández-Merino, A.; Pineda, T.; Blázquez, M. ....	139
<b>P.50. Sembrando Conocimiento: Congreso Científico en Fisiología Vegetal</b>	
<u>González-Orenga, S.</u> ; Álvarez-Rodríguez, S.; Vieites-Álvarez, Y.; Sánchez-Moreiras, A. M. ....	140
<b>P.51. Una experiencia STEM en el Animalario</b>	
<u>Martínez-Delgado, A.</u> ; Muñiz, P.; Gerardi, G.; Cavia-Saiz, M. ....	141
<b>P.52. Aprendizaje cooperativo en la Universidad: una experiencia docente a través del reparto de roles</b>	
<u>Gerardi, G.</u> ; Martínez-Delgado, A.; Muñiz, P.; Cavia-Saiz, M. ....	142
<b>P.53. Una aproximación interdisciplinar para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje: análisis de estudios de caso en el Grado de Biología</b>	
<u>Arenas-Castro, S.</u> ; Bastias, C. C.; Rodríguez Caballero, G.; Tobajas, J.; Villar, R. ....	143
<b>P.54. Inmersión del alumnado universitario en proyectos multidisciplinares como mejora de la calidad de la Educación Superior</b>	
<u>Murillo Jiménez, T.</u> ; Pericet Redondo, A.; Barroso Bravo, P.; Carpio Camargo, A. J. ....	146

## **EDUCACIÓN INCLUSIVA**

### **Comunicaciones orales**

<b>CO.43. La influencia del género en la evaluación estudiante-estudiante. Caso de estudio en la asignatura “Física” del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos</b>	
<u>Ruiz-Granados, B.</u> ; Morcillo-Arencibia, M. F. ....	149

### **Pósteres**

<b>P.55. Enfoque interactivo y visual para superar barreras en el aprendizaje de fisiología: percepción del alumnado sobre la utilización de contenidos fragmentados y biomodelos 3D</b>	
<u>Agüera, E. I.</u> ; Camacho, J.; Camacho, R.; Escribano, B. M.; García-Moreno, M. B.; Pérez-Priego, M. A.; Requena, F. ....	151
<b>P.56. Presentación de un nuevo GID en la UEx: Celfex (conciliación y academia)</b>	
<u>Maya Manzano, J. M.</u> ; Leyton Román, M.; Mendoza Chamizo, B.; Sánchez Gutiérrez, J.; Mota Zamorano, S.; Iñesta Vaquera, F. ....	152

## **PLURILINGÜISMO**

### **Comunicaciones orales**

#### **CO.44. Experiencia reciente del Plan de Plurilingüismo de la Facultad de Ciencias**

Giner Casares, J. J.; Aguilar Caballos, M. P.; Espinosa Víctor, E.; Estévez Toledano, R. C.;  
García Martínez, M. T.; Giráldez-Pérez, R. M.; Lucena León, C.; Pérez Morales, M. R.; Ruiz  
Roldán, M. C.; Sáez Melero, L. P.; Tejero del Caz, A. .... 155

#### **CO.45. Aprendizaje cooperativo como herramienta en la enseñanza universitaria en un segundo idioma**

Del Caño, R.; Chávez, M.; Fernández-Merino, A.; Sánchez-Obrero, G.; Madueño, R.;  
Blázquez, M.; Pineda, T. .... 156

#### **CO.46. Respuesta de los grupos con docencia en español cuando reciben información en inglés**

Berenguer Antequera, J.; Ballesteros, J.; Hernández-Ceballos, M. A.; Jiménez Solano, A.;  
Morales-Calero, F. J.; Ruiz Granados, B. .... 157

### **Pósteres**

#### **P.57. Plurilingüismo en la enseñanza de Bioquímica. Entrenamiento y aprendizaje**

Sáez, L.; Tasset, I. .... 160

#### **P.58. Desafíos plurilingües en la enseñanza de la Bioquímica. Fomentando la motivación y la confianza**

Tasset, I.; Sáez, L. .... 161

***CONFERENCIAS PLENARIAS  
Y PONENCIA-TALLER***

## **Retos de la digitalización como apoyo al aprendizaje activo en titulaciones de grado y máster de Química: el caso de las herramientas de simulación y de realidad virtual inmersiva**

**Profesor Dr. Miquel Vidal Espinar**

*Departamento de Ingeniería Química y Química Analítica.  
Vicerrector de Política de Calidad y Catedrático de Química Analítica de la **Universitat de Barcelona**.*

### **Resumen**

Las metodologías docentes universitarias deben centrarse en el proceso de aprendizaje de los estudiantes y asegurar la adquisición de los resultados del aprendizaje. Esta orientación puede requerir modificar el modelo clásico de enseñanza, y mover el foco desde únicamente la transmisión de conocimientos hacia fomentar la adquisición de competencias blandas (por ej., la capacidad analítica, el trabajo en equipo, la interpretación crítica de datos e información, la comunicación oral y escrita, la gestión eficaz del tiempo, la toma de decisiones, la búsqueda de información y el abordaje de problemas nuevos y abiertos), por medio del trabajo colaborativo, el debate, las simulaciones, el trabajo por proyectos, el estudio de casos y la incorporación de tecnologías digitales.

La Facultad de Química de la Universitat de Barcelona está apostando recientemente por el desarrollo e implementación de actividades docentes en un entorno de aprendizaje activo, como por ejemplo el aula invertida y la resolución en grupo de problemas, casos y/o retos. Esta estrategia está permitiendo que el alumnado mejore su percepción de que lo que se aprende es significativo y la mejora sistemática en la adquisición de habilidades y competencias.

Una aproximación prometedora en este contexto es la utilización de tecnologías de simulación y realidad virtual inmersiva (IVR). La simulación permite utilizar potentes programas de cálculo para la resolución y modelización de ciertos problemas químicos complejos, mientras que el IVR proporciona, además, un entorno virtual simulado interactivo que facilita el aprendizaje. Ambas aproximaciones permiten crear un entorno tecnológica y visualmente atractivo y motivador, permitiendo estrategias de aprendizaje activo rompiendo la dinámica de la clase magistral y favoreciendo el aprendizaje en pequeños grupos. Con todo, un primer reto es que estas estrategias requieren disponer de aulas tecnológicas, equipadas con pizarras y pantallas digitales interactivas, equipos informáticos y gafas de realidad virtual, micrófonos de ambiente, altavoces y webcam, etc., así como con mobiliario que permita la adaptabilidad del espacio a diferentes tipologías de trabajo.

La relevancia de la aplicación de estas tecnologías viene determinada por el carácter interactivo e inmersivo de estas tecnologías, ya que permiten a los estudiantes tomar decisiones autónomas y en tiempo real sobre su propio proceso de aprendizaje, apoyando así la comprensión y aplicación rápida de ciertos conocimientos. En el caso concreto de titulaciones del ámbito de la Química, el alumnado puede lograr una mejor comprensión de conceptos relacionados con procesos de cálculo matemático complejo, mediante la resolución en grupos de problemas y casos con herramientas de simulación, o estudiar la geometría, simetría y modelización molecular en 3D, la interpretación de la reactividad química y la estructura de los materiales con tecnologías IRV.

En esta comunicación se presentarán ejemplos de diseño y aplicación de herramientas de simulación y de IVR en actividades de aprendizaje activo en asignaturas de grado y máster del ámbito de la Química y se identificarán los retos, tanto económicos como de gestión docente, asociados con su utilización.

## **La Inteligencia Artificial como herramienta para la innovación: hacia una universidad 4.0**

**Profesora Dra. María Paz Prendes Espinosa**

*Catedrática de Tecnología Educativa y Directora del Grupo de Investigación en Tecnología Educativa (GITE).  
Universidad de Murcia.*

### **Resumen**

Aunque llevamos ya varias décadas investigando las posibilidades y desarrollos de la Inteligencia Artificial, ha sido la irrupción de ChatGPT en noviembre de 2022 el pistoletazo de salida para una carrera que las empresas han afrontado con frenesí, siendo así que no hay un día sin noticias sobre nuevas aplicaciones o versiones mejoradas de herramientas ya conocidas. Y en el contexto educativo están siendo de especial impacto las aplicaciones de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), herramientas con las que creamos todo tipo de información (textos, vídeos, presentaciones, imágenes, ilustraciones, música...).

Para analizar el potencial que estas herramientas pueden tener hemos de situarnos en diferentes planos de análisis. Desde una perspectiva de usuario, en las universidades la IAG servirá tanto a docentes, como alumnado o también para el PTGAS. Cualquier usuario de forma sencilla va a poder redactar un texto con ayuda de la IAG, o hacer un resumen, o analizar datos estadísticos, o buscar información... Estas prácticas de uso de la IAG han de estar siempre bajo el paraguas de la ética y el reconocimiento expreso de para qué y cómo se han utilizado las herramientas. Es esencial generar en los estudiantes una conciencia ética de uso de estas tecnologías en el marco de sus competencias digitales, siendo además conscientes de que la información debe filtrarse, pues son muy conocidas las alucinaciones de la IAG y los sesgos.

Los docentes debemos aprender a usarlas para poder enseñar a nuestros estudiantes buenas prácticas, pero también para nuestro propio desarrollo profesional: diseñar recursos y material docente, documentación, análisis de datos, redacción de informes, traducciones, elaboración de material promocional de nuestras investigaciones, prácticas colaborativas y mil y una tareas más. Veremos ejemplos de numerosas herramientas que nos ayudarán en nuestro quehacer diario (gestión, docencia e investigación).

Más allá del uso personal, las herramientas de IAG serán también decisivas en el cambio institucional conforme las universidades generen una conciencia colectiva en torno a la necesidad de innovación corporativa apoyándonos en las tecnologías digitales y en la IA. Las instituciones universitarias deben responder a las necesidades del contexto social y su estructura, entendiendo que estas utilidades pueden contribuir a la construcción de una universidad más flexible y más ajustada a las necesidades individuales, una universidad inclusiva y que promueva el aprendizaje a lo largo de la vida como uno de los retos de la responsabilidad social corporativa.

## **De la Ciencia a la Didáctica, recursos educativos para enseñar Ciencias en el aula**

**Profesor Dr. Manuel Mora Márquez**

*Director y Profesor del Departamento de Didáctica de las Ciencias Específicas. **Universidad de Córdoba.***

### **Resumen**

La Didáctica de la Ciencia se convierte en un corpus teórico-práctico propio que tiene como objetivo el proceso docente-educativo, una forma de llevar el conocimiento al principal interesado, que es el alumnado de los distintos niveles educativos. Para ello, el docente se vale de recursos de potencial educativo para llevar a la práctica esta idea. ¿Y que es un recurso? Pues un recurso es...cualquier cosa, siempre que tenga sentido en el momento de implementación en el aula y que permita practicar experimentalmente el concepto teórico expuesto.

En esta ponencia-taller, de carácter muy práctico, se expondrán recursos de todo tipo para acotar conocimientos de las Ciencias Naturales mientras se practican con ejemplos de aula adaptados a los niveles de Primaria y Secundaria. Desde juegos clásicos a la gamificación, dese recursos "clásicos" como prácticas de laboratorio a las plataformas virtuales. La idea es poner en valor la Didáctica como una forma de acercar el contenido curricular al alumnado, una forma de transferir el conocimiento y adaptarlo a la necesidad del aula.

Durante la exposición planteada, se hará un breve recorrido de como un doctor en Ciencias abraza la Didáctica, como es el caso del ponente, o lo que es lo mismo, responder a la pregunta ¿Qué hace un científico como tú en una Didáctica como esta?

# ***EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA DIGITAL***

## ***Comunicaciones orales***

## CO.01. Dos estrategias de uso de Perusall en la docencia universitaria

**Ruiz García, M. J.**

*Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica. Universidad de Castilla-La Mancha.  
(MJ.Ruiz@uclm.es)*

### Introducción

Perusall es una herramienta gratuita de anotación colaborativa que convierte las tareas que normalmente se realizan en solitario en actividades de aprendizaje colaborativo, proporcionando un espacio para que los estudiantes compartan preguntas, reflexiones, ideas y conexiones entre ellos y con el profesorado. Además, toda actividad deja rastro en la aplicación y puede ser evaluada en los términos que el profesorado decida.

### Objetivos

Se pretende poner de manifiesto la versatilidad de la herramienta, cuyo uso y aplicación puede adaptarse a un amplio abanico de contextos y actividades.

### Metodología

Se presentan dos estrategias de uso muy diferentes.

1. Utilización en una asignatura de primer curso cuyo contenido se aborda de forma básica en segundo de bachillerato. Se pide al estudiantado que traiga preparados los temas antes de acudir a clase. Repasando las anotaciones y preguntas realizadas se puede adaptar el contenido y profundidad de las clases presenciales a las necesidades reales del alumnado (Just in Time Teaching).
2. La coevaluación de proyectos de una asignatura de máster se realiza a través de Perusall, lo que permite establecer un diálogo entre los redactores y los correctores que genera una retroalimentación mucho más rica.

### Resultados

El nivel de participación en las actividades propuestas se incrementó notablemente respecto al conseguido mediante la docencia clásica.

### Conclusiones

El uso estratégico de Perusall permite mejorar la implicación del estudiantado en las actividades propuestas.

**Palabras clave:** TIC, JITT, Perusall, Cooperativo, Colaborativo

### Bibliografía

Perusall Research, <https://www.perusall.com/research-academic-publications-list> (Consultado el 13/04/2024)

Just in Time Teaching, <https://ablconnect.harvard.edu/just-time-teaching-research> (Consultado el 13/04/2024).

## CO.02. Sistema de estudio, autoevaluación y evaluación de materias de Química Física mediante pruebas test

**Rodríguez Mellado, J. M.**

*Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada. Universidad de Córdoba.  
Campus de Rabanales. Edificio Marie Curie. 14004 Córdoba.  
(jmrodriguez@uco.es)*

### Introducción

La enseñanza asistida por ordenador en un instrumento eficaz para complementar las clases teórico-prácticas y ayudar en el trabajo autónomo del estudiante.

### Objetivos

Crear programas para generar test, del tipo verdadero/falso y/o multirrespuesta que permitan el estudio autónomo de materias de Química Física (con su correspondiente retroalimentación), la autoevaluación por parte del estudiante y, en su caso, la evaluación a través de plataformas como Moodle.

### Metodología

Se generan archivos a) de preguntas, como verdadero/falso o con cuatro respuestas posibles, sólo una de ellas correcta; b) de explicaciones de cada pregunta. Los archivos *b* generan una retroalimentación cuando se accede a las soluciones del test, lo cual permite al estudiante aclarar los conceptos objeto de las preguntas.

Los contenidos, en español o en inglés, se generan como archivos *rtf* que se procesan mediante un programa escrito en C# (GenQuiFiTest). Los test se realizan con un programa escrito en VB.Net (Windows) o en Swift (MacOS), con la opción de cambiar a idioma inglés (QuiFiTest). Hay también una utilidad en VB.Net para transformar los contenidos *rtf* al formato *rtfd* de MacOS (GenQuiFiMac). Los resultados generados por QuiFiTest, tanto en Windows como en MacOS, pueden evaluarse con un programa escrito para Windows en C# (ControlEval).

### Resultados

Se han elaborado contenidos correspondientes a las asignaturas del Grado de Química "Termodinámica" (español e inglés), y "Macromoléculas y Coloides" (español) y la asignatura del Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos "Coloides: Fundamentos y aplicaciones en alimentos" (español e inglés). Los programas Windows se han sometido con éxito a exhaustivas comprobaciones y QuiFiTest está en fase beta en MacOS.

### Conclusiones

Una versión específica para la asignatura "Termodinámica" (TermoTest) se viene usando varios años con buenos resultados, que se espera que se extiendan al resto de las materias.

**Palabras clave:** Estudio autónomo, autoevaluación, evaluación.

## CO.03. Desarrollo de una página web a partir del análisis de noticias de actualidad para fomentar el aprendizaje activo y el análisis crítico en la enseñanza de la Toxicología

**Barbudo Lunar, M.; Liñán-Díaz, J. C.; Alhama, J.; Michán, C.**

*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, ceiA3,  
Campus de Rabanales, Edif C-6. **Universidad de Córdoba**, 14071 – Córdoba, España.  
(b62balum@uco.es)*

### Introducción

Las estrategias docentes evolucionan constantemente, impulsando el aprendizaje y la motivación del alumnado. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) son clave en este proceso. En el curso 2023/2024, hemos propuesto un Trabajo de Fin de Grado (TFG) titulado "Creación de una web de apoyo para enseñar Toxicología Molecular y Celular a partir del análisis crítico de noticias" en la Universidad de Córdoba (UCO). Los medios suelen difundir noticias sensacionalistas sobre Toxicología, analizables críticamente.

### Objetivos

1. Fomentar el pensamiento crítico del alumnado.
2. Motivar al alumnado mediante el uso de las TICs.
3. Crear una herramienta que sirva como material docente en continuo desarrollo.

### Metodología

Se creó "AulaTox" (Figura 1), una página web con secciones sobre diversas ramas de la Toxicología. En cada sección se agregan noticias de medios, que el alumnado analiza críticamente, recopilando información contrastada sobre Toxicología.

### Resultados

Los estudiantes han sido instruidos sobre "AulaTox" y están en curso la búsqueda y análisis de noticias. Estrategias similares han mejorado la asimilación de contenidos y aumentado la motivación del alumnado.

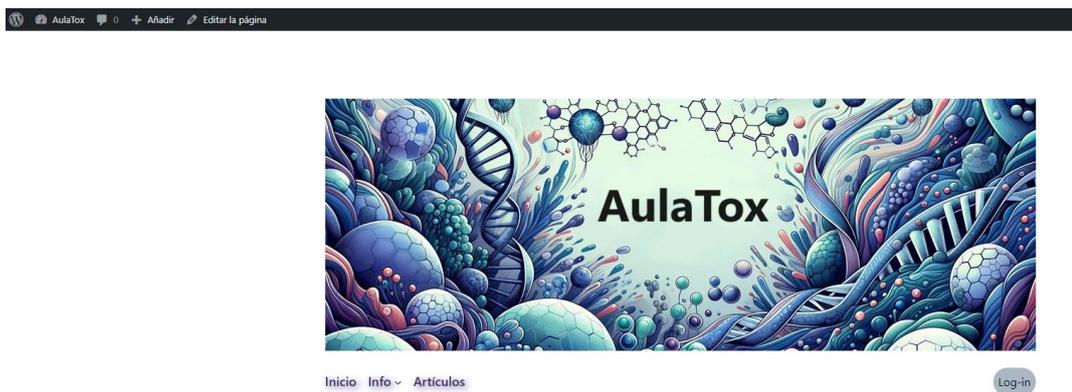
### Conclusiones

El "Aprendizaje Activo" impulsa el desarrollo de competencias profesionales mediante estrategias que promueven la resolución de problemas. El análisis crítico de noticias de actualidad fomenta la investigación, reflexión, motivación y pensamiento crítico del alumnado.

**Palabras clave:** Aprendizaje Activo, TIC, motivación, pensamiento crítico, metodologías docentes.

### Bibliografía

- Chen, M.; Yan, Z.; Meng, C.; Huang, M. (2018). The Supporting Environment Evaluation Model of ICT in Chinese University Teaching, 2018 *International Symposium on Educational Technology (ISET)*, pp. 99-355. DOI: 10.1109/ISET.2018.00030.
- Gonzalez Bejar, M., Cuaran Acosta, D., Andrés Olmos, L., Rosa Pardo, I., Rincón, R. d., Zaballos García, E., & Perez-Prieto, J. (2018). Creación de página Web para promover aprendizaje colaborativo en alumnos de máster. En V. Vega Carrero & E. Vendrell Vidal (eds.), *IN-RED 2018: IV Congreso Nacional de Innovación Educativa y Docencia en Red*, pp. 348-355. Valencia. edUPV, Editorial Universitat Politècnica de València.



**Figura 1:** Interfaz de la página web “AulaTox”.

## CO.04. Píldoras Formativas con tecnología digital para la consolidación de los contenidos en Adaptaciones Funcionales al Medio

**Giráldez-Pérez, R. M.<sup>a</sup>; Ugía-Cabrera, A.<sup>a</sup>; Grueso-Molina, E. M.<sup>b</sup>; Ugía-Giráldez, A.<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Universidad de Córdoba, <sup>b</sup>Universidad de Sevilla.  
(rgiraldez@uco.es)

### Introducción

Para afianzar la consolidación de los contenidos en la asignatura de Adaptaciones Funcionales al Medio del Grado de Biología de la Universidad de Córdoba, se han utilizado las píldoras formativas incorporando una nueva metodología adaptada a las formas de consumir información por parte del alumnado, basada en mucha información visual en corto intervalo de tiempo.

### Objetivos

Principalmente se pretende potenciar la consolidación de los conocimientos adquiridos en la asignatura, mediante la tecnología digital muy presente en la vida cotidiana del alumnado. De esta forma se facilitaría a los estudiantes la construcción de su propio conocimiento, favoreciendo la participación activa y la motivación por la asignatura.

### Metodología

La metodología seguida consistió en la realización de píldoras formativas de cinco minutos de duración, sobre las características adaptativas de animales, presentadas en los contenidos de la asignatura. El trabajo se realizó por grupos de tres alumnos, que preparaban un guion para la píldora, utilizando aplicaciones para presentaciones animadas o de tipo documental para su realización, locutadas por ellos y presentadas a la clase. Cada píldora se evaluó mediante una rúbrica con autoevaluación, coevaluación y evaluación de la profesora. Los criterios valorados incluyen duración, rigurosidad científica, contenido, originalidad y utilización de recursos técnicos.

### Resultados

Se realizaron las píldoras formativas relacionadas con los bloques temáticos de los contenidos de la asignatura, participando todo el alumnado matriculado en su elaboración y valoración. Se contó con las píldoras como elemento complementario para la profundización en los contenidos. Los estudiantes pudieron afianzar sus conocimientos, obteniendo resultados excelentes en la evaluación de la asignatura.

### Conclusiones

Con la actividad realizada se ha mantenido un alto interés del alumnado por la asignatura, participando de forma muy creativa en la realización de las píldoras. La metodología de trabajo colaborativo incorporada produjo un impacto muy favorable en el rendimiento académico de los estudiantes.

**Palabras clave:** píldoras formativas, microaprendizaje, educación superior, tecnología digital

### Bibliografía

- Arevalo, V., Vicente-del-Rey, J. M., Garcia-Morales, I. y Rivas-Blanco, I. (2020). Minivideos tutoriales como apoyo al aprendizaje de conceptos básicos para un curso de Fundamentos de Control Automático. *Revista Iberoamericana de Automática e Informática Industrial*, 17(2), 107–115. <https://doi.org/10.4995/riai.2020.1215>
- Bustamante, J. C., Vicente Sánchez, E., Larraz Rábanos, N., Carrón Sánchez, J., Antoñanzas Laborda, J. L. y Salavera Bordás, C. (2016). El uso de las píldoras formativas competenciales como experiencia de innovación docente en el grado de magisterio en educación infantil. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia Creativa*, 5, 223–234. <https://doi.org/10.30827/Digibug.42930>

Crespo Miguel, M. y Sánchez-Saus Laserna, M. (2020). Píldoras formativas para la mejora educativa universitaria: el caso del Trabajo de Fin de Grado en el Grado de Lingüística y Lenguas Aplicadas de la Universidad de Cádiz. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 02. <https://doi.org/10.14201/eks.19228>

(\* Basado en el Proyecto de Innovación Docente 2023-1-2001, financiado por la Universidad de Córdoba (Modalidad 1: Proyectos de Innovación Docente. Curso 2023/2024) al Grupo docente GID 41.

## **CO.05. Uso de aplicaciones en dispositivos móviles para la corrección automática y análisis de resultados en tiempo real de exámenes tipo test**

**Calzado, Marco A.; Pera, A.; Fernández, S.; Mejias, E.; Suanes, L.; Torres, M.; Aguilera, I.**

*Sección de Inmunología. Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología.  
Universidad de Córdoba, Córdoba, Spain.  
(mcalzado@uco.es)*

### **Introducción**

En el contexto educativo actual, la integración de tecnologías móviles ha transformado significativamente las prácticas docentes. Entre estas innovaciones, las aplicaciones móviles diseñadas para la corrección automática en tiempo real de exámenes tipo test se presentan como una herramienta muy útil. Durante los últimos 3 años, el área de Inmunología de la Universidad de Córdoba ha explorado las ventajas inherentes a la adopción de estas aplicaciones en un entorno educativo universitario.

### **Objetivos**

Analizar el uso aplicaciones para la corrección automática mediante la cámara de dispositivos móviles de exámenes tipo test, evaluar el efecto de proporcionar retroalimentación inmediata al estudiantado, así como su capacidad para generar análisis detallados de los resultados obtenidos.

### **Metodología**

Tras un proceso de evaluación y análisis de las diferentes aplicaciones disponibles, se ha aplicado en la práctica rutinaria de corrección de exámenes tipo test el uso de "Grade Scanner" versión 2.1.9 de iDoceo Studios.

### **Resultados**

El uso de este tipo de aplicaciones ha supuesto una agilización considerable del proceso de evaluación, reduciendo la carga administrativa sobre el profesorado, liberando tiempo para actividades pedagógicas más significativas. Igualmente, la capacidad de proporcionar retroalimentación inmediata al estudiantado ha constituido una ventaja crucial, fomentando la autorregulación del aprendizaje. Seguramente la ventaja fundamental de estas aplicaciones ha sido su capacidad para generar análisis detallados de los resultados de los exámenes de manera instantánea, permitiendo al profesorado identificar patrones de rendimiento de manera inmediata que pueden ser monitorizados a lo largo del tiempo.

### **Conclusiones**

El uso de la cámara y aplicaciones móviles para la corrección automática y el análisis de resultados en tiempo real en exámenes tipo test ofrece una serie de ventajas significativas en un entorno educativo universitario. Su integración puede resultar en un claro avance para el desarrollo académico del alumnado, así como una mejora en la calidad educativa.

**Palabras clave:** Dispositivo móvil, Test, tiempo real, Grade Scanner

### **Bibliografía**

Salcines-Talledo, I. y González-Fernández, N. 2020. Aplicaciones Educativas en Educación Superior. Estudio sobre su uso en estudiantes y docentes: Educational applicatins in Higher Education. Study about the use in students and university professors. *ENSAYOS. Revista de la Facultad de Educación de Albacete*. 35, 1 (jul. 2020), 15–30. DOI: <https://doi.org/10.18239/ensayos.v35i1.1929>.

## CO.06. El potencial de las redes sociales en el aprendizaje de la Química Física

**Heras, D.; Municio, S.; Mato, S.; León, I.; Peña, I.**

Departamento de Química Física y Química Inorgánica, Facultad de Ciencias.  
 Universidad de Valladolid, Paseo de Belén, 7, 47011. Valladolid (España).  
 (domingo.heras@uva.es)

### Introducción

Las redes sociales han transformado el paradigma educativo en los últimos años. Los jóvenes emplean estas plataformas como espacio para expresar sus ideas o compartir experiencias, pero también suponen una herramienta educativa idónea para mejorar el aprendizaje de materias de Química Física. Estas suponen en el ámbito universitario uno de los puntos de mayor dificultad por su carácter eminentemente teórico y la diversidad de contenidos que abordan.

### Objetivos

El presente trabajo pretende mostrar las aplicaciones prácticas de los conceptos adquiridos en clase, reforzando su aprendizaje y despertando en el alumnado un interés por el estudio de estas materias.

### Metodología

La red social *Instagram* brinda el contexto perfecto para el desarrollo del proyecto. En el curso 2023-2024 se ha implementado en dos asignaturas teóricas del Grado en Química: Química-Física II y Química-Física IV, de 2º y 3º año, respectivamente. La propuesta gira en torno a un caso de asesinato cuyo contenido se ha ido colgando en la sección de *Publicaciones* de la plataforma, buscando un desarrollo paralelo con los contenidos de la asignatura. Así, los alumnos se involucraban en su resolución empleando para ello los conocimientos adquiridos y aplicándolos a la determinación del asesino, el arma o el descifrado de códigos secretos.

### Resultados

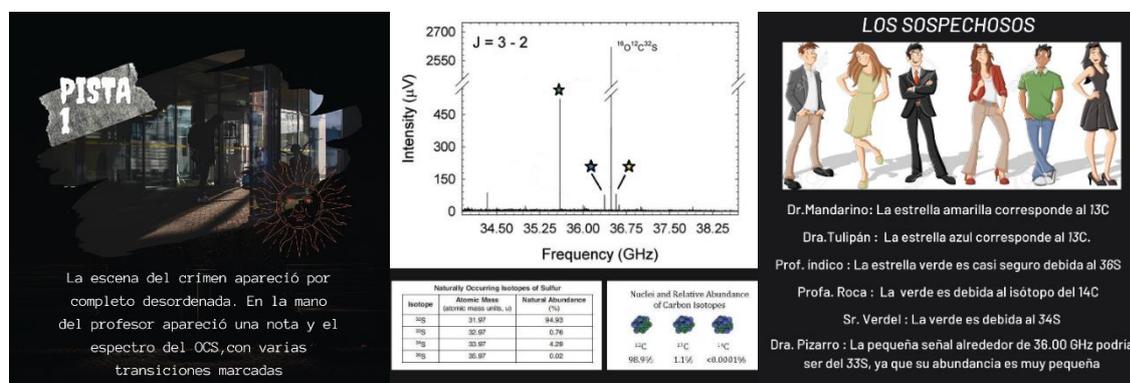
Los resultados muestran un grado de satisfacción elevado entre el alumnado, propiciado por el hecho de que semanalmente se subiese una nueva pista, lo que les hacía sentirse partícipes de la historia. Además, la secuencia cronológica planificada con el desarrollo de la asignatura reforzaba el estudio diario y generaba dudas que podían ser respondidas por los profesores.

### Conclusiones

La implementación de redes sociales en entornos educativos puede aumentar la accesibilidad, participación y motivación de los estudiantes para facilitar el estudio de asignaturas complejas de Química Física, contribuyendo a su desarrollo académico de una manera innovadora y atractiva.

**Palabras clave:** Innovación, docente, redes sociales, Ciencias, Química Física

**Figura 1:** Ilustración y contenido de los detalles de una de las pistas del caso.



## CO.07. Diseño y creación de contenidos para docencia on-line en colaboración con los alumnos de Grado de la Facultad de Ciencias

**Sánchez-Mendoza L. M.**; López-Bellón S.; Martín Pablo, L.; Rodríguez Palacios, C.; González Muñoz, S.; Fernández Andreu M. C.; De Siles Crespo, G.; Cancho Rivera, V.; González Leal del Ojo, R.; Fernández Lucena, I.; González Leal del Ojo, R. M.; Hernández Izquierdo, J. M.; Muñoz del Valle, A. M.; Rubio Martín, E.; Pérez Camacho, V.; Burón M. I.

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología. Universidad de Córdoba.  
(bc2samel@uco.es)*

### Introducción

La digitalización de los procesos formativos ha crecido vertiginosamente en la última década, en el ámbito educativo, en el mundo empresarial y en la sociedad. Para cualquier ciudadano las competencias digitales son indispensables, pero para los docentes es un valor añadido a su labor como creadores de contenidos digitales y de espacios de aprendizaje en soporte web. La LOMLE indica que los sistemas educativos deben ocupar el lugar que le corresponde para el desarrollo de una cultura y competencias digitales. Los títulos de grado universitarios incluyen las competencias digitales, y en los grados de Biología o CCAA se contemplan competencias docentes.

En el área de Biología Celular, venimos trabajando más de dos décadas en el diseño y producción de contenidos digitales en los sistemas LMS (Moodle). Se decidió trasladar la enseñanza de esas competencias digitales y docentes a los alumnos y que los resultados obtenidos pudieran, además, redundar en la mejora de los contenidos y recursos de las asignaturas vigentes.

### Objetivos

El objetivo global fue desarrollar un modelo de TFG para que los alumnos trabajen en 1) diseñar y producir contenidos de aprendizaje en soporte LMS. 2) planificar cursos virtuales que incluyan actividades, recursos, temporalización, metodología, y evaluación. 3) idear un sistema propio de evaluación de resultados.

### Metodología

Se ha seguido un sistema de trabajo con el alumno en varias fases: 1) formación e instrucción inicial sobre sistemas LMS, creación de contenidos y metodología. 2) ejecución de tareas con tutorización 3) fase de pruebas del contenido producido, programación de evaluación para usuarios, redacción de memoria final. 4) implementación de contenidos en las asignaturas

### Resultados y Conclusiones

A lo largo de 11 cursos, se han presentado 13 TFGs basados en el modelo propuesto, con excelentes resultados académicos y con una importante producción de contenidos de aprendizaje (videos, lecciones interactivas, tareas, cuestionarios).

**Palabras clave:** LMS, TFG, competencias

### Bibliografía

Centeno-Caamal, R. y Acuña-Gamboa, L.A. (2023) Competencias digitales docentes y formación continua: una propuesta desde el paradigma cualitativo. *RELATEC* 22(2) 119-134. <https://doi.org/10.17398/1695-288X.22.2.119>

Gabarda Méndez, V.; Ferrando Rodríguez, M.L.; Romero Rodrigo, M.M. (2023) El docente como prosumidor de contenidos digitales: revisión de la literatura. *ReiDoCrea*, 12, 32-41. <https://doi.org/10.30827/DIGIBUG.79658>

BOE Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Núm. 340 ,30 de diciembre de 2020 Sec. I. Pág. 122868

## CO.08. Herramientas integradas para el análisis y la visualización de datos en Biomedicina

**Ibáñez-Costa, A.; Blázquez-Encinas, R.; Moreno-Montilla M. T.; García-Vioque V.; González-Pérez C.; Ruiz-Palacios D.; Gutiérrez-Camacho L.; Castaño J. P.; Pedraza-Arevalo S.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Universidad de Córdoba; Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba. (b12ibcoa@uco.es)*

### Introducción

Existe una brecha entre el creciente uso de herramientas bioinformáticas, bioestadísticas y de visualización de datos en el campo de la biomedicina y su integración efectiva en los sistemas educativos. La gran complejidad y variedad de estas herramientas dificulta su aprendizaje, más aún para el alumnado que realiza el trabajo final de grado o máster, ya que la mayoría requieren conocimientos previos.

### Objetivos

El objetivo principal es capacitar a los estudiantes que se incorporan a grupos de investigación de biomedicina en herramientas biocomputacionales online, complementando la enseñanza de grados y másteres. Así, pretendemos:

- i. Proporcionar recursos didácticos para la formación del alumnado en herramientas biocomputacionales online.
- ii. Potenciar el aprendizaje y el compromiso del alumnado mediante técnicas de aprendizaje invertido y gamificación.

### Metodología

Hemos estructurado la información en bloques temáticos –lecciones de Moodle–, con tutoriales y actividades, para aplicar lo aprendido en contextos biomédicos. Incluyendo el funcionamiento básico de un laboratorio, secuenciación de ADN/ARN, bases de datos ómicos, análisis/enriquecimiento, spliceosómica, single-cell RNA-seq y modelado 3D de moléculas.

### Resultados

El proyecto está en desarrollo continuo y hasta ahora ha conseguido que el alumnado de diferentes cursos y grados adquirieran los conocimientos incluidos. La evaluación del desempeño muestra mejores resultados en temas sencillos, como la búsqueda en PubMed, pero dificultades en áreas complejas, como las bases de datos genómicos. Se plantea la necesidad de reformular ciertos bloques para hacerlos más accesibles.

### Conclusiones

Los resultados fueron altamente positivos, con una valoración positiva del material y las actividades por parte del alumnado. Sin embargo, la principal limitación radica en el número reducido de alumnos que pueden beneficiarse en la situación actual. Así, en el futuro pretendemos ampliar y extender los módulos para crear un curso de especialización que pueda capacitar a estudiantes de diversos niveles académicos en herramientas biocomputacionales.

**Palabras clave:** Bioinformática, Biomedicina, Visualización de datos, Moodle.

### Bibliografía

Mulder N.; Schwartz R.; Brazas M.D.; Brooksbank C.; Gaeta B.; Morgan S.L.; Pauley M.A.; Rosenwald A.; Rustici G.; Sierk M.; Warnow T.; Welch L.; (2018) The development and application of bioinformatics core competencies to improve bioinformatics training and education. *PLoS Comput Biol.* 2018 Feb 1;14(2): e1005772. doi: 10.1371/journal.pcbi.1005772

Hilliker A.K. and Grayson K.L. (2022) Teaching biology students data exploration and visualization in a data-driven world. *Biochem Mol Biol Educ* 50(5):463-465. doi: 10.1002/bmb.21652

## CO.09. Estudio bibliométrico de la gamificación como estrategia innovadora en la educación

**Martín-Gomez, J.<sup>a,b</sup>; Márquez-Valle, A.<sup>b</sup>; Serratosa, M. P.<sup>b</sup>; Mérida, J.<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Química Orgánica, **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA), Universidad de Córdoba, E-14071 Córdoba, España,** <sup>b</sup>Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología, **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA), Universidad de Córdoba, Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeiA3, E-14071 Córdoba, España.**  
(q92magoj@uco.es)

### Introducción

En la actualidad, los educadores se enfrentan a estudiantes desmotivados en las aulas. Para abordar este desafío, han adoptado metodologías activas y participativas que buscan mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una de estas estrategias innovadoras es la gamificación, que consiste en aplicar elementos de diseño de juegos en contextos no relacionados con los juegos. La gamificación ofrece una oportunidad para abordar dificultades en la educación, como el compromiso y la motivación de los estudiantes. Aunque no fue hasta los años 80 que se comenzó a estudiar la relación entre la educación, los videojuegos y la motivación de los alumnos.

### Objetivos

El propósito de este estudio es realizar una revisión bibliométrica mediante la base de datos Scopus sobre cómo la gamificación influye en la motivación y aprendizaje universitario, identificando indicadores bibliométricos y tendencias para futuras investigaciones.

### Metodología

La búsqueda bibliográfica se llevó a cabo en Scopus utilizando como palabras clave “gamificación”, “gamification”, “educación” y “education”, combinadas con los términos “AND” y “OR”.

### Resultados

Los estudios significativos sobre el uso de videojuegos como herramienta educativa y sus efectos en el aprendizaje y la motivación de los alumnos comenzaron a destacar en la década de 2000, especialmente a partir de 2011, cuando las publicaciones sobre el tema aumentaron exponencialmente. Las ciencias de la computación y las ciencias sociales son las áreas donde más se aplica esta metodología. Siendo España, el país líder en la investigación sobre aprendizaje gamificado en educación superior.

### Conclusiones

El objetivo de las investigaciones ha evolucionado de centrarse en los elementos y el diseño de juegos hacia el compromiso de los estudiantes, el proceso de aprendizaje y el uso de tecnologías avanzadas como la realidad virtual. Los trabajos más recientes destacan el aprendizaje del profesorado y la relevancia de estas técnicas durante la pandemia de Covid-19.

**Palabras clave:** Revisión bibliométrica, Gamificación, Educación superior, Motivación

### Bibliografía

- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011, May). Gamification: Toward a definition. In *CHI 2011 gamification workshop proceedings* (Vol. 12, pp. 1-79).
- Malone, T. W. (1980, September). What makes things fun to learn? Heuristics for designing instructional computer games. In *Proceedings of the 3rd ACM SIGSMALL symposium and the first SIGPC symposium on Small systems* (pp. 162-169).

## CO.10. Creación de un repositorio comunitario de material docente que cumpla los principios FAIR (encontrable, accesible, interoperable y reutilizable)

**Bonet García, F. J.<sup>a</sup>; Casado Barbero, R.<sup>b</sup>; Suárez-Muñoz, M.<sup>c</sup>; Acosta Muñoz, C.<sup>c</sup>; González-Moreno, P.<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. **Universidad de Córdoba,**

<sup>b</sup>Estación Experimental del Zaidín (CSIC). Granada. <sup>c</sup>Departamento de Ingeniería Forestal. **Universidad de Córdoba.**  
(fjbonet@uco.es)

### Introducción

La ausencia de trazabilidad y reproducibilidad en la creación del material docente hace que su evolución ocurra de una manera poco estandarizada. El hecho de que quede en el ámbito privado dificulta su revisión por otros y frena la colaboración. Esto puede explicar su menor valoración: “si queremos un mayor reconocimiento de la enseñanza, debemos de cambiar su estatus de propiedad privada a propiedad comunitaria”.

Se abordan lo anterior mediante la creación de un repositorio público, trazable y reproducible de material docente universitario.

### Objetivos

- Aplicar los principios FAIR (Findable, Accesible, Interoperable, Reusable) al material docente.
- Crear un repositorio público de materiales docentes.

### Metodología

Para lograr los objetivos anteriores se ha diseñado un método con los siguientes pasos (Figura 1):

- Cada acto docente (ej. Clase teórica) es un repositorio en *GitHub*.
- Todos los actos docentes tienen una estructura parecida y se describen mediante un guión en *Markdown*.
- Cada cambio en los actos docentes es documentado mediante *Commits* al repositorio.
- Las versiones de cada acto docente en cada curso académico se corresponden con *Releases* de *GitHub*.
- Los contenidos de cada asignatura en cada año se agregan en una página de *Markdown*.
- Todos los repositorios son accesibles a través de una página web.

### Resultados

- El repositorio (<https://github.com/aprendiendo-cosas>) tiene 115 actos docentes.
- Hay actos docentes de las siguientes asignaturas:
  - UCO:
    - Ciencias Ambientales:
      - Ecología.
      - Gestión de Ecosistemas.
    - Biología:
      - Ecología I y Ecología II.
  - Máster Geoforest. Sistemas de información geográfica y ecología espacial.
  - UGR: Ecoinformática (ciclo de gestión del dato) del Máster de Gestión y Conservación de la Biodiversidad.
- Colaboran entre 5 y 8 profesores de distintas áreas de la UCO y la UGR.
- Desde 2020 más de 200 estudiantes se han beneficiado de un material docente documentado y accesible.

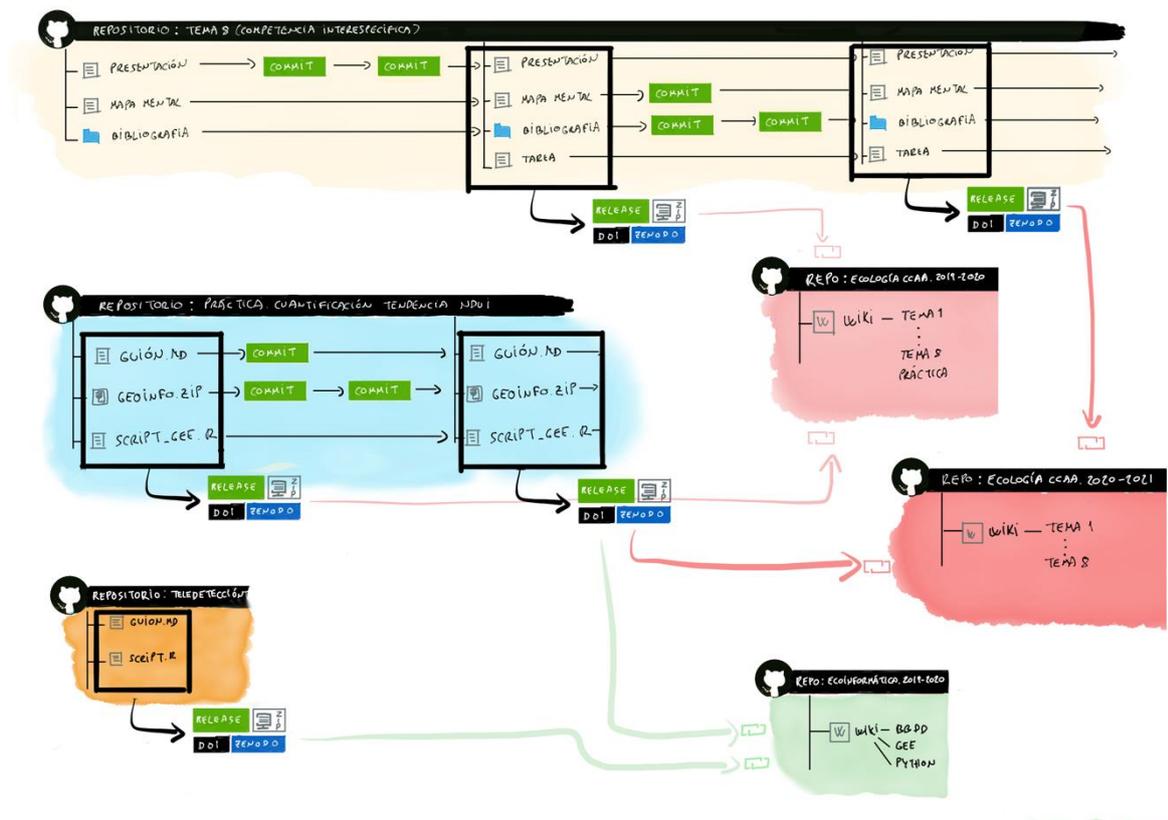
## Conclusiones

El repositorio de material docente contribuye a satisfacer los objetivos inicialmente planteados.

**Palabras clave:** Reproducibilidad, material docente, docencia abierta, trazabilidad, GitHub

## Bibliografía

Shulman, Lee S. (1993), Teaching as community property; putting an end to pedagogical solitude, *Change*, 25(6): 1-3.



**Figura 1:** Estructura del repositorio de docencia propuesto para mejorar la reproducibilidad y trazabilidad del material docente.

## CO.11. Nintendo switch: Una herramienta para un aprendizaje estimulante

**Cruz Yusta, M.; Sánchez Moreno, M.; Trocoli Jiménez, R.; Pérez Vicente C.**

Área de Química Inorgánica, Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA)**, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**, Córdoba (España).  
(manuel.cruz@uco.es)

### Introducción

El aprendizaje estimulante es un escenario educativo en el que se busca utilizar las tecnologías que usa el estudiantado fuera del entorno formal para el aprendizaje de los contenidos curriculares. Se trata de diseñar entornos de aprendizaje que garanticen la motivación y la experimentación en primera persona sin renunciar a la adquisición de unos conocimientos previamente determinados por el profesorado.

Este modelo pedagógico se basa en el desafío al alumnado a través del diseño de situaciones educativas que le supongan un reto, incrementando la motivación mediante el aprendizaje incentivado ya que el alumnado debe apoyarse en un aprendizaje autónomo.

### Objetivos

Desarrollar un videojuego que obligue al alumnado a realizar un trabajo de investigación inicial necesario para superar los retos propuestos y avanzar en el juego.

### Metodología

Mediante el uso del videojuego “Estudio de videojuegos” desarrollado por Nintendo, se ha diseñado una experiencia educativa para el alumnado de 2º curso del grado de química. El alumnado debe de realizar una búsqueda de contenidos básicos en el ámbito de la Química Inorgánica descriptiva como son los procesos de obtención de algunos compuestos químicos fundamentales (amoníaco, ácido sulfúrico, etc.), para poder resolver los diferentes acertijos que se le plantean en el desarrollo del juego y lograr completar el proceso descrito en cada caso.

### Resultados

En la pantalla de inicio, el alumnado decide el proceso que quiere explorar (Figura 1).

El alumnado debe tener ciertos conocimientos básicos de laboratorio de química general, de los conceptos a estudiar (proceso, temperatura, catalizador, etc.) y de los riesgos de utilizar determinados reactivos en un proceso específico (Figura 2).

### Conclusiones

Mediante el uso de videoconsolas se puede conseguir el desarrollo de un escenario educativo que permita al alumnado adquirir conocimientos acerca de determinados contenidos curriculares tanto específicos como generales aumentando su motivación y grado de participación en el proceso de aprendizaje.

**Palabras clave:** Innovación docente, gamificación, aprendizaje estimulante,

### Bibliografía

Gros, B.; Noguera, I. (2013), Mirando el futuro: Evolución de las tendencias tecnopedagógicas en Educación Superior, *Revista Científica de Tecnología Educativa*, Campus virtuales nº 2 Vol II ISBN: 2255-1514: pág 130-140.

Arias Vera, CE.; Mercado Baca, C. (2020), Desarrollo de un videojuego serie de estequiometría para la asignatura de Química I, Trabajo Fin de carrera Ingeniería de Sistemas. Universidad Andina del Cusco. Perú.



Figura 1: Índice del juego donde se muestran los distintos procesos.



Figura 2: a) Selección del gas adecuado y parámetros del proceso, b) Zona de riesgo.

## CO.12. Empleo de recursos TIC en seminarios para la comprensión crítica de conceptos teóricos y su aplicación práctica

**Martínez Martínez, M. A.<sup>a</sup>; Fernández-García, P.<sup>b</sup>; Sobrino, V.<sup>c</sup>; Caballero Casero, N.<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Genética, **Universidad de Córdoba**, <sup>b</sup>Departamento de Agronomía, **Universidad de Córdoba**,

<sup>c</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, **Universidad de Córdoba**

<sup>d</sup>Departamento de Química Analítica, **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente, Universidad de Córdoba.**  
(ib2mamaa@uco.es)

### Introducción

La desmotivación del alumnado es un problema en las aulas universitarias. A veces la falta de interés y de participación puede ser debido a que se hace hincapié en la parte teórica de las materias, olvidando la aplicación práctica de las mismas. El uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), cada vez más implantado en la docencia universitaria, es una herramienta innovadora y efectiva, especialmente en asignaturas con una elevada carga teórica como es la "Mejora de la calidad de los alimentos de origen animal mediante metodologías genéticas" del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.

### Objetivos

Estimular el espíritu crítico y la participación del alumnado en las actividades utilizando herramientas TIC mediante la aplicación de los conocimientos impartidos.

### Metodología

Se plantean casos relacionados con el ejercicio de la profesión para su análisis y discusión. El estudiantado resuelve y propone distintas estrategias para la resolución de los casos planteados desde diferentes puntos de vista con búsquedas en páginas web de prensa, científicas (PubMed, GeneBank o similar), redes sociales, páginas de universidades, etc. Se evalúa el conocimiento adquirido mediante cuestionarios Kahoot.

### Resultados

Son estudiantes de cuarto curso que tienen experiencia en seminarios o clases prácticas participativas y acogen de manera entusiasta la actividad.

### Conclusiones

A pesar de ser una asignatura compleja, se ha demostrado la utilidad de esta actividad para fomentar la participación y aumentar el conocimiento del alumnado.

**Palabras clave:** PubMed, ludificación, generación del conocimiento, mejora genética.

### Bibliografía

Solbes J, Montserrat R & Furió C, (2007) El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. N.º 21, 91-11

Artal Sevil, Jesús Sergio. "Kahoot. Un recurso educativo gratuito para implementar la gamificación en el aula universitaria." *Buenas prácticas en la docencia universitaria con apoyo de TIC. Experiencias en (2017): 91-102.*

## ***Pósteres***

## P.01. Realidad Aumentada y Simuladores en la enseñanza de la Ingeniería Química

**Salinas, M.; Martínez-Alvarenga, H.; Gutiérrez, M. C.; Martín, M. A.**

*Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química (Área de Ingeniería Química)  
Edificio Marie Curie, planta baja. Campus de Rabanales, N-IV, km 396, 14071. **Universidad de Córdoba.**  
(maria.salinas@uco.es)*

### Introducción

La digitalización de la enseñanza es tanto una realidad como una necesidad para el desarrollo de competencias y capacitación del alumnado. Dentro de los conocimientos impartidos desde las áreas de Ingeniería Química, el dimensionamiento de los procesos químicos, biotecnológicos, agroindustriales o ambientales cobra especial relevancia. La comprensión teórica, llevada a la práctica, de las soluciones escaladas a nivel industrial se basa en la integración de fundamentos científicos, las mejores técnicas disponibles (MTD) y su aplicación e innovación como pilares imprescindibles.

### Objetivos

La comprensión holística de la aplicación de conocimientos teóricos y el acercamiento a la práctica mediante herramientas tecnológicas para la resolución de problemáticas propias del campo de la Ingeniería Química.

### Metodología

Desarrollo de vídeos sobre equipos y procesos con superposición de información digital aplicando el concepto de Realidad Aumentada (RA). Programación de herramientas de cálculo ingenieriles: balances de materia, energía y cinética de los procesos simulados. Dimensionado de distintos escenarios y condiciones; así como visitas a entornos inmersivos para el estudio de procesos industriales.

### Resultados

Tras la visita real a plantas industriales (EDARs, centrales eléctricas...), la enseñanza digitalizada a través de videos interactivos y enlaces que profundicen en las operaciones unitarias facilita la comprensión de resultados diversos: rendimiento, concentraciones, tiempos de residencia, volúmenes de reacción, etc. Tras el desarrollo de sesiones multicasuística de procesos complejos se ha obtenido en la rúbrica una mejora de las calificaciones finales (9%).

### Conclusiones

La RA favorece la comprensión de procesos complejos, segmentado y organizando la información de un modo sencillo y efectivo. La simulación constituye una metodología útil para el acercamiento a la experimentación, especialmente diseñada para entornos con altos niveles de riesgo, elevado número de operaciones unitarias y grupos de alumnos numerosos. Finalmente, se ha favorecido la participación y motivación del alumnado por su innovación y accesibilidad.

**Palabras clave:** Realidad Aumentada, Simuladores

### Bibliografía

Gutiérrez M.R.; Bautista L.Y. y Manríquez U. Proyecto PAPIME “Desarrollo de guiones experimentales para el Laboratorio de Ingeniería Química de la carrera de Ingeniería Química” (PE 104620).

## P.02. Evaluación colaborativa de trabajos en grupo y tareas investigadoras, mediante rúbricas digitales

Ugía-Cabrera, A.<sup>a</sup>; Giráldez-Pérez, R. M.<sup>a</sup>; Grueso-Molina, E. M.<sup>b</sup>; Ugía-Giráldez, A.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Córdoba, <sup>b</sup>Universidad de Sevilla.  
(bc2ugcaa@uco.es)

### Introducción

La participación de los estudiantes en la evaluación, supone un compromiso en el desarrollo de metodologías activas, asimilando y normalizando un aspecto de la enseñanza que suele ser complejo. La incorporación en este proceso, requiere que los estudiantes tengan suficiente preparación para que se impliquen de forma razonada, consecuyente y eficaz. Para ello, se han utilizado rúbricas como instrumento tecnológico digital, en las asignaturas de Adaptaciones Funcionales al Medio y Avances en Reproducción, optativas de cuarto curso del Grado de Biología de la Universidad de Córdoba.

### Objetivos

El objetivo principal del presente trabajo, es implementar procedimientos y recursos para que los estudiantes puedan participar de forma colaborativa, en evaluar la adquisición de conocimientos y competencias, con un enfoque de evaluación formativa mediante la autoevaluación, la evaluación de pares y la evaluación del profesorado, sobre los productos del trabajo en equipo y tareas investigadoras.

### Metodología

Para la elaboración de rúbricas y recopilación de datos, se utilizó una aplicación digital CoRubrics, sistema online y gratuito que permite compartir indicadores, criterios, ponderación y evidencias, creando un formulario de Google Drive con los contenidos de la rúbrica y permitiendo la gestión del proceso completo de evaluación. Las rúbricas incorporan la calificación aportada por los compañeros (coevaluación), el propio alumno (autoevaluación) y el profesorado, obteniendo una calificación global.

### Resultados

Los resultados mostraron mejoras en la adquisición de conocimientos y competencias evaluadas, incrementando la superación de la asignatura y la implicación de los estudiantes en la realización de las actividades propuestas. comprobando una alta correlación de las puntuaciones respecto a la global, valorando positivamente la evaluación con la rúbrica, destacando el rigor en la aplicación de los criterios.

### Conclusiones

Con el empleo de rúbricas digitales se han facilitado las valoraciones constructivas sobre los trabajos presentados, adquisición de conocimientos y competencias del alumnado, realizándose de una forma colaborativa, eficiente y sostenible.

**Palabras clave:** Métodos de evaluación, autoevaluación, aplicaciones digitales, educación superior, rúbricas.

### Bibliografía

- Cebrián de la Serna, M. (2018). Modelo de evaluación colaborativa de los aprendizajes en el prácticum mediante Corubric. *Revista Practicum*, 3(1), 62–79. <https://doi.org/10.24310/RevPracticumrep.v3i1.8275>
- Garofalo, S. J. y Miño, M. H. (2021). Estrategias evaluativas para promover la autorregulación del aprendizaje de Biología en estudiantes de primer año universitario. *Ciência & Educação (Bauru)*, 27, e21053. <https://doi.org/10.1590/1516-731320210053>

Quesada, V., Gómez Ruiz, M. Á., Gallego Noche, M. B. y Cubero-Ibáñez, J. (2019). Should I use co-assessment in higher education? Pros and cons from teachers and students' perspectives. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 44(7), 987–1002. <https://doi.org/10.1080/02602938.2018.1531970>

(\*) Basado en el Proyecto de Innovación Docente 2023-1-2001, financiado por la Universidad de Córdoba (Modalidad 1: Proyectos de Innovación Docente. Curso 2023/2024) al Grupo docente GID 41.

### **P.03. Uso de la red social Instagram como recurso educativo innovador en la docencia universitaria**

**Vázquez, M. J.; León, S.; Castellano, J. M.; Sánchez-Garrido, M. Á.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universidad de Córdoba.  
(b12sanom@uco.es)*

#### **Introducción**

Durante la última década ha aumentado considerablemente el uso de las TICs, lo que ha revolucionado nuestra vida diaria. La aparición de redes sociales, como Instagram, ha supuesto un cambio importante a nivel global, muy especialmente en los jóvenes, que han sabido rápidamente adaptarse a su uso, y que utilizan a diario. Cada vez más se está empleando el uso de redes sociales con fines docentes como estrategia pedagógica innovadora para intercambiar información entre profesorado y alumnado y aumentar la motivación de éstos en las asignaturas.

#### **Objetivos**

Evaluar la importancia y grado de aceptación por el alumnado del uso de la red social Instagram como recurso docente innovador en la docencia universitaria.

#### **Metodología**

Desarrollamos una cuenta de Instagram para los alumnos de la asignatura "*Fisiología Molecular de Animales*" de segundo de Bioquímica de la UCO, donde se publicaron preguntas tipo test relacionadas con los contenidos de la asignatura dentro de "Instagram Stories", para que los alumnos pudieran responderlas en un ámbito más distendido (fuera de clase), y múltiples figuras y esquemas aclaratorios para que pudieran consultarlos y solventar posibles dudas sobre las preguntas y sobre conceptos más complejos relacionados con la asignatura. Finalmente, se les envió una encuesta de satisfacción a los alumnos para evaluar el grado de aceptación de este recurso docente innovador.

#### **Resultados**

La participación del alumnado en la cuenta de Instagram fue muy elevada. El 77% del alumnado consideró que el recurso docente aumentó la motivación hacia la asignatura, un 90% consideró esta herramienta pedagógica de gran utilidad, un 63% manifestó su deseo de seguir la cuenta incluso una vez finalizada la asignatura, y un 50% consideró útil el recurso para la realización del examen final.

#### **Conclusiones**

El uso de Instagram con fines docentes fue muy aceptado por el alumnado de la UCO.

**Palabras clave:** Innovación docente, Instagram, redes sociales, TICs.

#### **Bibliografía**

Ana Isabel Vázquez-Martínez, Julio Cabero-Almenara. Las Redes sociales aplicadas a la formación. *Revista Complutense De Educación*. Vol. 26 Núm. Especial (2015) 253-272.

Sergio Roses, Marisol Gómez Aguilar, Pedro Farias. Uso académico de redes sociales: análisis comparativo entre estudiantes de ciencias y de letras. *Historia y comunicación social*. Vol. 18. No Esp. Dic. (2013) 667-678.

## **P.04. Tecnología Educativa Inmersiva en Ciencia y Tecnología de los Alimentos: Mejorando la Experiencia de Aprendizaje**

**Fernández-Pacheco, P.; García-Béjar, B.; Arévalo-Villena, M.; Poveda, J. M.; Soriano, A.; Fregapane, G.**

*Departamento de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas.  
Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM). Ciudad Real, España.  
(Pilar.FRodriguez@uclm.es)*

### **Introducción**

El presente proyecto busca mejorar el aprendizaje de los estudiantes y potenciar el desarrollo de habilidades prácticas en las asignaturas del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Para ello, se implementarán Tours virtuales 360° de realidad aumentada.

### **Objetivos**

Los objetivos específicos son:

- Permitir el entrenamiento previo del alumnado antes de entrar físicamente en el laboratorio o planta piloto para la realizar actividades prácticas que requieren habilidades específicas.
- Facilitar al alumnado la posibilidad de revisar y repasar las actividades realizadas en cualquier momento, promoviendo un aprendizaje continuo y reforzando los conocimientos adquiridos durante su formación.
- Desarrollar tours de autoevaluación de las actividades y habilidades prácticas, con software que permite la generación de ensayos de autoevaluaciones de los conocimientos y habilidades del alumnado.

### **Metodología**

La metodología empleada consiste en la creación de tours virtuales basados en la tecnología de video en 360°, que proporciona, con la opción de utilizar gafas de realidad virtual, una experiencia inmersiva. Estos tours estarán integrados en los materiales de aprendizaje de las asignaturas, accesibles a través de enlaces proporcionados a los estudiantes. Se empleará software especializado para el desarrollo de los contenidos y la generación de autoevaluaciones interactivas.

### **Resultados**

Los tours virtuales permitirán a los estudiantes familiarizarse con el entorno y los procedimientos del laboratorio o planta piloto antes de las sesiones presenciales, mejorando su preparación y competencia en el uso de herramientas y maquinaria. Además, ofrecerán la oportunidad de revisar y repasar las actividades realizadas, contribuyendo a un aprendizaje más sólido y continuo. Las funciones de autoevaluación ayudarán a los estudiantes a medir y mejorar sus habilidades prácticas de manera autónoma.

### **Conclusiones**

La implementación de tours virtuales 360° de realidad aumentada promete ser una herramienta eficaz para mejorar el aprendizaje práctico de los estudiantes, reforzando las competencias adquiridas durante su formación.

**Palabras clave:** Tours virtuales 360°, experiencia inmersiva, actividades prácticas.

## P.05. Simuladores instrumentales: profundizando en los fundamentos de las técnicas analíticas como complemento a las prácticas de laboratorio

**López-Lorente, A. I.; Lucena, R.; Cárdenas, S.**

*Affordable and Sustainable Sample Preparation (AS<sub>2</sub>P) research group,  
Departamento de Química Analítica, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente IQUEMA,  
Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Edificio Marie Curie, E-14071, Córdoba, España.  
(angela.lopez@uco.es)*

### Introducción

El acceso a la instrumentación analítica está muchas veces limitado por el coste de adquisición de los equipos, que comparten un número elevado de estudiantes, así como por el número de horas dedicadas a las prácticas de laboratorio. Por todo ello, estas se suelen centrar en la aplicación de métodos analíticos previamente optimizados, obviándose el estudio de las variables que afectan al proceso de medida.

### Objetivos

Emplear simuladores de instrumentación analítica, tales como cromatógrafos o espectrofotómetros, que permitan profundizar en la importancia de las distintas variables y parámetros en la respuesta analítica, permitiendo la obtención de resultados de forma rápida y segura, así como el trabajo autónomo del alumnado.

### Metodología

Se han empleado simuladores virtuales de acceso libre (recursos online, aplicaciones para móvil/tabletas, archivos Excel con macros), en sesiones de seminarios para la enseñanza de Química Analítica en asignaturas de distintos grados, tanto de Química, como de Enología o Ciencia y Tecnología de los Alimentos. A los alumnos se les proporciona un guion de la práctica, y deben estudiar el efecto de distintas variables y explicar el comportamiento observado en base a los conocimientos teóricos impartidos en clase. Se fomenta el trabajo cooperativo, realizando el trabajo y la discusión de los resultados en grupos reducidos.

### Resultados

Los simuladores empleados permiten el planteamiento de distintos problemas analíticos, así como la obtención de los resultados analíticos de forma inmediata. De este modo, es posible realizar estudios de optimización de variables y evaluación del efecto de distintos parámetros que son inviables en el laboratorio dado el elevado tiempo de medida o preparación de disoluciones.

### Conclusiones

Se ha observado que el uso de estos sistemas digitales ayuda a la comprensión de los fundamentos de las distintas técnicas analíticas empleadas, fomentando el “practicar haciendo” y un rol más activo del alumnado.

**Palabras clave:** simuladores, virtualización, laboratorio, Química Analítica, instrumentación.

### Bibliografía

Stone, D.C. (2007), Teaching Chromatography using Virtual Laboratory Exercises. *J. Chem. Ed.* 84, 1488-1496. <https://doi.org/10.1021/ed084p1488>.

Heering, P.; Wittje, R. (Eds.). (2011). *Learning by Doing. Experiments and Instruments in the History of Science Teaching*. Franz Steiner Verlag.

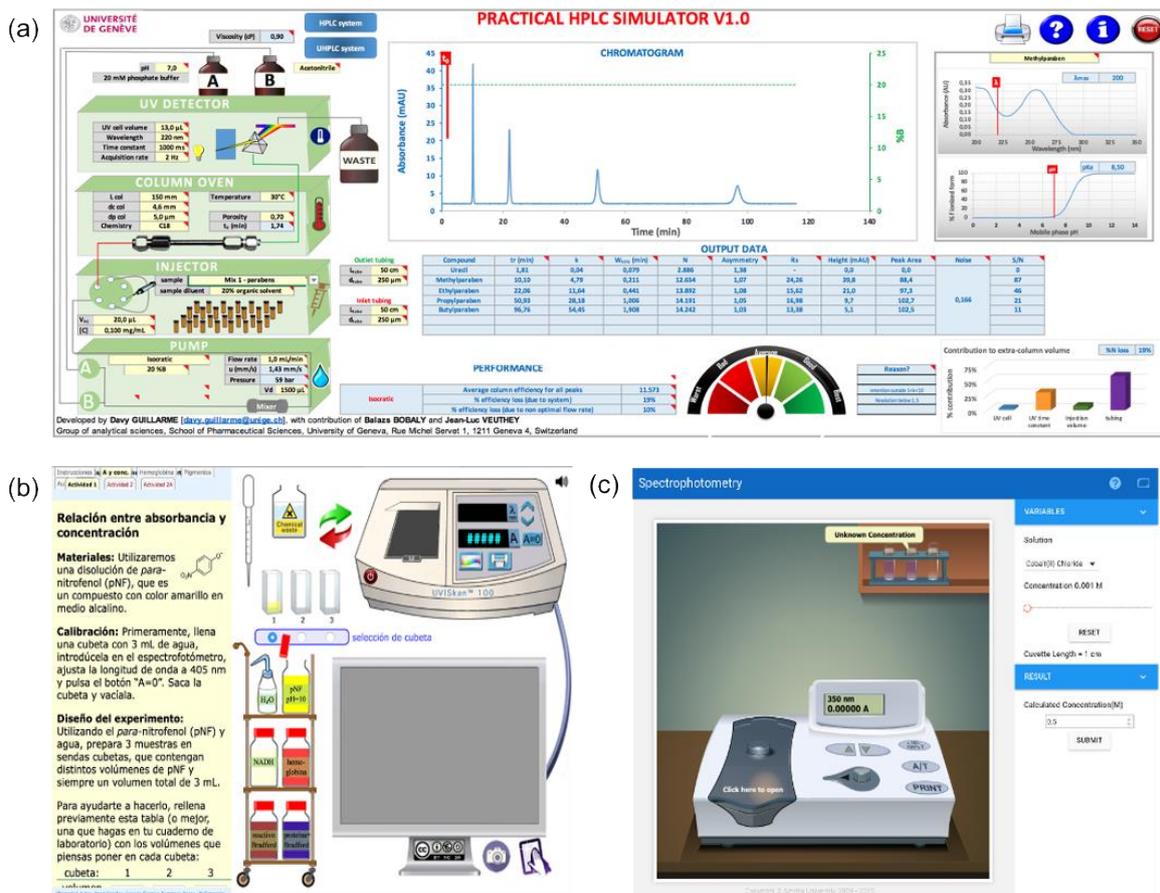


Figura 1: Ejemplos de simuladores de instrumentación analítica, tales como (a) cromatógrafo de líquidos con detección ultravioleta-visible, y (b,c) espectrofotómetros.

## **P.06. Recorridos Virtuales en 360° con realidad aumentada como herramienta de mejora del aprendizaje. Un caso práctico aplicado a la evaluación sensorial de alimentos**

**García-Béjar, B.<sup>a</sup>; Fernández-Pacheco, P.<sup>b</sup>; Salvador, M. D.<sup>b</sup>; Fregapane, G.<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Dpto de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica. **Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)**. Toledo, España. <sup>b</sup>Dpto de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias y Tecnologías Químicas. **Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)**. Ciudad Real, España.  
(beatriz.gbermejo@uclm.es)

### **Introducción**

La tecnología es esencial para desarrollar una enseñanza innovadora, permitiendo a los docentes mejorar las actividades prácticas en laboratorios con herramientas digitales y multimedia. Aunque estas son útiles y fundamentales, pueden ser costosas y difíciles de integrar. Los laboratorios virtuales de 360° (TV360) ofrecen experiencias inmersivas y accesibles que mejoran el aprendizaje y reducen la incertidumbre de los estudiantes sobre los entornos de laboratorio reales.

### **Objetivos**

Este proyecto de innovación docente busca la mejora del aprendizaje y el desarrollo de habilidades prácticas de los estudiantes del grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos (UCLM) mediante el uso de realidad aumentada para su familiarización previa, entrenamiento y formación complementaria al 'prelaboratorio' para mejorar competencias prácticas de las asignaturas.

### **Metodología**

La cámara empleada para las grabaciones de los vídeos en 360° es la Insta360 One R y el software para la producción de los tours el 3DVista Pro, el cual permite incorporar 'hotspots', facilitando al estudiante obtener información específica y/o complementaria (ej. fichas de datos, hipervínculos, imágenes, vídeos...etc.) colocado sobre cualquier objeto presente en la visita virtual.

### **Resultados**

Se ha elaborado una serie TV360 específica para permitir la familiarización del estudiante con la sala de cata o laboratorio sensorial. Este ha sido incorporado a las actividades prelaboratorio de asignaturas como Análisis sensorial (3º CTA) o Análisis sensorial avanzado y comportamiento del consumidor (Máster mIDeA, UCLM). En encuestas realizadas, los alumnos valoran positivamente (3,9 sobre 5) el uso de esta tecnología para la familiarización con el entorno del laboratorio.

### **Conclusiones**

Los TV360 de laboratorios son producciones económicas y accesibles para dispositivos variados que ofrecen una experiencia inmersiva. Estos han mejorado la familiarización y preparación de los alumnos, potenciando el aprendizaje activo y la comprensión interdisciplinaria, siendo una herramienta valiosa y, en algunos casos, alternativa a los laboratorios tradicionales.

**Palabras clave:** Realidad aumentada, Tours virtuales, Inmersión 360°

## **P.07. Uso de la red social Instagram como recurso educativo innovador en la docencia universitaria**

**Sánchez-Garrido, M. Á.; León, S.; Castellano, J. M.; Vázquez, M. J.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología de la Universidad de Córdoba.  
(b12sanom@uco.es)*

### **Introducción**

Durante la última década ha aumentado considerablemente el uso de las TICs, lo que ha revolucionado nuestra vida diaria. La aparición de redes sociales, como Instagram, ha supuesto un cambio importante a nivel global, muy especialmente en los jóvenes, que han sabido rápidamente adaptarse a su uso, y que utilizan a diario. Cada vez más se está empleando el uso de redes sociales con fines docentes como estrategia pedagógica innovadora para intercambiar información entre profesorado y alumnado y aumentar la motivación de éstos en las asignaturas.

### **Objetivos**

Evaluar la importancia y grado de aceptación por el alumnado del uso de la red social Instagram como recurso docente innovador en la docencia universitaria.

### **Metodología**

Desarrollamos una cuenta de Instagram para los alumnos de la asignatura "*Fisiología Molecular de Animales*" de segundo de Bioquímica de la UCO, donde se publicaron preguntas tipo test relacionadas con los contenidos de la asignatura dentro de "Instagram Stories", para que los alumnos pudieran responderlas en un ámbito más distendido (fuera de clase), y múltiples figuras y esquemas aclaratorios para que pudieran consultarlos y solventar posibles dudas sobre las preguntas y sobre conceptos más complejos relacionados con la asignatura. Finalmente, se les envió una encuesta de satisfacción a los alumnos para evaluar el grado de aceptación de este recurso docente innovador.

### **Resultados**

La participación del alumnado en la cuenta de Instagram fue muy elevada. El 77% del alumnado consideró que el recurso docente aumentó la motivación hacia la asignatura, un 90% consideró esta herramienta pedagógica de gran utilidad, un 63% manifestó su deseo de seguir la cuenta incluso una vez finalizada la asignatura, y un 50% consideró útil el recurso para la realización del examen final.

### **Conclusiones**

El uso de Instagram con fines docentes fue muy aceptado por el alumnado de la UCO.

**Palabras clave:** Innovación docente, Instagram, redes sociales, TICs.

### **Bibliografía**

Ana Isabel Vázquez-Martínez, Julio Cabero-Almenara. Las Redes sociales aplicadas a la formación. *Revista Complutense De Educación*. Vol. 26 Núm. Especial (2015) 253-272.

Sergio Roses, Marisol Gómez Aguilar, Pedro Farias. Uso académico de redes sociales: análisis comparativo entre estudiantes de ciencias y de letras. *Historia y comunicación social*. Vol. 18. No Esp. Dic. (2013) 667-678.

## P.08. La impresión 3D como recurso educativo en el Aprendizaje Basado en Proyectos

**González, Z.; Espinosa, E.; Santos, I. M.; Rodríguez, A.; García-García, I.**

*Grupo BioPrEn (RNM940), Área de Ingeniería Química, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA), Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba.  
(zgonzalez@uco.es)*

### Introducción

El uso de métodos alternativos supone una mejora en el aprendizaje de los alumnos, así como un incremento de su motivación por las asignaturas que cursan. Entre las metodologías existentes, se encuentra Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), donde, los alumnos asumen un grado de responsabilidad más autónomo, descubren sus preferencias, definen sus propias estrategias y participan en las decisiones relativas a los contenidos.

Para que el ABP logre conectar con nuestros estudiantes y consiga mejorar sus competencias debe ser interesante y atractivo. Se plantea el uso de un recurso educativo, basado en tecnología digital, la impresión 3D.

### Objetivos

- 1) Acercar a los alumnos a la Tecnología Digital a través de la Impresión 3D.
- 2) Potenciar la capacidad de tomar decisiones y de trabajar de forma autónoma, flexible y adaptable para organizar y ejecutar tareas en equipo;
- 3) Orientar su educación para la resolución de problemas y el uso de la creatividad.

### Metodología

El diseño ad-hoc de piezas personalizables para su aplicación en ciertas fases de un proceso de producción, la fabricación de soportes para catalizadores, la impresión de piezas para un reactor de membrana y/o la producción de filtros o componentes de relleno de columnas de separación son solo algunos ejemplos de aplicación práctica de este campo.

### Resultados

El alumno entrega un prototipo realizado mediante software libre, junto con piezas impresas que se fabrican en las aulas mientras se explican otros contenidos del programa.

### Conclusiones

La inclusión de ABP en las aulas a través de la impresión 3D ofrece una visión global del uso de nuevas tecnologías con una clara integración en gran variedad de ámbitos profesionales. Si las expectativas laborales de los próximos años se cumplen y la impresión 3D sigue sus tendencias de crecimiento, muchos estudiantes necesitarán una buena formación en este ámbito para poder competir en su futuro laboral.

**Palabras clave:** Aprendizaje Basado en Proyectos, Impresión 3D, Tecnología Digital, Futuro Laboral.

## P.09. Fomento de la Participación y Comprensión en Química Analítica mediante TIC y Estrategias Ludificadas

**Caballero-Casero, N.<sup>a</sup>; Sobrino, V.<sup>b</sup>; Martínez Martínez, M. A.<sup>c</sup>; Fernández-García, P.<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Química Analítica, *Instituto Químico para la Energía y Medioambiente, Universidad de Córdoba,*

<sup>b</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, *Universidad de Córdoba,* <sup>c</sup>Departamento de Genética, *Universidad de Córdoba,* <sup>d</sup>Departamento de Agronomía, *Universidad de Córdoba.*  
(a42caasn@uco.es)

### Introducción

El aumento de la desmotivación y el absentismo estudiantil preocupa al cuerpo docente en ciencias, vinculado a la dificultad de relacionar teoría con el entorno laboral. Para mejorar esta situación es crucial incrementar el juicio crítico y la interrelación de conceptos entre el estudiantado, adaptando la comunicación educativa con Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para aprovechar la alta cualificación tecnológica de los estudiantes actuales.

### Objetivos

En este Proyecto el objetivo fue aumentar el interés y participación de los estudiantes en los diferentes temas abordados de la química analítica para una mayor comprensión de los contenidos, promoviendo la interrelación de conceptos y establecimiento de conexiones teórico-prácticas.

### Metodología

Se realizó un seminario ludificado utilizando la herramienta Kahoot al inicio, con preguntas enfocadas en el bloque temático previo. Los estudiantes accedieron mediante dispositivos móviles usando un código QR y tuvieron 20 segundos por pregunta. La solución a las preguntas del test no fue revelada al finalizar, y se promovió la discusión entre los estudiantes sobre la resolución del cuestionario, utilizando lenguaje científico, durante 30 minutos. En una segunda etapa, en grupos, elaboraron un relato basado en una noticia actual relacionada con el contenido del cuestionario, empleando la técnica gamificada *storytelling*. El docente promovió el debate científico sin intervenir directamente en el contenido. Finalmente, los estudiantes realizaron de nuevo el Kahoot. En esta ocasión, el docente indicó las respuestas correctas y aclaró los conceptos teóricos.

### Resultados

El primer Kahoot mostró comprensión insuficiente en >50% de estudiantes, pero tras la discusión científica mostraron mayor capacidad crítica e interrelación de los contenidos. Así, el 42% de los estudiantes contestaron correctamente el 100% de las cuestiones analíticas planteadas (Figura 1).

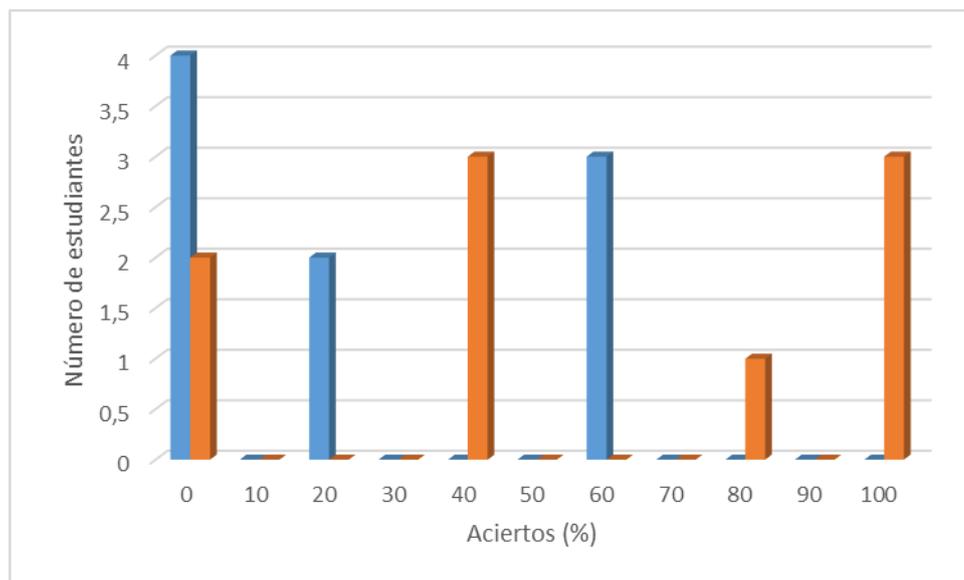
### Conclusiones

Los resultados muestran que las herramientas TIC son más efectivas que las convencionales, mejorando el aprendizaje de los contenidos teóricos según los alumnos participantes en estas actividades.

**Palabras clave:** pensamiento crítico, participación, Tecnologías de la Información y la Comunicación

### Bibliografía

Solbes J, Montserrat R Furió C, 2007 El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21:91-114. DOI:10.7203/dces.33.10997. 131



**Figura 1:** Distribución de alumnos conforme al número de aciertos en el Kahoot inicial (azul) y final (naranja).

## **P.10. Empleo de técnicas de enseñanza virtual para el aprendizaje práctico en asignaturas de Grado del ámbito de las Ciencias Experimentales**

**Gutiérrez Escribano, P.\*; López Díaz, C.\*; Yáñez Vilches, A.\*; Córdoba Cañero, D.; Zaldívar López, S.; Ruiz Roldán, C.**

*Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Córdoba.  
(ge2rurom@uco.es)*

\*Autores que han contribuido por igual al desarrollo del trabajo

### **Introducción**

La enseñanza práctica en asignaturas de Grado de Ciencias Experimentales es fundamental para que el estudiantado adquiera las competencias y habilidades propias de sus materias. Las asignaturas “Genética” y “Genética Molecular e Ingeniería Genética”, ambas de 2º curso de los Grados de Biología y Bioquímica, respectivamente, de la Universidad de Córdoba incluyen una práctica de laboratorio donde el estudiante analiza e interpreta el resultado del aislamiento de ADN plasmídico, elaboración del mapa de restricción e identificación de los fragmentos hibridados tras análisis por Southern Blot. La restricción en la presencialidad impuesta durante el confinamiento por la pandemia por COVID-19, obligó a diseñar estrategias de enseñanza virtual que permitieran la asimilación de los contenidos de dicha práctica. Para ello se emplearon vídeos previamente filmados en nuestro laboratorio mostrando el desarrollo real de las técnicas empleadas en la práctica.

### **Objetivos**

El propósito de este estudio es comparar el rendimiento de los estudiantes en la asimilación de la práctica usando ambos métodos (real y virtual). La hipótesis nula determina que el uso de realidad virtual no afecta a la nota media de la práctica.

### **Metodología**

El diseño experimental incluyó tres cohortes de estudiantes diferentes correspondientes al curso del confinamiento, el curso inmediatamente anterior y el inmediatamente posterior. Ambos métodos de evaluación de la enseñanza incluyeron un test on-line al final de la práctica. Los datos se analizaron con los paquetes informáticos GraphPad8 y Statistix.10.

### **Resultados**

La aplicación de métodos de enseñanza práctica virtual redundó en una disminución del rendimiento de los estudiantes ya que se obtuvieron notas medias significativamente más bajas que cuando se emplearon métodos presenciales.

### **Conclusiones**

El estudio demuestra que es esencial la realización de prácticas de laboratorio presenciales para que el estudiantado pueda adquirir las competencias, habilidades y destrezas propias de las materias de ámbitos de las Ciencias Experimentales.

**Palabras clave:** Innovación docente, Ciencias, prácticas, laboratorio

### **Bibliografía**

Aprendiendo Ingeniería Genética desde la práctica cotidiana de un laboratorio de investigación. Departamento de Genética. *Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba*, 2011. ISBN: 978-84-9927-093-7.

## **P.11. TreeHealth Pro: Una Plataforma Web para el Aprendizaje Interactivo e Identificación de Enfermedades en Árboles: Impulsando la Educación en Patología Vegetal**

**Gordon, A.; Garcia-Lopez, T.; Miho, H.; Serrano-Moral, M.; Cabello, D.; Diez, C.; Moral, J.**

*Departamento. de Agronomía de la **Universidad de Córdoba.**  
(juanmoralmoral@yahoo.es)*

### **Introducción**

Una competencia fundamental que deben adquirir los graduados en Agronomía y los estudiantes de áreas afines es la habilidad para identificar enfermedades de las plantas. La diagnosis es esencial para la gestión efectiva de cultivos y la prevención de enfermedades.

### **Objetivos**

Mejorar el proceso de aprendizaje en este campo crucial mediante el desarrollo de TreeHealth Pro, una plataforma web interactiva y práctica.

### **Metodología**

TreeHealth Pro ofrece una amplia gama de síndromes, síntomas y signos de enfermedades individualizadas, inicialmente 30 y ampliable. Cada ficha de enfermedad presenta una descripción detallada de la enfermedad, su distribución en campo (el caso), y una serie de imágenes correspondientes a los síntomas en la planta, así como detalles de los agentes causales, incluyendo cultivos puros y detalles microscópicos.

Una característica destacada de TreeHealth Pro es la posibilidad de que el alumno elija entre tres o cuatro agentes causales, de los cuales solo uno corresponde al diagnóstico correcto. Tanto si la respuesta es correcta como si no, la plataforma proporciona detalles y características de cada uno de los agentes causales y explica por qué la elección fue correcta o incorrecta, siguiendo así un enfoque de aprendizaje basado en el error y/o en la retroalimentación.

Además, TreeHealth Pro ofrece una variedad de funciones de evaluación, como cuestionarios interactivos y juegos de identificación sustentados por una amplia base de imágenes. Se fomenta el aprendizaje colaborativo a través de funciones de discusión y compartir contenido entre los usuarios.

### **Conclusiones**

En resumen, TreeHealth Pro es una herramienta innovadora para el aprendizaje interactivo en Agronomía, proporcionando a los estudiantes una experiencia práctica y envolvente para desarrollar sus habilidades de identificación de enfermedades de árboles y sus agentes causales. Preparándolos así para enfrentar los desafíos del manejo de cultivos de manera efectiva y sostenible.

**Palabras clave:** Patología, Aplicaciones tecnológicas, Agronomía, Interactivo

## **P.12. Uso de ECG digital (KardiaMobile®) para el estudio del ciclo cardíaco en Fisiología Animal de los Grados de Veterinaria y Biología**

**Reguena, F.; Camacho, R.; Escribano, B.; Giráldez-Pérez, R. M.; Gordon, A.; Camacho, J.; Agüera, E. I.**

*Dpto. Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Sección de Fisiología Animal) Campus de Rabanales.*

**Universidad de Córdoba.**

*(pacoreguena@uco.es)*

### **Introducción**

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC's) es una herramienta de vital importancia en docencia en cuanto a competencias digitales, en las que docentes como estudiantes tienen pleno dominio. Al tratar de aplicar las TIC al aprendizaje específico surge el concepto de las tecnologías del aprendizaje y conocimiento (TAC), para las cuales es preciso formación y entrenamiento en los entornos docentes.

### **Objetivos**

Utilización de una TAC como método de registro de ECG rápido, sencillo y de forma digital para utilizarlo en el estudio del ciclo cardíaco por el estudiantado en las prácticas de fisiología animal de los diferentes grados en los que imparte docencia nuestra área.

### **Metodología**

La TAC utilizada fue un receptor ECG inalámbrico (KardiaMobile® (AliveCor®) y los smartphones de los estudiantes.

Un ECG (1-6 derivaciones, 60 segundos) es grabado en la app, la especie utilizada fue el propio estudiante o el caballo. Así los estudiantes pueden obtener sus propios materiales de prácticas.

Cada alumno explicó al grupo las distintas ondas, segmentos y arritmias fisiológicas encontradas, con sus respectivas mediciones.

El estudiantado a través de Google realizó una encuesta tipo Likert valorando el grado de satisfacción.

### **Resultados**

Se obtuvo una participación del 85,88% (134/156 estudiantes). El 95% estuvieron satisfechos/muy satisfechos, el 5% neutral. Para el 88% fue motivador/muy motivador, concordando con otros autores (Heras-Rosas *et al.*, 2020) frente al 8% que lo consideró neutro y un 4% no motivador. El 92% lo consideró menos árido que realizarlo de la forma tradicional. El 95% lo recomendaría. El 90% consideró la actividad útil en su futura actividad profesional.

### **Conclusiones**

La inclusión de esta TAC ha sido muy satisfactoria y útil en el aprendizaje para la mayoría de los alumnos. Nos ha animado a transferirla a las diferentes asignaturas del área en próximos cursos.

**Palabras clave:** TAC, ECG, Fisiología.

### **Bibliografía**

Lozano R. (2011) De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y del conocimiento. En Anuario ThinkEPI, 5: 45-47.

Moreno P, Trigo E. (2017). Las TIC y las TAC al servicio de la educación: Una introducción a los mapas conceptuales y la toma de apuntes. *Revista De Estudios Socioeducativos*, 5: 89-103.

Heras-Rosas, C.J., Cornejo, R., García de Diego, J.M., Zamora, M. (2020). La triple hélice de la innovación educativa: ¡muévete frente a un reto social! En VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC Las Palmas de Gran Canaria.

### **P.13. Seminario interactivo de Epigenética: estrategia docente para que el alumnado de ciencias sea conocedor de esta materia ampliamente desconocida**

**Avendaño, M. S.; García-Galiano, D.; Sánchez-Garrido, M. A.; Guerrero-Ruiz, Y.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Universidad de Córdoba.  
(b22avhem@uco.es)*

#### **Introducción**

La experiencia didáctica conocida como “seminarios interactivos”, está basada en la selección de un tema potencialmente interesante para los estudiantes, desconocido, relevante para el aprendizaje en el ámbito de la asignatura y con debate abierto desde el inicio del desarrollo del mismo. En este escenario, se ha desarrollado el seminario titulado “Últimos avances en los mecanismos de adaptación al medio: Epigenética”, con una duración de 3 horas, en 51 alumnos y cuyo eje central es el conocimiento de la epigenética, en la asignatura “Adaptaciones Funcionales al Medio”.

#### **Objetivo**

El objetivo del estudio es la consecución del aprendizaje, de manera consistente, del conocimiento objeto de estudio a través del “seminario interactivo”.

#### **Metodología**

Se elaboró, expuso y encuestó a los alumnos sobre dicho seminario.

#### **Resultados**

Los resultados de la encuesta revelaron que el alumnado consideraba en un 96.02% que la temática era interesante, productiva para su aprendizaje y con aplicabilidad directa a su vida cotidiana. Entre las razones principales estaban el descubrimiento de nuevo conocimiento, el aprendizaje y aplicabilidad de este. El dato más impactante estuvo relacionado con la presencia de acrilamida en las patatas fritas de color más oscuro. Asimismo, el seminario indujo a la reflexión a un 60.78%, sobre su alimentación, salud y hábitos de vida cotidianos. En cuanto a la puntuación dada a este, obtuvo una media de  $8.27 \pm 0.15$ , destacado que el 78.43% cambió sus expectativas de peores a mejores durante el desarrollo del mismo. Una amplia mayoría afirmó que, aunque era especialmente interesante y ameno, carecía de herramientas de evaluación y presentaba excesiva extensión temporal.

#### **Conclusiones**

Nuestros resultados ponen de manifiesto que el desarrollo del seminario interactivo promueve la motivación/interés, el aprendizaje, la aplicabilidad de los conocimientos y la reflexión del alumnado. Aunque, son necesarios algunos ajustes en su extensión y evaluación del conocimiento.

**Palabras clave:** Innovación docente, seminario interactivo, epigenética

#### **Bibliografía**

- Jonas F, Hagen A, Ackermann BW, Knüpfer M. Students experience the effects of climate change on children's health in role play and develop strategies for medical work - an interactive seminar. *GMS J Med Educ.* 2023 May 15;40(3): Doc29. doi: 10.3205/zma001611. PMID: 37377577; PMCID: PMC10291342.
- Heriberto RM. Epigenetics in disease and well-being. *Environ Epigenet.* 2016 Jul 26;2(2): dvw011. doi: 10.1093/eep/dvw011. PMID: 29492291; PMCID: PMC5804525.
- Arvanitoyannis IS, Dionisopoulou N. Acrylamide: formation, occurrence in food products, detection methods, and legislation. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2014;54(6):708-33. doi: 10.1080/10408398.2011.606378. PMID: 24345045.

## P.14. Exploración del uso de la Inteligencia Artificial como herramienta multidisciplinar en Docencia Universitaria

**López-Durán, D.; Fernández-Palop, J. I.**

Departamento de Física, Edificio "Albert Einstein" C-2, planta baja, campus de Rabanales. Córdoba 14071 (España).  
**Universidad de Córdoba.**  
 (dlduran@uco.es)

### Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) es una herramienta que en la actualidad se emplea en un gran número de disciplinas y este proyecto explora su uso en la docencia universitaria.

### Objetivos

Los objetivos son: comprobar si un programa de IA se puede emplear en docencia universitaria y reforzar el aprendizaje y espíritu crítico del alumnado.

### Metodología

En la actividad RESOLUTOR el estudiantado ha planteado a un programa de IA una pregunta relacionada con asignaturas del Grado de Física. Teniendo en cuenta que ellos/as ya sabían la respuesta, han sido capaces de evaluar su calidad y, además, completar una pequeña encuesta.

### Resultados

En el momento de elaborar este resumen ya se disponía de 67 trabajos y encuestas, La estadística obtenida es la siguiente:

### Conclusiones

Como se puede ver, los programas de IA ofrecen respuestas correctas en un porcentaje cercano a la mitad. El alumnado recomienda su uso en la universidad dependiendo del contenido en Matemáticas de la asignatura: más favorable cuanto menor es su contenido; siempre como una herramienta auxiliar y nunca como sustituto del profesor/a.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias

### Bibliografía

- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24: e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- King, M.R.; chatGPT (2023). A Conversation on Artificial Intelligence, Chatbots, and Plagiarism in Higher Education. *Cel. Mol. Bioeng.*, 16: 1–2. <https://doi.org/10.1007/s12195-022-00754-8>

**Tabla 1:** Resultados de la actividad RESOLUTOR.

Pregunta hecha al alumnado	Sí	No	NS/NC
¿El programa ha respondido adecuadamente a la pregunta planteada?	48%	42%	10%
¿Es recomendable el uso habitual del programa en la asignatura?	42%	39%	19%
¿Es recomendable el uso habitual del programa para el proceso de aprendizaje en la universidad?	52%	24%	24%

# ***EXPERIENCIAS EDUCATIVAS INNOVADORAS***

## ***Comunicaciones orales***

## CO.13. Audiolibro como estrategia innovadora en el método de enseñanza en la materia de Fisiología Humana

**Aragón Vela, J.<sup>a</sup>; Jiménez Sánchez, L.<sup>b</sup>; Torres Rusillo, S.<sup>b</sup>; González-García, P.<sup>b</sup>; del Rio Olvera, F. J.<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Facultad de Ciencias Experimentales, Departamento Ciencias de la Salud, Área Fisiología, **Universidad de Jaén**.

<sup>b</sup>Facultad de Medicina, Departamento de Fisiología, **Universidad de Granada**.

<sup>c</sup>Departamento de Psicología, Facultad de Educación, **Universidad de Cádiz**.  
(jaragon@uja.es)

### Introducción

La presencia del alumnado en las universidades con algún tipo de necesidad especial tanto visual como motora es, afortunadamente, cada vez más numerosa. Históricamente, han tenido una serie de dificultades adicionales para el aprendizaje en todas las etapas formativas como consecuencia de su condición particular y por la falta de recursos individualizados para adaptar el sistema de enseñanza-aprendizaje a sus necesidades.

### Objetivos

Por lo tanto, el objetivo principal de este proyecto es la creación de audiolibros a partir de la materia de la asignatura de Fisiología humana, para hacer más fácil la comprensión de esta materia para el alumnado con necesidades especiales.

### Metodología

En la primera reunión se presentó el objetivo del proyecto, así como las actividades y plazos en los que este se llevaría a cabo. En la segunda reunión, se establecieron los criterios de selección para el/la alumno/a que pondría voz a los audiolibros. Además, para asegurar la calidad del proceso y su normal desarrollo, los alumnos seleccionados recibieron una formación completa previa. Para ello, se contó con la colaboración del Centro de Recursos Digitales que nos asesoró acerca de los requisitos y conocimientos previos indispensables para la grabación de audiolibros, en concordancia con las pautas que ofrece García-Sánchez (2019). Una vez terminada la edición, el resultado de los audiolibros se presentó al profesorado participante una reunión final donde se evaluó el proceso seguido y los resultados obtenidos.

### Resultados y conclusiones

Los resultados de este trabajo, que fue aceptado por la Universidad de Granada como proyecto de innovación docente (Código: 22-94) en el curso académico 2022-2023, ya están disponibles, al menos parcialmente. A día de hoy, el temario que hace referencia a los sistemas nervioso, endocrino, cardíaco y sanguíneo, está completamente terminado y a disposición de aquellos alumnos que lo puedan necesitar.

**Palabras clave:** Innovación, Audiolibro, Fisiología Humana

### Bibliografía

García-Sánchez, J.A. (2019). Aprende a ser un Locutor Profesional. España: Lulu.com

## CO.14. Divulgación como herramienta de aprendizaje en el área de Fisiología

**Jiménez-Sánchez, L.<sup>a</sup>; Aragón-Vela, J.<sup>b</sup>; López-Herrador, S.<sup>a</sup>; Corral-Sarasa, J.<sup>a</sup>; Díaz-Casado, E.<sup>a</sup>; González-García, P.<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Fisiología 1, **Universidad de Granada**. <sup>b</sup>Departamento de Fisiología, **Universidad de Jaén**.

<sup>c</sup>Departamento de Fisiología, **Universidad de Melilla**.

(ext.ljimsan@ugr.es)

### Introducción

La divulgación científica es vital para democratizar el conocimiento, haciéndolo accesible y combatiendo la información errónea. Las redes sociales son herramientas cruciales en este proceso, facilitando la comunicación y búsqueda de información.

### Objetivos

El proyecto busca difundir contenido preciso y científico sobre Fisiología utilizando Instagram y un periódico local de Granada. El objetivo es ofrecer información de calidad, accesible para todos, para fomentar el interés y la comprensión de la disciplina en la comunidad.

### Metodología

Profesores del Departamento de Fisiología liderarán el proyecto, inicialmente en los grados de Enfermería y Farmacia. Los grupos de trabajo recibirán formación sobre la elaboración de noticias e infografías. Se ofrecerán incentivos a los estudiantes y se establecerá una cuenta de Instagram (@fisiougr) para publicar el contenido. El periódico "AhoraGranada" también publicará estas noticias en su edición digital cada dos semanas.

### Resultados

El proyecto producirá artículos y presentaciones basados en el método científico sobre diversos temas de Fisiología, disponibles en la cuenta @fisiougr. Esta información será útil para estudiantes del departamento de Fisiología y cualquier usuario de la red social en el futuro.

### Conclusiones

En conclusión, este proyecto representa un paso significativo hacia la democratización del conocimiento científico, utilizando herramientas modernas de comunicación para difundir información precisa y relevante sobre Fisiología. La combinación de redes sociales como Instagram y la colaboración con un periódico local demuestran un enfoque innovador y efectivo para llegar a una audiencia amplia y diversa. Los resultados esperados incluyen la generación de contenido verídico y basado en evidencia, así como la creación de un recurso duradero para futuros estudiantes y cualquier interesado en la Fisiología. Este esfuerzo conjunto entre el equipo docente y los estudiantes promueve la participación activa y el aprendizaje colaborativo, fortaleciendo así el entendimiento y aprecio por esta disciplina en la comunidad local de Granada y más allá.

**Palabras clave:** Fisiología, Redes sociales, Divulgación

## CO.15. Una experiencia docente innovadora. El caso de Zoología Aplicada

**Redondo Villa, A. J.**

*Departamento de Zoología Facultad de Ciencias **Universidad de Córdoba.**  
(ajredondo@uco.es)*

### **Introducción**

La pandemia de COVID 19 cambió nuestras vidas bruscamente. La vuelta a la docencia presencial nos sorprendió por una pérdida de la capacidad comunicación entre profesor y alumno. Planteé entonces un cambio en la metodología con el objetivo de recobrar el interés de mis alumnos.

### **Objetivos**

Conseguir captar la atención de los alumnos y fomentar su participación en las actividades docentes con el objetivo último de contribuir a su formación integral.

### **Metodología**

Las prácticas pasaron a ser voluntarias introduciendo la posibilidad de hacer prácticas propuestas por los alumnos.

Los seminarios también además de en clase se pueden dar en cualquier otro ámbito de la sociedad, fuera del aula.

Las sesiones teóricas pasaron a ser de tres horas. Las clases de tres horas nos han dado un gran margen de maniobra, pudiendo conectar con especialistas por videoconferencia, haciendo trabajos en grupo o dando margen para debates y mayor participación, incluso haciendo salidas exprés dentro del propio campus para complementar algunos temas.

Introduje de forma voluntaria proyectos de desarrollo profesional evaluables y una modalidad de clase teórica basada en la improvisación. Así como redes sociales en las que se comparten las actividades de la asignatura.

### **Resultados**

Hacer las prácticas y seminarios voluntarios y dar la posibilidad de proponer las propias prácticas ha dado un resultado espectacular.

Las clases de tres horas, así como las clases de improvisación han sido una experiencia muy positiva, los alumnos han sido capaces de dar un tema con sorprendente soltura sin haberlo preparado.

Las redes sociales han supuesto un aliciente para generar contenidos de calidad que han tenido muy buena acogida.

### **Conclusiones**

En general los cambios en la metodología que he introducido en la asignatura de Zoología aplicada en los dos últimos años me han permitido recuperar en interés de los alumnos, mejorar la su participación y sobre todo recuperar la sensación de ser útil en mi trabajo.

**Palabras clave:** Zoología Aplicada, Desarrollo profesional, Prácticas innovadoras.

## **CO.16. Aplicación de la Ciencia Ciudadana para fomentar el registro de datos de biodiversidad entre el alumnado del Grado de Biología**

**Guerrero Casado, J.; Tortosa, F. S.**

*Departamento de Zoología. Universidad de Córdoba.  
(jose.guerrero@uco.es)*

### **Introducción**

La ciencia ciudadana en el ámbito de la biodiversidad ha sufrido un gran auge en los últimos años, gracias sobre todo al desarrollo de varias Apps que permiten recopilar datos de presencia de especies de fauna y flora de una forma riguroso y sistemática. Sin embargo, no existen muchas experiencias de innovación docente en los grados de Biología o Ciencias Ambientales que implementen esta metodología en sus asignaturas.

### **Objetivos**

El objetivo de la intervención fue realizar una práctica de campo con el alumnado del primer curso del grado de biología para registrar datos de presencia de especies de animales silvestres para fomentar la ciencia ciudadana entre el alumnado.

### **Metodología**

Durante la sesión de campo guiada por el profesorado, durante la cual se explicaron y se utilizaron las Apps iNaturalist y ObsMapp (iObs para iPhone) para registrar datos de presencia de especies de animales. Al final, se realizó una encuesta de satisfacción entre el alumnado para conocer su percepción sobre la utilidad de la práctica.

### **Resultados**

El 73% del alumnado desconocía la ciencia ciudadana, y menos del 15% había utilizado alguna vez alguna App. El 98% consideró esta intervención como interesante o muy interesante, y el mismo porcentaje consideró la ciencia ciudadana como útil para resolver problemas relacionados con la gestión, conservación e investigación de la fauna silvestre. Solo un 2.1% afirmó que no volverá a usar las Apps mostradas durante la sesión.

### **Conclusiones**

Los resultados mostrados en la encuesta de satisfacción sugieren que la intervención fue percibida positivamente por los alumnos, siendo una oportunidad de aplicar una metodología activa e innovadora, ofreciendo además herramientas que puede ser usadas de forma autónoma por el alumnado para facilitar el autoaprendizaje y mejorar sus conocimientos sobre la fauna local.

**Palabras clave:** Aplicaciones móviles, Biodiversidad, Biología, Ciencia Ciudadana.

## CO.17. Teléfono móvil en el aula universitaria ¿Por qué no?

**García-Martínez, T.<sup>a</sup>; Bermúdez Luque, A.<sup>a</sup>; Román-Camacho, J. J.<sup>a</sup>; Moreno García, J.<sup>a</sup>; Santos Dueñas, I. M.<sup>b</sup>; Mauricio, J. C.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología. **Universidad de Córdoba.**

<sup>b</sup>Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química. **Universidad de Córdoba.**  
(mi2gamam@uco.es)

### Introducción

En la actualidad, no se entiende una sociedad sin teléfono móvil y en la comunidad universitaria tampoco. Por ello, el empleo de dispositivos móviles puede formar parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, cuyo uso en el aula universitaria sea una herramienta educativa que permita fomentar las actividades docentes y reforzar las competencias que se trabajan.

### Objetivos

Impulsar la motivación, aumentar la interacción profesorado/alumnado y facilitar el recordatorio de los contenidos visualizados y específicos en las asignaturas.

### Metodología

La metodología es participativa, formativa, colaborativa y coordinada entre todos los integrantes. Dicha metodología está centrada, principalmente, en el alumnado como la parte activa y protagonista de su propio proceso enseñanza – aprendizaje.

### Resultados

Se ha obtenido una serie de microvídeos muy breves diseñados por los estudiantes de las asignaturas implicadas, distribuidos en capítulos como actividades formativas independientes. Los contenidos han permitido reforzar y afianzar los conocimientos teóricos y prácticos como así han manifestado los estudiantes. Además, se ha percibido una mejora en el conocimiento del uso de las nuevas tecnologías, que a su vez ha supuesto un avance para la motivación tanto de alumnado como del profesorado participante. Los microvídeos se han subido a una cuenta privada de la profesora coordinadora de la red social más utilizada por los jóvenes universitarios como es TikTok, así como a las cuentas de aquellos estudiantes que ya disponían.

### Conclusiones

Según los propios estudiantes, no sería posible haber realizado esta actividad si no se hubiera propiciado un ambiente más lúdico de lo que es habitual en el aula, por lo que algunos estudiantes han preguntado más dudas que en las clases tradicionales.

Según el profesorado, la realización de las sesiones en el laboratorio para la elaboración de microvídeos formativos ha requerido de mucha atención por parte de todos.

**Palabras clave:** Innovación, docencia, teléfono móvil, RRSS

Agradecimiento: Financiación: Ref. 2022-1-2003. Herramienta educativa: teléfono móvil para la adquisición de competencias en el aula universitaria. Proyecto de Innovación Docente (Curso 2022/23). UCO.

## CO.18. Desarrollo de un juego de mesa personalizado para la mejora de asimilación de conceptos en materia de (bio)sensores. Relato de la experiencia con su impacto y limitaciones

**García Guzmán, J. J.; Palacios Santander, J. M.; Cubillana Aguilera, L.**

*Instituto de Investigación de Microscopía Electrónica y Materiales (IMEYMAT), Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Campus de Excelencia Internacional del Mar (CIEMAR), Universidad de Cádiz, Campus Universitario de Puerto Real, Polígono del Río San Pedro S/N, 11510, Puerto Real, Cádiz, España.  
(Juanjo.garciaguzman@uca.es)*

### Introducción

Es común observar en la bibliografía cómo el aprendizaje basado en juegos y la gamificación están siendo unas estrategias emergentes en la docencia de hoy día. Si bien es cierto que la mayoría de ellos se centran en un enfoque digital, donde los juegos de ordenador y aplicaciones son preponderantes, hay también alternativas de juegos en formatos físicos que son una herramienta sólida en el proceso de aprendizaje.

### Objetivos

En este trabajo, se presenta el desarrollo y aplicación de un juego de mesa original para complementar la docencia de la asignatura de "Biosensores y Biomarcadores", optativa de 4º curso del Grado en Biotecnología impartido en la Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz.

### Metodología

La metodología del desarrollo del juego de mesa se basó en la revisión de múltiples juegos de mesa actuales y la aplicación de principios y reglas básicas en la creación del nuevo juego de mesa. La evaluación del impacto se realizó a través de cuestionarios online realizados a los estudiantes tras la utilización del juego en clase.

### Resultados

Los estudiantes acogieron con gran entusiasmo el juego de mesa y la mayoría consideró que era una mejora significativa respecto a las técnicas anteriormente utilizadas en la asignatura (clase magistral, problemas de puzzles, etc.). Por otro lado, el juego fue registrado como propiedad intelectual (número de expediente: CA-2404087588907-2024) de la Universidad de Cádiz y se está trabajando en su comercialización.

### Conclusiones

El juego de mesa desarrollado ha supuesto una mejora considerable en la asimilación de los conceptos de la asignatura de "Biosensores y Biomarcadores". Sin embargo, se pretende que los alumnos puedan adquirir el juego de mesa por su cuenta para que se practique en casa de manera que no haya limitación de tiempo en las sesiones dedicadas a este fin durante la asignatura.

**Palabras clave:** Biosensores, aprendizaje basado en juegos, juegos de mesa.

### Bibliografía

- Goldman S.; Coscia. K; Genova L. (2024), ChemisTree: A Novel, Interactive Chemistry Game to Teach Students about Electron Configuration, *Chemical Education*, 101: 1750-1757. Doi: 10.1021/acs.jchemed.3c00678
- Pinthong C.; Pongkaew N.; Ampaipis T.; Thanyappongphat J.; Pimvriyayakul P.; Maenpuen S. (2024), Metal Demon Conqueror Game: A New Digital Game-Based Learning Tool on Factors Affecting Enzyme Activity, *Chemical Education*, 101: 1718-17525. Doi: 10.1021/acs.jchemed.3c01212
- Debit J.; Bacoba H.; Tabanao M.; Walag A. (2024), GamesBond: A Game-based Supplemental Teaching Material for Ionic and Covalent Bonding, *Chemical Education*, 101: 1610-1617. Doi: 10.1021/acs.jchemed.3c01265

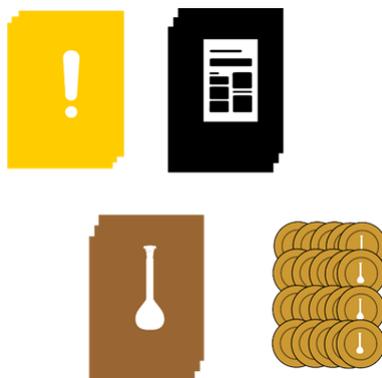


Figura 1: Esquema de preparación del juego al principio de la partida

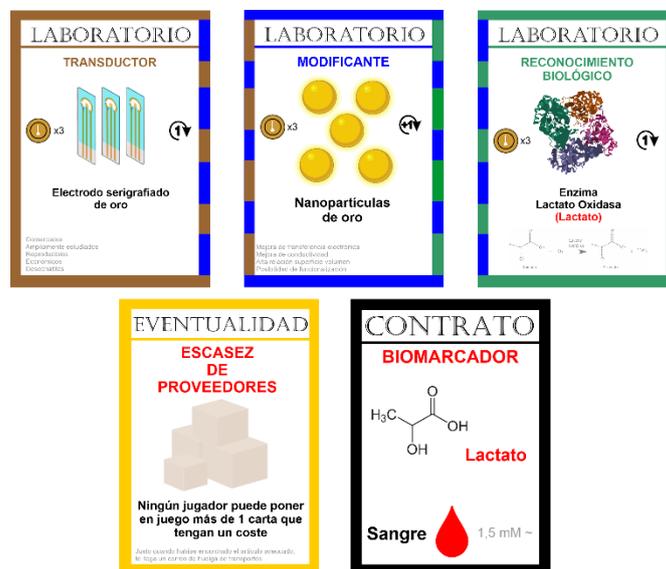


Figura 2: Ejemplo de cartas de construcción de biosensores: carta de transductor (marrón), carta de modificante (azul), carta de reconocimiento biológico (verde), carta de eventualidad (amarilla) y carta de contrato (negra).

## CO.19. Uso del *escape room* como herramienta de gamificación para reforzar el aprendizaje en la docencia universitaria

**Castro-Scholten, S.<sup>a</sup>; Martínez, R.<sup>a</sup>; González, M.<sup>a,b</sup>; Cano-Terriza, D.<sup>a</sup>; García-Bocanegra, I.<sup>a</sup>; Jiménez-Martín, D.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Sanidad Animal, Grupo de Investigación en Sanidad Animal y Zoonosis (GISAZ), UIC Zoonosis y Enfermedades Emergentes ENZOEM, **Universidad de Córdoba**, Córdoba, España,  
<sup>b</sup>Departamento de Sanidad Animal, Facultad de Veterinaria, Campus de Excelencia Internacional Regional "Campus Mare Nostrum", **Universidad de Murcia**, Murcia, España.  
(v42casc@uco.es)

### Introducción

El aprendizaje basado en juegos está ganando cada vez más popularidad en el sistema educativo para adaptarse a un perfil de estudiantes que utiliza de forma cotidiana las nuevas tecnologías. El *escape room* (ER), una de las actividades de ocio más populares entre los jóvenes, puede ser usado con fines docentes. Así, esta es una buena herramienta para fomentar la participación de los estudiantes en la resolución de casos prácticos.

### Objetivos

Evaluar la utilidad del ER para promover el desarrollo de competencias curriculares y sociales, así como estimular la motivación de los estudiantes para la resolución de casos clínicos y problemas técnicos en el Grado en Veterinaria.

### Metodología

Durante el curso 2023/2024, dentro del programa práctico de las asignaturas "Enfermedades Infecciosas" y "Ecopatología de la Fauna Silvestre" del Grado en Veterinaria, se realizaron 6 sesiones prácticas de resolución de casos en inglés utilizando un ER diseñado con el software Genially®. Durante estas sesiones, los alumnos aplicaron herramientas relacionadas con ER combinadas con técnicas relacionadas con competencias del Grado.

### Resultados

Un total de 54 alumnos participaron en este ER educativo. La valoración global realizada por el alumnado fue muy positiva (media: 9,7 sobre 10). La mayoría de los estudiantes consideró que el uso de ER facilita la asimilación de conocimientos (4,8 sobre 5). Además, con una puntuación de 4,9/5, los estudiantes encuestados calificaron que el uso de ER propicia el trabajo en equipo.

### Conclusiones

Nuestros resultados evidencian un elevado grado de satisfacción por parte del alumnado con respecto al uso del ER como método de aprendizaje. Por ello, esta actividad se seguirá utilizando en los próximos cursos académicos y se confirma su utilidad para ser implementada en otras asignaturas, así como en otras titulaciones de la rama de ciencias y ciencias de la salud.

**Palabras clave:** Innovación, docente, *escape room*, gamificación

### Bibliografía

- Vidergor, H.E. (2021). Effects of digital escape room on gameful experience, collaboration, and motivation of elementary school students. *Computers & Education*, 166, 104156. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104156>.
- Villar Lama, A. (2018). Ocio y turismo *millennial*: el fenómeno de las salas de escape. *Cuadernos de Turismo*, 41, 615-636. <https://doi.org/10.6018/turismo.41.327181>.

## CO.20. Explorando la biodiversidad: Bioblitz como herramienta educativa

**Pino-Bodas, R.<sup>a,\*</sup>; Prieto, M.<sup>a,b,\*</sup>; Sánchez-Hernández, J.<sup>a</sup>; Olariaga, I.<sup>a</sup>; Iriando, J. M.<sup>a,b</sup>; Merino-Martín, L.<sup>a</sup>; Álvarez-Ortega, S.<sup>a</sup>; Sánchez, A. M.<sup>a,b</sup>; González-Benítez, N.<sup>a,b</sup>; Jiménez, F. J.<sup>a</sup>; Cortés-Fossati, F.<sup>a</sup>; Molina, M. C.<sup>a,b</sup>; Iriarte, C.<sup>a</sup>; Giménez-Benavides, L.<sup>a,b</sup>; Cayuela, L.<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología (ESCET), **Universidad Rey Juan Carlos**, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid.

<sup>b</sup>Instituto de Investigación en Cambio Global de la **Universidad Rey Juan Carlos**, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid.

(*raquel.pino@urjc.es, maria.prieto@urjc.es*)

\* igual contribución

### Introducción

Un BioBlitz es una actividad colaborativa entre expertos y público no especializado para registrar observaciones de especies en un área y tiempo determinados. Sus objetivos van desde el ámbito científico (ej. elaboración de listados de especies) hasta el educativo, así como la promoción de la conservación y/o el compromiso social, entre otros. Esta actividad se facilita con el uso de aplicaciones digitales, como “iNaturalist” que permiten registrar e identificar especies.

### Objetivos

Esta experiencia busca principalmente: 1) reforzar los contenidos y habilidades desarrollados en el aula; 2) involucrar en la actividad al estudiantado para contribuir a reducir la “ceguera a la biodiversidad”; 3) promover, a través de la observación y el conocimiento de las especies, una actitud respetuosa y de compromiso con la conservación de la biodiversidad.

### Metodología

Se han realizado dos Bioblitzes en 2023 y 2024 en el Campus de Móstoles de la Universidad Rey Juan Carlos, con la creación de proyectos en iNaturalist. El estudiantado, organizado en grupos, registraron e identificaron especies con la ayuda de un panel de expertos. Los resultados de aprendizaje y satisfacción se evaluaron mediante una encuesta anónima (Tabla 1).

### Resultados

La actividad contó con la participación de 65 estudiantes en cada una de las dos ediciones, pertenecientes a 4 grados (según encuestas 2024). Los grados en Biología y CCAA fueron los más representados. Durante los eventos se registraron numerosas observaciones (Figura 1).

### Conclusiones

Los resultados indican que la elaboración de inventarios de especies ayuda al estudiantado a adquirir nuevas habilidades, comprender metodologías y conceptos biológicos e identificar especies. Además, promueve la participación y la apreciación del entorno, lo que puede impulsar el compromiso con la conservación de la biodiversidad, y ha permitido elaborar el catálogo de biodiversidad del campus de Móstoles.

**Palabras clave:** Biodiversidad, iNaturalist, educación ambiental, comunicación

### Bibliografía

Roger, E.; Klistorner, S. (2016). BioBlitzes help science communicators engage local communities in environmental research, *JCOM* 15 (03), A06. doi:10.22323/2.15030206

Meeus, S.; Silva-Rocha, I.; Adriaens, T.; Brown, P. M.; Chartosia, N.; Claramunt-López, B., et al. (2023). More than a bit of fun: the multiple outcomes of a bioblitz, *BioScience* 73 (3), 168–181. doi:10.1093/biosci/biac100

**Tabla 1:** Resultado de la encuesta de satisfacción realizada (año 2024)

1. ¿Cuál es tu grado de satisfacción con los conocimientos adquiridos en esta actividad ( <i>BioBlitz</i> )?			
Muy satisfecho/a	Satisfecho/a	Ni satisfecho/a ni insatisfecho/a	Insatisfecho/a
21	9	0	0
2. ¿Consideras que has logrado el resultado de aprendizaje deseado?			
Sí	No	No sabe/no contesta (NS/NC)	
30	0	1	
3. ¿Hasta qué punto han sido eficaces las actividades de aprendizaje utilizadas en esta actividad ( <i>BioBlitz</i> )?			
Extremadamente eficaces	Muy eficaces	Algo eficaces	No muy eficaces
10	17	3	1
4. ¿La participación en el <i>BioBlitz</i> ha contribuido a mejorar tus competencias relacionadas con identificación de la biodiversidad?			
100% Sí			
5. ¿La participación en el <i>BioBlitz</i> ha contribuido a mejorar la percepción de la sensibilización medioambiental?			
96,3% Sí			
6. ¿Qué aspecto del <i>BioBlitz</i> te ha gustado más y consideras que deberíamos mantener en próximas ediciones? Por otro lado, ¿qué aspecto te ha gustado menos y consideras que deberíamos modificar o eliminar en futuras ediciones del evento? Positivos: Motivación, identificación especies de la charca, uso de guías, colaboración, trabajo en equipo, apoyo del profesorado, aire libre. Negativos: Duración.			
7. ¿Cumplió esta actividad ( <i>BioBlitz</i> ) tus expectativas?			
Sí	No	NS/NC	
30	0	1	
8. ¿Cómo valorarías globalmente la actividad ( <i>BioBlitz</i> )? [Escala de 1 (mal) a 10 (bien)]			
Valoración media: 8,94			
9. ¿Consideras adecuada la realización de este tipo de actividades dentro del grado que cursas?			
Sí	No	NS/NC	
30	1	0	
10. ¿Volverías a participar en una actividad similar?			
Sí	No	NS/NC	
31	0	0	
11. ¿Volverás a utilizar la aplicación (App – iNaturalist) en el futuro para registrar datos de biodiversidad?			
Sí	No	NS/NC	
29	1	1	
12. ¿En qué grado estás matriculado?			
Ciencias Ambientales	Recursos Hídricos	Biología	Doble grado de videojuegos y computadores
11	0	16	4



**Figura 1:** Número de observaciones y especies identificadas por grupos taxonómicos por año

## CO.21. ¿Cómo enseñar Química Orgánica?

**Vázquez Cabello, J.**

Departamento de Química Orgánica, Facultad de Química, **Universidad de Sevilla**.  
(cabello@us.es)

### Introducción

El modelo desarrollado de enseñanza de la Química Orgánica (Q.O.), está incluido en un ciclo de mejora aplicado (CIMA) en la asignatura Q.O. del Grado en Bioquímica.

### Objetivos

El objetivo principal de esta metodología es la implicación del alumnado en su proceso de aprendizaje convirtiéndolos en agentes activos del mismo.

### Metodología

Vamos a ejemplificar el aprendizaje cooperativo en el tema de estereoquímica. Dado que el número de alumnos es de 60, la clase se divide en 15 grupos de 4 alumnos cada uno. Cada alumno elige una letra: A, B, C o D de su grupo y, por tanto, se prepara una cuarta parte del tema. Es decir, cada tema se divide en 4 partes y cada alumno del grupo se hace experto en una de ellas. El grupo elige un líder que se encarga de organizar los encuentros tanto dentro como fuera de clase. A continuación, los 15 alumnos del bloque A se reúnen para hacerse expertos en ese bloque, esto supone un trabajo autónomo, siempre con la disponibilidad del profesor mediante tutorías, y un trabajo en equipo en clase. Durante el trabajo en clase, el profesor resuelve todas las dudas que son necesarias para que de verdad se conviertan en expertos. Luego vuelven a sus grupos de origen, y cada experto, explica al resto su bloque hasta que todos aprenden el tema completo.

### Resultados

La evaluación se realiza mediante el uso de escaleras de aprendizaje, con respuestas de desarrollo, acotadas. Un ejemplo de escalera (figura 1), permite analizar el progreso del conjunto de la clase.

### Conclusiones

Los resultados obtenidos demuestran que el objetivo fundamental de provocar en el alumnado implicación que les aporte un conocimiento duradero se ha conseguido, siendo el liderazgo un déficit importante por conseguir.

**Palabras clave:** Química Orgánica, docencia universitaria, innovación docente, aprendizaje duradero.

### Bibliografía

Porlán, R. y De Alba, N. (2017). La metodología de enseñanza. En R. Porlán (Coord.). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla* (pp. 37-54). Ediciones Morata.

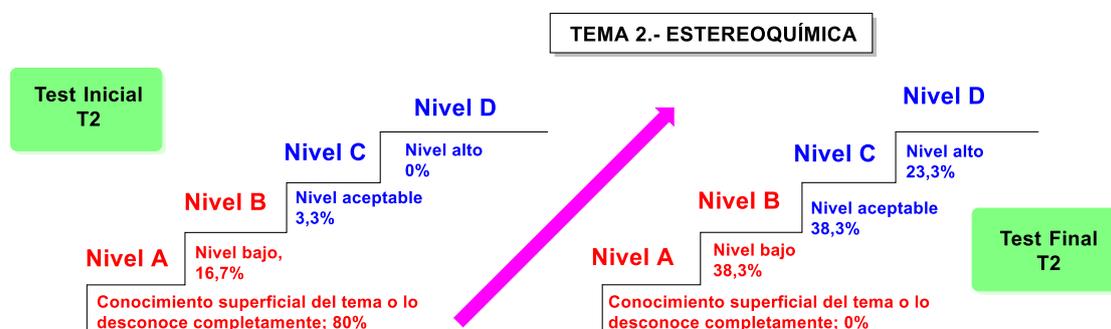


Figura 1: Escalera de aprendizaje Tema 2: Estereoquímica.

## CO.22. Material docente digital de auditorías ambientales

**Aguilera Huertas, J.; Lubián Gómez, M.; Lozano García, B.**

*Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología, Facultad de Ciencias,  
Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario-ceiA3, Universidad de Córdoba, 14071 Córdoba, España.  
(a52aghu@uco.es)*

### Introducción

Actualmente, el contacto que tienen los alumnos de Ciencias Ambientales de la asignatura sistemas de gestión y auditorías ambientales es meramente teórico.

Por lo tanto, se hace evidente la necesidad de enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes mediante la incorporación de actividades prácticas y ejemplos aplicados de auditorías ambientales.

### Objetivos

Los principales objetivos de este trabajo son la creación de material educativo digital para que futuros alumnos de la asignatura "Sistemas de Gestión y Auditorías Ambientales" del Grado en Ciencias Ambientales tengan una mejor comprensión acerca de las Auditorías ambientales, impartidas en el tercer bloque de la asignatura cursada en la Universidad de Córdoba.

### Metodología

Estos materiales educativos digitales son un póster, dos vídeos explicativos y un vídeo de una simulación de situación real (Figura 1) que han sido creados mediante programas tecnológicos, como son Canva, Powtoon y Filmora. Además, para fomentar la participación del alumnado de forma directa y facilitar la adquisición de algunas de las competencias de la asignatura se ha creado un juego didáctico, de manera que facilita la fijación de conceptos y los alumnos aprenden jugando (Figura 2).

### Resultados

Una vez que se ha llevado a cabo la aplicación de los recursos educativos digitales en clase, se ha podido observar, una mejora elevada en la comprensión y retención de la información por parte de los estudiantes. Al utilizar gráficos, videos, infografías y otros recursos visuales, se ofrece una representación más dinámica y clara del contenido, lo que ha ayudado a los alumnos a asimilar conceptos de manera más efectiva obteniendo mejores calificaciones en la asignatura con respecto a cursos anteriores.

### Conclusiones

Como conclusión, cabe resaltar que la implementación de recursos educativos digitales ha ofrecido ventajas significativas, como la captación de la atención del alumno, la mejora en la retención de información y la motivación para el aprendizaje continuo.

**Palabras clave:** Auditoría ambiental, Material digital educativo, Docencia.

### Bibliografía

- Alcaide Arenales, A.; Castro Guevara, J. F.; y Rodríguez Ruiz, J. (2012). *Auditoría ambiental*, 1-195. UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia. ISBN: 978-84-362-6408-1.
- IRG, E. (2024). *Las TIC en el aula: herramientas innovadoras para el desarrollo de la educación*. <https://institutoraimongaja.com/las-tic-en-el-aula-herramientas-innovadoras-para-el-desarrollo-de-la-educacion/>
- García Cabezas, N. (2022). *Docentes innovadores: historias desde América Latina. Ayuda en Acción*. <https://ayudaenaccion.org/blog/educacion/docentes-innovadores/>

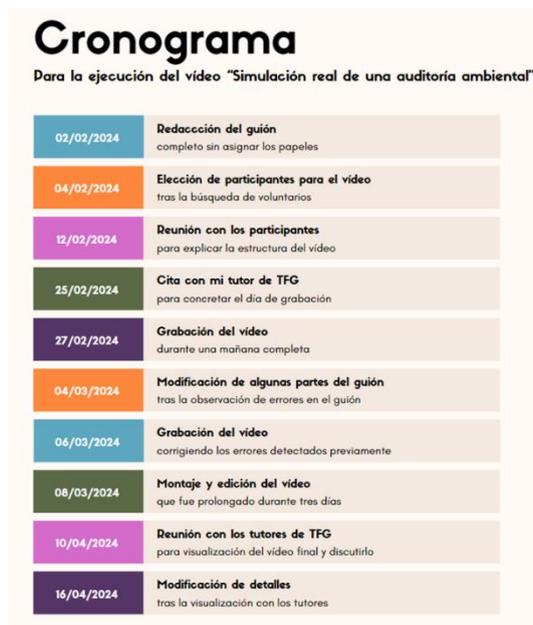


Figura 1: Modelo de cartas para el juego "Memorama ambiental".



Figura 2: Cronograma para la ejecución del vídeo "Simulación real de una auditoría ambiental".

## CO.23. Evaluación del Pensamiento Crítico en Estudiantes de Ingeniería ante Información Pseudocientífica

Ruiz-Sánchez, A. J.<sup>a</sup>; García-Ruiz, C.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Química Analítica, **Universidad de Málaga**, 29071, Málaga.

<sup>b</sup>Didáctica de la Matemática, Didáctica de las Ciencias Sociales y de las Ciencias Experimentales, **Universidad de Málaga**.  
(ajruizs@uma.es)

### Introducción

La distinción entre información científica y pseudocientífica constituye un desafío educativo relevante, especialmente en contextos académicos. Varios estudios destacan la importancia de la colaboración docente en el desarrollo de habilidades críticas que permitan a los estudiantes identificar y diferenciar entre afirmaciones basadas en la investigación científica y los procesos de la ciencia y aquellas derivadas de las pseudociencias. Este último tipo de información a menudo se caracteriza por la utilización de creencias y afirmaciones no verificadas presentadas como científicas, careciendo de la rigurosidad necesaria para su validación.

### Objetivos

El objetivo principal de este estudio es evidenciar el nivel de desarrollo de pensamiento crítico en estudiantes de primer año de Ingeniería Mecánica al enfrentarse a tareas que incluyen información pseudocientífica, sin que ésta sea explícitamente identificada como tal.

### Metodología

Se implementó un estudio donde los estudiantes debían elaborar un informe técnico para recomendar o desaconsejar la adquisición de un producto de consumo. Las características del producto se describían utilizando información obtenida de diversas fuentes digitales, caracterizadas por su contenido pseudocientífico. Este diseño permitió evaluar la capacidad de los estudiantes para identificar y cuestionar la veracidad de la información recibida.

### Resultados

Los resultados mostraron que una significativa mayoría de los estudiantes (90%) completaron el informe sin cuestionar la autenticidad científica de la información proporcionada. Tan solo el 10% manifestó sus dudas sobre la veracidad de la información y lo reflejó adecuadamente en sus informes.

### Conclusiones

Este estudio revela una preocupante falta de pensamiento crítico en la mayoría de estudiantes de primer año del Grado de Ingeniería Mecánica, evidenciando la necesidad de una mayor incidencia en la formación académica dirigida al desarrollo de las habilidades de pensamiento crítico y la toma de decisiones argumentada, pudiendo distinguir así entre información pseudocientífica y científica en la realización de tareas técnicas.

**Palabras clave:** Pensamiento crítico, argumentación, pseudociencia.

### Bibliografía

- García Molina, R. (2015), Seudociencia en el mundo contemporáneo, *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 81, 25-33.
- Puig, B., Blanco-Anaya, P., y Bargiela, I. M. (2023). Integrar el pensamiento crítico en la educación científica en la era de la post-verdad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 20(3), 330101-330117. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2023.v20.i3.3301](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2023.v20.i3.3301)
- Ahern, A., et al. (2019). A literature review of critical thinking in engineering education, *Studies in Higher Education*, 44, 816-828. <https://doi.org/10.1080/03075079.2019.1586325>

## CO.24. Diseño Experimental y Método Científico. Despertando vocaciones

**Pérez-Fernández, J.; Caño Carrillo, S.; Mota Trujillo, M. C.; Lozano Velasco, E.**

*Departamento de Biología Experimental, Facultad de Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén. E23071, Jaén, España.  
(jpfernan@ujaen.es, evelasco@ujaen.es)*

### Introducción

La adquisición del conocimiento es un proceso de estructuración que requiere el trabajo activo del alumnado y en el que juega un papel crucial el pensamiento crítico, ya que permite el contraste de información, la direccionalidad del proceso y el establecimiento de relaciones entre ideas.

Para el desarrollo del pensamiento crítico el estudiantado ha de adquirir consciencia de sus propios sesgos, educar una mente abierta, pero inquisitiva, e instruirse en la búsqueda de la información que le permita establecer las reflexiones oportunas y desarrollar un pensamiento transversal que trascienda al propio problema planteado y proporcione escenarios alternativos.

### Objetivos

- Iniciar al estudiantado en el pensamiento crítico mediante el desarrollo de hábitos que le acompañen a lo largo de sus estudios universitarios, empleando enfoques humanistas de trabajo en grupo, colaboración y transferencia del conocimiento que contribuyan a mejorar el rendimiento y reducir la tasa de abandono.

### Metodología

El estudio de casos consiste en una estrategia de aprendizaje orientada a la resolución de problemas y que permite además el desarrollo de competencias transversales que pueden beneficiar el rendimiento del estudiantado. La realización del estudio de casos durante la docencia en pequeño grupo permite tener dinámicas de trabajo elevadas y realizar un seguimiento personalizado del alumnado y sus trabajos. En dichos grupos se simulan reuniones de trabajo de un grupo de investigación, en el cual los docentes implicados asumen el rol de director de investigación.

### Resultados

Como resultado, se percibe una notable mejoría en la capacidad de búsqueda y selección de la información, así como un marcado desarrollo personal.

### Conclusiones

En nuestra experiencia el método ha permitido fomentar el desarrollo académico y profesional del estudiantado, así como motivar al alumnado hacia la investigación y la divulgación y desarrollar habilidades de trabajo en equipo y comunicación.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, Biología, Estudio de casos.

### Bibliografía

- Beltrán Llera, Jesús; Pérez Sánchez, Luz. El proceso de personalización. 2005. *Fundación Encuentro*. ISBN: 84-89019-28-2.
- Facione, Peter A. *Critical Thinking: A Statement of Expert Consensus for Purposes of Educational Assessment and Instruction*. 1990. California Academic Press.
- Facione, Peter A. *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. 2015. Insight Assessment.

## CO.25. MicroMundo@UCLM: En busca de nuevos antibióticos con el suelo como aliado

**Martínez-Argudo, I.<sup>a</sup>; Burgos-Ramos, E.<sup>b</sup>; Calero, R.<sup>b</sup>; Carrión, A.<sup>d</sup>; De los Reyes, C.<sup>c</sup>; Gómez-Torres, O.<sup>b</sup>; Guadamillas, M. C.<sup>a</sup>; Palop, M. LL.<sup>c</sup>; Parra de la Torre, A.<sup>d</sup>; Pintado, C.<sup>b</sup>; Rodríguez-Pérez, M.<sup>b</sup>; Seseña, S.<sup>c</sup>; Torres, I.<sup>d</sup>; Hinojosa, M. B.<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal y Genética. **Universidad de Castilla-La Mancha**,  
<sup>b</sup>Departamento de Química Inorgánica, Orgánica y Bioquímica. **Universidad de Castilla-La Mancha**,  
<sup>c</sup>Departamento de Química Analítica y tecnología de los Alimentos. **Universidad de Castilla-La Mancha**,  
<sup>d</sup>Departamento de Ciencias Ambientales. **Universidad de Castilla-La Mancha**.  
(Isabel.Margudo@uclm.es)

### Introducción

El uso inadecuado de los antibióticos ha propiciado el aumento de bacterias multirresistentes, teniendo como consecuencia la pérdida de efectividad de los tratamientos médicos y provocando un aumento de mortalidad y del coste de los servicios sanitarios. En 2012, la Universidad de Yale (USA) promovió una iniciativa de ciencia-ciudadana para fomentar la cultura científica entre los jóvenes y descubrir nuevos antibióticos. Actualmente, varias universidades españolas se han sumado al proyecto.

En el proyecto MicroMundo@UCLM, el alumnado de Grado trabaja sobre problemáticas reales poniendo su conocimiento al servicio de la sociedad utilizando la metodología innovadora de aprendizaje-servicio (ApS).

### Objetivos

1. Implicar a estudiantes universitarios en un proyecto de investigación.
2. Promover vocaciones científicas en enseñanza secundaria.
3. Concienciar sobre el problema generado por el mal uso de antibióticos y el papel de la ciencia en la búsqueda de soluciones.

### Metodología

El proyecto utiliza la metodología ApS combinando procesos de aprendizaje activo con servicio a la comunidad e involucrando diferentes niveles educativos. Para la implementación del proyecto, estudiantes universitarios supervisan el trabajo del alumnado de secundaria, dirigido al descubrimiento de nuevos antibióticos en muestras de suelo (Figura 1), en los laboratorios de la Facultad de Ciencias Ambientales y Bioquímica.

### Resultados

El impacto del proyecto, iniciado en 2017, ha ido creciendo con el tiempo. Así, en los últimos tres cursos han participado un total de 94 estudiantes universitarios, 67 IES y 2000 estudiantes de secundaria (Tabla 1). Las encuestas realizadas ponen de manifiesto el elevado grado de satisfacción de las partes implicadas.

### Conclusiones

La participación en el proyecto promueve en el alumnado universitario el desarrollo de competencias como: iniciativa, creatividad, liderazgo, trabajo grupal, planificación y habilidades sociales. Además, se ha fomentado el interés por la ciencia en secundaria y la divulgación del problema de la multirresistencia bacteriana a antibióticos.

**Palabras clave:** Innovación docente, Ciencias, Aprendizaje-Servicio, Antibióticos.

### Bibliografía

Martínez-Martínez, I. and Calvo, J. (2010). Desarrollo de las resistencias a antibióticos: causas, consecuencias y su importancia para la salud pública. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología clínica*, 28 (4): 4-9. doi: 10.1016/S0213-005X(10)70035-5

Valderrama, M.J.; Gonzalez-Zorn, B.; Calvo DE Pablo, P.; Diez-Orejas, R.; Fernandez-Acer, T.; Gil-Serna, J.; de Juan, L.; Martin, H.; Molina, M.; Navarro Garcia, F.; Patino, B.; Pla, J.; Prieto, D.; Rodriguez, C.; Roman, E.; Sanz-Santamaria, A.B.; de Sioniz, M. I.; Suarez, M.; Vazquez, C. & Cid, V. (2018). Educating in antimicrobial resistance awareness adaptation of the Small World Initiative program to service-learning. *FEMS Microbiology Letters*, 365: 1-9. doi: 10.1093/femsle/fny161.



**Figura 1:** Resumen gráfico de las actividades.

**Tabla 1:** Número de centros educativos, estudiantes universitarios y de enseñanza secundaria involucrados en el desarrollo del proyecto @MicromundoTO

Curso	Nº de estudiantes UCLM	Nº de IES	Nº de estudiantes IES	Financiación
2021-22	24	15	543	UCLM
2022-23	30	23	640	FECYT FCT-21-17093
2023-24	40	29	857	FECYT FCT-22-17907

## CO.26. Diferencias entre calificaciones: Resultados de aplicar la coevaluación en asignaturas de Ciencias

**Hernández-Ceballos, M. A.; Berenguer Antequera, J.; Jiménez Solano, A.; Morales-Calero, F. J.; Ruiz Granados, B.; Ballesteros, J.**

Departamento de Física. *Universidad de Córdoba.*  
(f92hecem@uco.es)

### Introducción

Uno de los inconvenientes a la hora de aplicar la coevaluación en el proceso de evaluación es la propia naturaleza humana, y factores como la honestidad y la objetividad de los propios evaluadores, de tal forma que las calificaciones otorgadas puedan estar sujetas a factores subjetivos y/o a las relaciones personales.

### Objetivos

Cuantificar las diferencias que se producen entre las calificaciones otorgadas por los profesores y por los estudiantes en diferentes asignaturas y grados de la facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba.

### Metodología

Han participado 23 y 29 estudiantes en la asignatura de Meteorología y Climatología en 2º de Física y en 2º de CCAA respectivamente, y 98 en Mecánica de los Medios Continuos de 3º de Física. De los tres docentes, uno era el profesor responsable de las asignaturas, otro no ha impartido ninguna de esas asignaturas y el último si las ha impartido con anterioridad. El profesor responsable ha evaluado todos los trabajos, mientras que los otros profesores han evaluado trabajos elegidos al azar de cada asignatura. Los estudiantes han evaluado individualmente sólo los trabajos realizados en su asignatura y de la misma temática que su trabajo. La entrega consistía en la realización de un vídeo en el que se desarrollaban contenidos de cada asignatura. Se han evaluado los siguientes ítems, en base a una escala Likert.

### Resultados

Tomando las tres asignaturas, las notas de los alumnos presentan una mayor diferencia con respecto a los profesores en el ítem 4 (desarrollo) y una menor en el ítem 9 (participación). Asimismo, en promedio, se obtiene una mayor diferencia en MMC, y una menor en MyC-Fis.

### Conclusiones

Los estudiantes tienden claramente a evaluar muchos de los ítems por encima de los profesores. Esta tendencia depende de la asignatura, del carácter de la misma (básica u optativa) y del curso en el que se imparte.

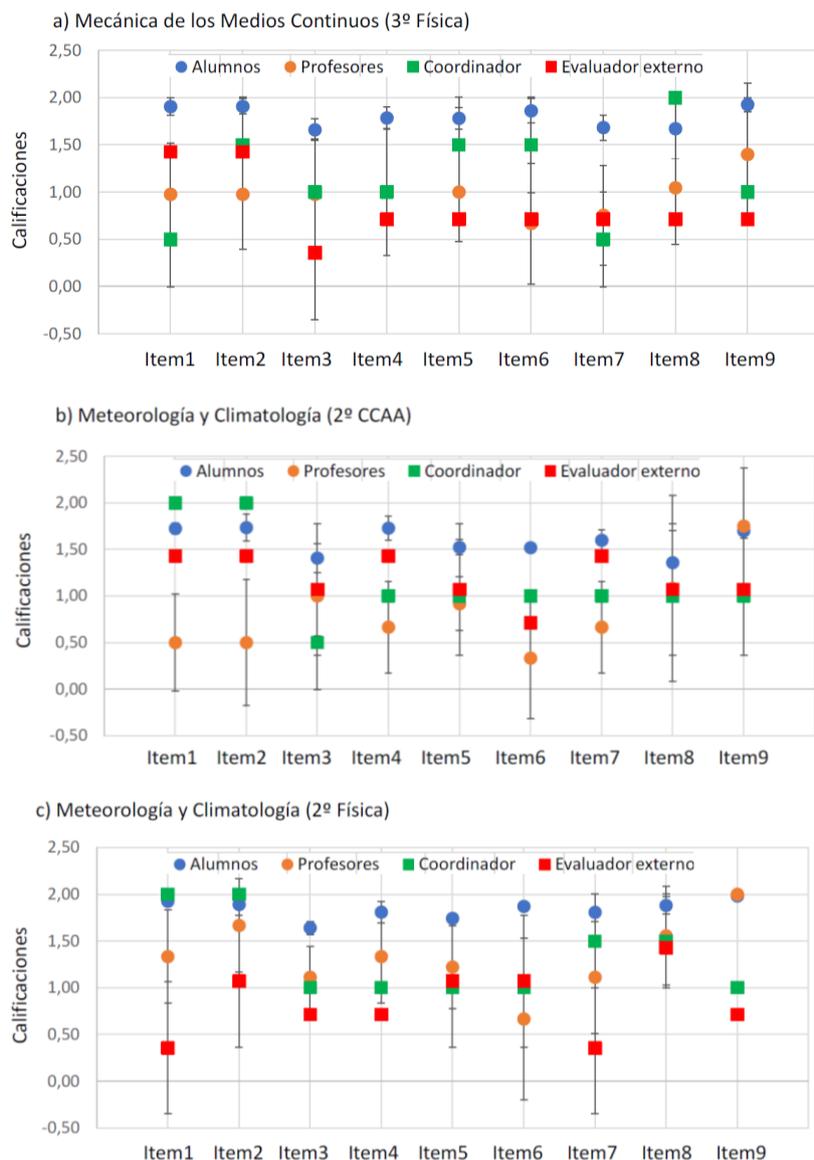
**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, coevaluación.

### Bibliografía

Alvarez Valdivia, I.; (2008), La coevaluación como alternativa para mejorar la calidad del aprendizaje de los estudiantes universitarios: valoración de una experiencia, *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 63 (22,3): 127-140. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27418813008>

**Tabla 1:** Calificaciones ofrecidas para los profesores y los alumnos y sus equivalencias

Profesores	0 (< 3) Mal	1 (de 3 a 4,9) Insuficiente	2 (de 5 a 6,9) Bien	3 (de 7 a 8,9) Muy bien	4 (≥ 9) Excelente
Estudiantes		0 Mal		1 Bien	2 Excelente



**Figura 1:** Resultados obtenidos para cada una de las asignaturas analizadas

## CO.27. La reciente colección de plantas vivas de la URJC: explorando su potencial

**Jiménez-López, F. J.<sup>a</sup>; Pino-Bodas, R.<sup>a</sup>; Sánchez, A. M.<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>Área de Biodiversidad y Conservación, Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología (ES CET), **Universidad Rey Juan Carlos**, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid

<sup>b</sup>Instituto de Investigación en Cambio Global de la **Universidad Rey Juan Carlos**, c/ Tulipán s/n, 28933 Móstoles, Madrid (España).

(javier.jimenez.lopez@urjc.es)

### Introducción

Las colecciones científicas son una fuente de información en biología desde hace siglos <sup>[1]</sup>. Su naturaleza puede ser de muy diversa índole y aunque en su origen pretendían proporcionar un archivo para satisfacer la curiosidad, rápidamente se volvieron una herramienta para estudiar la biodiversidad <sup>[2]</sup>; y no cabe duda del enorme valor educativo que suponen.

### Objetivos

En este sentido surge la idea de desarrollar una colección de plantas vivas en nuestra área de biodiversidad, con el fin de proporcionar un recurso docente que aumente la motivación de los estudiantes y favorezca el aprendizaje de la diversidad de plantas en sus múltiples formas.

### Metodología

Hemos reunido hasta la fecha 80 especies de diversos grupos taxonómicos (Pteridofitos, Licofitos, Cicadales, Caryophyllales, Saxifragales...) con múltiples características morfológicas distintivas, y de muy diversa distribución geográfica y de hábito (figura 1). Las especies contenidas en la colección deben cumplir varios requisitos: plantas perennes de porte pequeño o medio, sin grandes requerimientos nutricionales o hídricos, e idealmente con rasgos morfológicos poco frecuentes en la flora de nuestro entorno.

### Resultados

Creemos que la colección proporcionará material para actividades prácticas de diferente naturaleza y aplicabilidad. En la presente comunicación proponemos algunos ejemplos de actividades que pueden desarrollarse en las prácticas de diversas asignaturas que desde el Área de Biodiversidad y Conservación se imparten en los grados en Biología, CCAA, Ingeniería Ambiental, Ciencias Experimentales, Farmacia y Paisajismo. Entre otras actividades proponemos: método comparado sobre una filogenia, elaboración de claves dicotómicas, o la ilustración de procesos evolutivos como la convergencia o la diversificación funcional y o la adaptación de las especies a distintas condiciones ambientales,

### Conclusiones

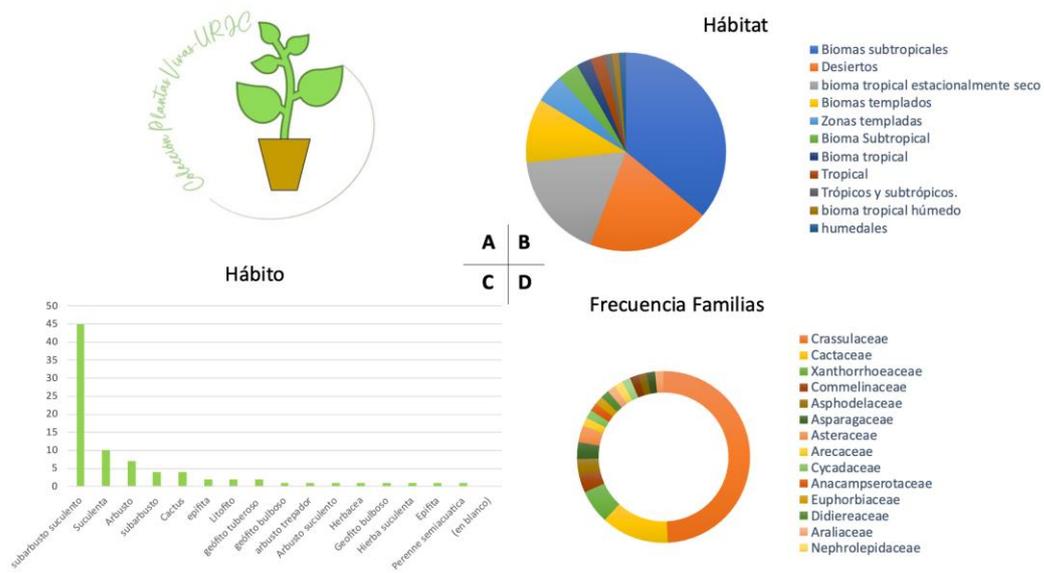
Esperamos que esta iniciativa sea un recurso docente innovador y útil para todas las disciplinas impartidas en el área de biología vegetal, biodiversidad, evolución y ecología, que favorezca el aprendizaje de la amplia variabilidad de las plantas mediante la visualización directa y palpable de estas.

**Palabras clave:** Innovación, recurso docente, colección viva, botánica, ecología.

### Bibliografía

Schindel, D. E., & Cook, J. A. (2018). The next generation of natural history collections. *PLoS Biology*, 16(7), e2006125. Doi: 10.1371/journal.pbio.2006125

Broders, S. (2021). *The Age of Curiosity: The Neural Network of an Idea in Eighteenth-Century English Literature* (Vol. 72). Walter de Gruyter GmbH & Co KG.



**Figura 1:** Logo (A) de la colección de plantas vivas de la Universidad Rey Juan Carlos y frecuencias de especies agrupadas por hábitat (B), hábito (C) y familia (D).

## CO.28. Estrategias Docentes para la Interacción Activa en el Aula de Química Universitaria

**Maya Díaz, C.**

*Departamento de Química Inorgánica. Facultad de Química.  
Universidad de Sevilla, c/ Profesor García González, s/n 41012.  
(maya@us.es)*

### Introducción

El creciente absentismo en las aulas universitarias pone en riesgo el rendimiento académico y el desarrollo integral de los estudiantes. En un mundo donde las distracciones son constantes y la motivación puede fluctuar, es esencial reinventar las metodologías educativas para captar y mantener la atención de los alumnos. Este trabajo propone estrategias innovadoras para revertir esta tendencia y fomentar un ambiente de aprendizaje más atractivo y efectivo en el área de la Química.

### Objetivos

- Diseñar estrategias docentes que aumenten la participación y el interés de los estudiantes.
- Evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

### Metodología

Se proporciona al alumnado un listado de todos los contenidos a estudiar y un material que contiene algunos conceptos teóricos ya desarrollados, otros conceptos teóricos en blanco que ellos deben completar (en clase o en casa) con problemas y cuestiones intercalados en los que se ponen en práctica esos conceptos.

### Resultados

La aplicación de esta metodología en los últimos cursos ha demostrado ser efectiva, como lo indican los estudios en los que los estudiantes universitarios manifiestan estar satisfechos con el contenido y la metodología de las clases. Esta satisfacción está estrechamente ligada a su aprendizaje percibido y a su motivación para asistir regularmente, confirmando el impacto positivo de las estrategias docentes adoptadas. La asistencia ha sido consistentemente alta entre todos los estudiantes. Los alumnos repetidores muestran una motivación elevada para estudiar diariamente. La carga de trabajo no influye en la valoración de la asignatura, lo que sugiere que los estudiantes valoran el contenido y la metodología más que la cantidad de trabajo requerido.

### Conclusiones

La aplicación de estas nuevas estrategias docentes ha incrementado la satisfacción, la asistencia diaria y la motivación entre los estudiantes. La valoración positiva de las asignaturas se mantiene independiente de la carga de trabajo, subrayando la importancia de la calidad sobre la cantidad en la enseñanza.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias

### Bibliografía

- Clark, T. M. (2023), Narrowing Achievement Gaps in General Chemistry Courses with and without In-Class Active Learning, *Journal of Chemical Education*, 100(4): 1494-1504 doi: 10.1021/acs.jchemed.2c00973
- Biggs, J.; Tang, C.; Kennedy, G. (2022), Teaching for Quality Learning at University, 5<sup>th</sup> edition, En: Open University Press McGraw Hill.

## CO.29. Aprendizaje autónomo basado en competencias con evaluación continua en el ámbito de las Ciencias Experimentales. El caso de la asignatura de Enzimología de los Grados de Bioquímica y Biotecnología

**Rey, M. D.; M Triviño, M.; Tienda Parrilla, M.; Castillejo, M. A.; Ruiz, A.; Jorrín-Novó, J. V.; Maldonado-Alconada A. M.**

*Agroforestry and Plant Biochemistry, Proteomics and Systems Biology, Department of Biochemistry and Molecular Biology, University of Cordoba, UCO-CeiA3, 14014 Cordoba, Spain.  
(bb2maala@uco.es)*

### Introducción

Según el Real Decreto 1393/2007, la Universidad persigue que los titulados adquieran conocimientos, habilidades, actitudes y valores al finalizar sus estudios. En este contexto, proponemos implementar un modelo de evaluación continua para promover el autoaprendizaje, la adquisición gradual de contenidos y el desarrollo de competencias. Esta metodología se aplica en la asignatura de Enzimología (2º curso, Grados de Biotecnología y Bioquímica) observándose mejor rendimiento académico y adquisición de competencias.

### Objetivos

Los objetivos persiguen desarrollar las competencias de la asignatura: analizar problemas, trabajar en equipo, utilizar herramientas informáticas, leer textos en inglés y comunicar de forma escrita y oral a una audiencia profesional.

### Metodología

Evaluación continua mediante: preguntas diarias y semanales, informes de prácticas, búsqueda bibliográfica en revistas científicas de alto impacto, redacción y ampliación de los contenidos teóricos explicados en clase, trabajos escritos y presentación oral sobre un aspecto relevante del tema. Finalmente, toda la información desarrollada quedará recogida en un e-Book interactivo.

### Resultados

Se obtiene un alto porcentaje de aprobados asociados a la supervisión constante del profesorado. La combinación del aprendizaje dirigido con el autoaprendizaje repercute positivamente en alumnado y profesorado. El recorrido del aprendizaje, integrado en el e-Book, representa un recurso innovador.

### Conclusiones

La búsqueda de información por parte del alumnado junto con la evaluación continua, refuerzan el aprendizaje y las competencias.

**Palabras clave:** Autoaprendizaje basado en competencias, evaluación continua, Enzimología, libro electrónico

### Bibliografía

- Hoogveld, A. W. M., Paas, F., & Jochems, W. M. G. (2005). Training higher education teachers for instructional design of competency-based Education: Product-oriented versus process-oriented worked examples. *Teaching and Teacher Education*, 21: 287–297. doi:10.1016/j.tate.2005.01.002
- Borge, R., García, J., Oliver, R., & Salomón, L. (2005). Competencias y diseño de la evaluación continua y final en el Espacio Europeo de Educación Superior. Madrid: Dirección General de Universidades. MEC. doi:10.13140/2.1.4874.5928
- López, J. R. (2012). Las competencias del siglo XXI y el lugar de los libros electrónicos. Libros electrónicos y contenidos digitales en la sociedad del conocimiento: mercado, servicios y derechos. 237-250. España. Pirámide.

## CO.30. Exploración del uso de la IA de texto generativo en la docencia universitaria de Física

**Alcusón Belloso, J. A.; Muñoz Espadero, J.; Fernández Palop, J. I.**

*Departamento de Física, Universidad de Córdoba.  
(fa2albej@uco.es)*

### Introducción

La explosión de inteligencias artificiales (IA) generadoras de texto gratuitas de los últimos años ha provocado que un porcentaje cada vez mayor de alumnos universitarios las usen frecuentemente para estudiar y elaborar trabajos académicos. Actualmente, el uso de estas herramientas se realiza sin guía o tutorización alguna y de forma "clandestina" omitiendo o negando su utilización. Ante el avance de estas potentes herramientas es necesario que el cuerpo docente comience a considerar su inclusión desarrollando metodologías apropiadas que ayuden a entender y controlar su uso y efectividad.

### Objetivos

Evaluar el uso actual de las IA por parte del estudiantado y desarrollar metodologías específicas para el estudio de asignaturas de física.

### Metodología

Analizamos 2 poblaciones diferentes: estudiantes de ciencias de la salud con conocimientos limitados de física (1<sup>er</sup> curso del Grado en Veterinaria) y de ciencias técnicas con conocimientos avanzados en física (2<sup>o</sup> curso del Grado en Física). Mediante un cuestionario inicial anónimo se evalúa el grado de implantación de las IA. Posteriormente, se realizan actividades guiadas de uso y estudio con IA de texto generativo: i) búsqueda de términos, dudas, modelos y teorías; ii) resolución de problemas. Finalmente se realiza un cuestionario de satisfacción.

### Resultados

Los estudiantes de carreras técnicas tienen una mayor predisposición a usar las IA e incluso tienen experiencia trabajando con ellas. Por contra, el grupo de estudio de ciencias de la salud siente un rechazo inicial a estas herramientas y tienen escasa experiencia con ellas. Curiosamente, para el caso particular de la enseñanza de física, las IA de texto generativo ofrecen más posibilidades y mejores resultados en asignaturas de carácter generalista que para asignaturas específicas del grado en física.

### Conclusiones

Las IA son una potente herramienta que necesita de metodologías adecuadas para su uso en la Universidad. En particular, para física, permite resolver dudas, entender conceptos e incluso resolver problemas de carácter generalista.

**Palabras clave:** Inteligencia-artificial, física, docencia

## CO.31. Introducción de métodos bioinformáticos en el Análisis de Genomas

**Aguilar-Pontes, M. V.; Ruiz Roldán C.**

*Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Córdoba.  
(ge2rurom@uco.es)*

### Introducción

El método tradicional de enseñanza del análisis de genes ortólogos en la asignatura “Análisis e Interpretación de Genomas” del Máster en Biotecnología de la Universidad de Córdoba incluye una sesión práctica de laboratorio donde el estudiante analiza e interpreta el resultado del análisis semi-cuantitativo de la amplificación de ARNm. Con la expansión del campo de la bioinformática, existe la necesidad de personas capacitadas en el análisis de datos bioinformáticos. Durante los últimos cursos, se ha introducido el uso integral de recursos bioinformáticos para el análisis de genes ortólogos utilizando datos de expresión de bases de datos públicas y la website FungiDB.

### Objetivos

El propósito de este estudio es comparar el rendimiento de los estudiantes en la práctica usando ambos métodos. La hipótesis nula determina que el uso de métodos bioinformáticos no afecta a la nota media de la práctica mientras que la hipótesis alternativa encuentra diferencias entre ambos métodos.

### Metodología

El diseño experimental incluye dos cohortes de estudiantes de cursos académicos diferentes, 21-22 y 23-24. El número de estudiantes es 10 por cohorte. Ambos métodos de enseñanza incluyen un examen escrito al final.

Los datos de evaluación fueron importados en R versión 4.3.0 [1]. Se determinó la distribución normal de la muestra con el test Shapiro-Wilk. Para muestras que siguen una distribución normal, se usó el test t-student y para muestras que no siguen una distribución normal, el test Wilcoxon.

### Resultados

Los datos de la práctica en el año 21-22 muestran una distribución diferente a la normal (Shapiro-Wilk con un nivel de significancia del 5%, p-value = 0.006789) por lo que se utilizó el método no-paramétrico Mann-Whitney-Wilcoxon para datos independientes demostrando que ambos grupos obtuvieron notas similares (nivel de significancia 5%, p-value = 0.6361).

### Conclusiones

El estudio demuestra que ambos métodos dan lugar a resultados similares independientemente de la metodología usada.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, Genomas, Bioinformática

### Bibliografía

R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>.

## CO.32. Renovando la metodología docente de las prácticas de Química Analítica

**Espada-Bellido, E.; Bellido-Milla, D.**

*Departamento de Química Analítica, Facultad de Ciencias, Universidad de Cádiz, Campus Universitario de Puerto Real, C/ República Saharaui s/n, 11510 Puerto Real, Cádiz.  
(estrella.espada@uca.es)*

### Introducción

Uno de los objetivos prioritarios para alcanzar la finalidad práctica de la Química Analítica es la resolución de problemas analíticos de interés para la sociedad. Así, la asignatura Química Analítica III del Grado en Química de la Universidad de Cádiz consta de prácticas de laboratorio dirigidas al análisis de muestras reales relacionadas con el medioambiente, la alimentación y la industria farmacéutica. A priori, los contenidos de estas prácticas deberían ser de interés para los alumnos por su directa relación con su futuro laboral. Sin embargo, el empleo de una metodología docente demasiado tradicional provoca una desmotivación del alumnado.

### Objetivos

Actualización de la metodología de enseñanza de las prácticas de laboratorio dando al alumno un papel protagonista en la resolución de problemas analíticos de interés para la sociedad y mediante el empleo de materiales didácticos innovadores (Fig. 1).

### Metodología

Especial énfasis a la introducción e importancia de la práctica donde un profesional solicita el análisis de una determinada muestra; y a la entrega de los resultados en los diferentes formatos que van a requerir en su futuro investigador o profesional (Fig. 2).

### Resultados

Entre los cursos académicos 16-17 y 23-24 se ha ido mejorando la metodología docente de las prácticas de laboratorio aplicándose a 400 alumnos. Más del 95% del alumnado ha valorado de forma muy satisfactoria la nueva metodología docente. Además, se observa a unos alumnos más motivados demostrando una mejor asimilación de los conceptos adquiridos en comparación con cursos anteriores.

### Conclusiones

Esta metodología les ha permitido adquirir competencias tales como el trabajo en equipo, interpretación y síntesis de datos, comunicación oral en inglés o la argumentación científica, gracias a una nueva forma de trabajar en las prácticas de laboratorio más atractiva y participativa.

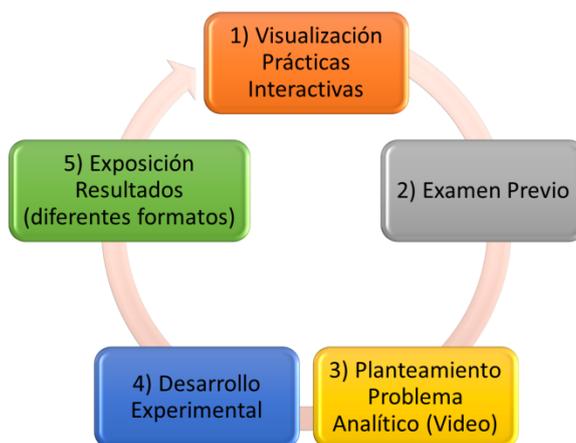
**Palabras clave:** Innovación, metodología docente, prácticas de laboratorio, muestras reales.

### Bibliografía

Valcárcel-Cases, M. Fundamentos de Química Analítica. Una aproximación docente-discente. 2016. UCOPress Editorial Universidad de Córdoba. ISBN: 978-84-9927-273-3.



**Figura 1.** Comparativa entre la metodología tradicional y la nueva metodología docente.



**Figura 2.** Etapas de la metodología docente innovadora.

## CO.33. “¿Quién cometió el crimen?” Una nueva estrategia de gamificación aplicada al aula

**Tordera, D.**

*Departamento de Química Física, Universidad de Valencia.  
(daniel.tordera@uv.es)*

### Introducción

La gamificación es una estrategia de aprendizaje que por su efectividad y capacidad de motivar al alumnado se encuentra cada vez más integrada en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, tanto preuniversitarios como universitarios.

### Objetivos

En esta comunicación se presenta una actividad gamificada enfocada en la asignatura de Físicoquímica para el Grado en Farmacia. La actividad permite a los estudiantes trabajar los temas de cinética química, fotoquímica, fenómeno de adsorción y transporte por difusión, una parte importante del temario de la asignatura.

### Metodología

En este caso, la gamificación consiste en incorporar la resolución de problemas de química física dentro de una clásica historia de “whodunit”. En otras palabras, el alumnado deberá resolver un asesinato valiéndose de los conocimientos adquiridos en la asignatura al más puro estilo policíaco y utilizar sus capacidades deductivas para “atrapar al asesino”.

### Resultados

La actividad demuestra un alto grado de satisfacción entre los estudiantes, tanto en el aprendizaje de los conceptos de la asignatura, en el desarrollo de habilidades transversales (e.g. trabajo en equipo) y en el propio disfrute de la misma.

### Conclusiones

En esta actividad se incorpora, quizás por primera vez, un juego de resolución de un misterio para trabajar conceptos químicos. Más aún, la forma en que la actividad está diseñada permite con pequeñas modificaciones adaptarse a cualquier asignatura y contenido de los grados científicos.

**Palabras clave:** innovación docente, gamificación, química física, juego de misterio, farmacia.

### Bibliografía

Armie, M. y Membrive V. (2022), Escaping Boredom in the Classroom (Eds.) Newcastle upon Tyne, Cambridge Scholars Publishing

## CO.34. Uso de la evaluación como herramienta para mejorar la planificación docente y la interacción con el alumnado

**Sarmiento-Cabral, A.**<sup>a,b,c,\*</sup>; Barroso Romero, A.<sup>b,a,\*</sup>; Cuesta López, L.<sup>a,d,e</sup>; Pérez Porras, F.<sup>f</sup>; Vázquez, M. J.<sup>b,a,\*</sup>; Martínez-Macias, M. I.<sup>g,a,c,\*</sup>

<sup>a</sup>Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba; <sup>b</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Universidad de Córdoba; <sup>c</sup>Hospital Universitario Reina Sofía; <sup>d</sup>Servicio de Reumatología, Hospital Universitario Reina Sofía; <sup>e</sup>Ciencias Médicas y Quirúrgicas, Universidad de Córdoba; <sup>f</sup>Departamento de Ingeniería Gráfica y Geomática, Universidad de Córdoba; <sup>g</sup>Departamento de Genética, Universidad de Córdoba. Córdoba, España.  
(bc2vavim@uco.es; q92mamam@uco.es)

\* Los autores deben ser considerados co-primeros autores

### Introducción

Un reto importante al que se enfrenta el profesorado universitario es la heterogeneidad de conocimiento básico, dificultando alcanzar los objetivos planteados en las asignaturas, ya sea por acceder a Másteres/Grados universitarios desde distintos itinerarios académicos o el olvido de los contenidos adquiridos previamente. Además, la tarea docente se ve dificultada por la falta de comunicación de las dudas del alumnado, limitando el planteamiento de las clases y perjudicando la asimilación de contenidos del alumnado.

### Objetivos

Implementar la evaluación diagnóstica y formativa para moldear el planteamiento de las clases y facilitar la exposición de dudas por parte del alumnado.

### Metodología

Se utilizó la evaluación como herramienta de aprendizaje, en diferentes Grados y Másteres (n=249 alumnas/os). 1) Evaluación diagnóstica: se realizaron cuestionarios, en Moodle, antes y después de los bloques de contenidos específicos; y 2) Evaluación formativa: al finalizar cada bloque de contenidos, se usó la técnica del “Comentario-en-un-minuto” para hacer al alumnado reflexionar sobre el temario y facilitar la exposición de dudas al profesorado.

### Resultados

En general los cuestionarios de Moodle mostraron que se habían asimilado los contenidos inicialmente desconocidos. En concreto, una media del 71% del alumnado dio respuestas correctas en el cuestionario inicial. Esta media aumentó/incrementó hasta el 94% en el cuestionario final. Con respecto al “comentario-en-un-minuto”, los resultados mostraron que el 89% del alumnado encontró este recurso útil para manifestar dudas y/o comentarios y valoró positivamente esta herramienta.

### Conclusiones

En conclusión, los autores de este trabajo consideran útil y beneficioso el uso de este tipo de herramientas de retroalimentación para un mejor planteamiento de las clases. Asimismo, ambas herramientas, en particular el “comentario-en-un-minuto”, fueron útiles para que el alumnado comunicara sus dudas al docente pudiéndose detectar qué contenidos deben ser reforzados o cuáles han despertado mayor interés.

**Palabras clave:** Innovación, Evaluación, “Comentario en un minuto”.

### Bibliografía

- Vera, F.; García-Martínez, S.; Ferriz-Valero, A. (2020). Uso de la técnica One-Minute Paper como evaluación formativa en estudiantes universitarios. *Revista electrónica Transformar*, 1, 1. ISSN 2735-6302.
- Cañadas, L. (2020). Evaluación formativa en el contexto universitario: oportunidades y propuestas de actuación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 14,2. <http://dx.doi.org/10.19083/ridu.2020.1214>
- Sesento-García, L. (2018). La evaluación diagnóstica y su importancia en la docencia universitaria. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo*. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2018/09/evaluacion-diagnostica-docencia.html>

## CO.35. Explorando las posibilidades del grafeno en la enseñanza de la Química: Una experiencia innovadora en el laboratorio

**Gómez-Cámer, J. L.<sup>a</sup>; Hernández-Rentero, C.<sup>a</sup>; Arrebola, J.C.<sup>b</sup>; Amaro-Gahete, J.<sup>c</sup>; Benítez de la Torre, A.<sup>a</sup>; Caballero, A.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, **Universidad de Córdoba e Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA)**, <sup>b</sup>Departamento de Didácticas Específicas, **Universidad de Córdoba (España)**, y <sup>c</sup>Departamento de Química Inorgánica, **Universidad de Granada (España)**.  
(jl.gomez@uco.es)

### Introducción

En el ámbito de la enseñanza de la Química, la atención a los materiales funcionales emergentes impulsados por los avances científicos es crucial. Uno de los más destacados en los últimos años es el grafeno, un alótropo de carbono. El descubrimiento del grafeno de capa única por Geim y Novoselov en 2004 marcó un hito en la Ciencia debido a sus notables propiedades, siendo galardonados con el Premio Nobel de Física en 2010.

Con el grafeno como eje principal se presenta una experiencia docente innovadora en la asignatura "Innovación Tecnológica en Materiales Inorgánicos" dentro del Grado de Química de la Universidad de Córdoba.

### Objetivos

Introducir a los estudiantes en el conocimiento experimental del grafeno mediante una práctica de laboratorio innovadora diseñada específicamente para este propósito.

### Metodología

Esta práctica abarca desde la síntesis de óxido grafitico mediante el método de *Hummers* modificado hasta la obtención de grafeno utilizando dos procesos: reducción térmica para grafenos bidimensionales (2D) y tratamiento solvotermal para grafenos 3D.

### Resultados

La implementación práctica de esta innovadora experimentación ha logrado una profundización del alumnado sobre los procesos de síntesis y caracterización del grafeno, fomentando su participación en la investigación de vanguardia sobre materiales inorgánicos funcionales. Los resultados de encuestas realizadas al estudiantado confirmaron una alta satisfacción con la práctica docente. Los instrumentos de evaluación utilizados incluyeron una lista de control y la corrección de la memoria de prácticas mediante una rúbrica.

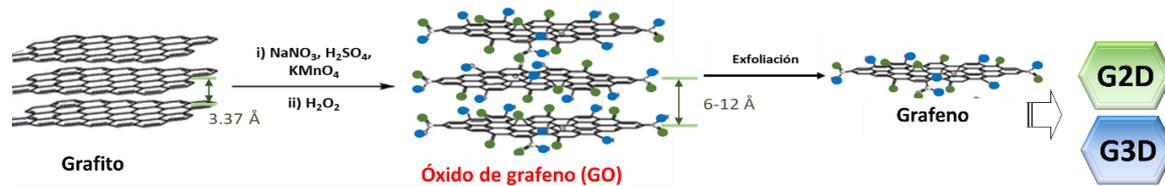
### Conclusiones

Esta propuesta se ha mostrado como altamente eficiente para adentrar al alumnado en la síntesis y caracterización del grafeno en diferentes conformaciones, afianzando los conceptos clave sobre este innovador material químico inorgánico.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, laboratorio Química, grafeno.

### Bibliografía

- Boehm, H. P. (2010). Graphene—how a laboratory curiosity suddenly became extremely interesting. *Angewandte Chemie International Edition*, 49(49), 9332-9335. DOI: 10.1002/anie.201004096.
- Novoselov, K. S., Geim, A. K., Morozov, S. V., Jiang, D. E., Zhang, Y., Dubonos, S. V., ... y Firsov, A. A. (2004). *Electric field effect in atomically thin carbon films*, *Science*, 306(5696), 666-669. DOI: 10.1126/science.1102896.



**Figura 1:** Esquema de la metodología de síntesis de la práctica docente sobre grafeno 2D (G2D) y 3D (G3D).

## CO.36. Implementación del método combinado de clase invertida y aprendizaje basado en proyectos en el Curso de Bioinformática del Grado de Biología en la Universidad de Jaén

**Lorite, P.<sup>a</sup>; Montiel, E. E.<sup>b</sup>; Palomeque, T.<sup>a</sup>; Sánchez, A.<sup>a</sup>; Mora, P.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Universidad de Jaén. <sup>b</sup>Universidad Autónoma de Madrid.  
(plorite@ujaen.es)

### Introducción

La tecnología y el uso generalizado de internet ha creado nuevas experiencias digitales para los estudiantes. Un método educativo que ha ganado relevancia es el aula invertida (AI). El AI implica reemplazar la tradicional clase magistral por material digital en forma de tutoriales en video o lecturas para obtener el conocimiento necesario. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) es otro método educativo que fomenta el trabajo en equipo, el pensamiento crítico, y las habilidades de comunicación y gestión de proyectos.

### Metodología

El modelo estará estructurado en tres ejes: competencias, actividades de AI y el ABP. Este proyecto implica dos fases: i) la preparación realizada antes de la clase y ii) las actividades realizadas en clase. El impacto del método combinado AI-ABP se medirá mediante tres parámetros: tasa de aprobados, tasa de éxito y tasa de abandono. Para el análisis de datos se utilizará RStudio. Se compararán estos tres parámetros con los de años anteriores mediante análisis de varianza y la prueba de Bonferroni entre grupos. Los datos cuantitativos de los cuestionarios se analizarán mediante métodos estadísticos. Además, se determinará la fiabilidad de los cuestionarios utilizando el coeficiente alfa de Cronbach.

### Resultados

El Perceptual Learning Scale (PLS) demostró la validez del contenido y fiabilidad aceptable, con una alta aceptación de la metodología. Los cuestionarios administrados en dos años académicos mostraron diferencias significativas en la percepción del aprendizaje antes y después de los seminarios, sin embargo, no hubo diferencias significativas en la percepción del aumento del conocimiento entre los cursos académicos.

### Conclusiones

La implementación del método combinado AI-ABP ha sido ampliamente aceptada por los estudiantes, destacando el trabajo en grupo como más motivador y efectivo, con una leve mejora en las tasas de éxito y calificaciones promedio durante el año de su implementación.

**Palabras clave:** Aula invertida, Aprendizaje basado en proyectos.

### Bibliografía

- Bishop, J.L. and Verleger, M.A. (2013), The flipped classroom: A survey of the research, *ASEE National Conference Proceedings, Atlanta, GA*, vol. 2013.
- Helle, L.; Tynjälä, P. and Olkinuora, E. (2006), Project-based learning in post-secondary education – theory, practice and rubber sling shots, *Higher Education*, vol. 51, no. 2, pp. 287–314.

## CO.37. Evaluación Paramétrica por Caras de Chernoff de la Metodología CFD como herramienta de innovación docente en Ciencias para el diseño de Chimeneas Solares en la región Lambayeque

Hananel Baigorria, A.<sup>a</sup>; Vera, A.<sup>b</sup>; García, R.<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Universidad de Granada, <sup>b</sup>Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.  
(ahananel@ugr.es)

### Introducción

El estudio se centra en replicar y ampliar la metodología y los resultados de un artículo de investigación de alto impacto sobre chimeneas solares como herramienta de innovación docente en Ciencias ofreciendo una alternativa para mejorar las competencias en investigación de estudiantes universitarios abordando la evaluación paramétrica por caras de Chernoff como una herramienta visual para comprender múltiples variables relacionadas en la metodología de la Dinámica de Fluidos Computacional (CFD) para el diseño de chimeneas solares de posible implementación en la región Lambayeque frente al cambio climático.

### Objetivos

Analizar los modelos matemáticos presentes en artículos de investigación de alto impacto y replicar el análisis estadístico de sus simulaciones por elementos finitos para mejorar la comprensión de los factores y modelos que influyen en su rendimiento y eficiencia.

Aplicar la técnica multivariante de caras de Chernoff para la mejora en la evaluación paramétrica de geometrías de chimeneas solares complementando la metodología CFD utilizada en la mayoría de las investigaciones.

### Metodología

Se replicó la metodología CFD de un artículo sobre chimeneas solares con un enfoque educativo de investigación basado en la resolución de problemas empleando Ansys Fluent, MATLAB y SPSS para el análisis numérico y estadístico de las simulaciones, así como de la implementación de sus procedimientos.

### Resultados

Se observaron variables latentes presentes en factores de diseño y rendimiento de las chimeneas solares. Se destacó la utilidad de la técnica de Chernoff en el análisis estadístico y la importancia de comprender los modelos matemáticos.

### Conclusiones

Complementar la metodología CFD con la técnica de caras de Chernoff permite una mejor comprensión de los factores que influyen en el diseño y rendimiento de las chimeneas solares. La innovación docente en ciencias sobre todo en Ingeniería motiva el desarrollo de competencias en investigación entre los estudiantes que permite transformar problemas reales en soluciones publicables.

**Palabras clave:** CFD, caras de Chernoff, chimeneas solares, innovación docente en ciencias

### Bibliografía

- Mebarki, A.; Sekhri, A. (2022), CFD analysis of solar chimney power plant: finding a relationship between model minimization and its performance for use in urban areas, *Energy reports*, Vol (8): 500-513. <https://doi.org/10.1016/j.egy.2021.12.008>
- Morris, J.; Ebert, D. (2000), Experimental analysis of the effectiveness of features in Chernoff faces, *28th AIPR Workshop: 3D Visualization for Data Exploration and Decision Making*, Vol (3905):12-17. <https://doi.org/10.1117/12.384865>

## CO.38. Inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la asignatura de Bioquímica Ambiental y Biotecnología mediante aulas invertidas

**Calatrava V.<sup>a</sup>; Biello, K.<sup>a</sup>; Dubini, A.<sup>a</sup>; González-Ballester, D.<sup>a</sup>; Llamas, A.<sup>a</sup>; Lucena, C.<sup>b</sup>; Sanz-Luque, E.<sup>a</sup>; Tejada-Jiménez, M.<sup>a</sup>; Torres, M. J.<sup>a</sup>; Olaya-Abril, A.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. **Universidad de Córdoba**. Edif Severo Ochoa (C6), Campus de Rabanales, 14071, Córdoba (España), <sup>b</sup>Departamento de Producción Vegetal. **Universidad de Córdoba**. Edif. Celestino Mutis (C4). Campus de Rabanales, 14071, Córdoba (España).  
(b82capom@uco.es, b22olaba@uco.es)

### Introducción

La Agenda 2030 compromete a abordar desafíos socioeconómicos y medioambientales mediante 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Uno de ellos es involucrar a las nuevas generaciones. Los puntos 2 y 3 del artículo 4 de la LOMLOE buscan implementar este objetivo, aunque su inclusión en los planes de estudio y la metodología aún están pendientes.

### Objetivos

- 1) Diagnosticar el estado actual del interés y el conocimiento de los ODS por parte del alumnado (n=34) de la asignatura Bioquímica Ambiental y Biotecnología, de 3º del Grado en Bioquímica de la Universidad de Córdoba.
- 2) Dar a conocer los ODS y la Agenda 2030 entre el alumnado mediante el uso de metodologías activas.
- 3) Valorar el impacto y utilidad de la actividad.

### Metodología

Se estipula la inclusión de los ODS en los seminarios de la asignatura que el alumnado ha de realizar, en función de la temática concreta a desarrollar. Durante la exposición, defensa y debate del seminario deben de justificar la elección de ODS incluidos y se establece un debate en el aula.

### Resultados

Solo el 31 % del alumnado conocía los ODS y un 23 % las metas. El 57 % cree en el cumplimiento de los ODS y el 71 % también en la Agenda 2030. Además, el 71,5 % mencionó que los seminarios les ayudaron a aprender, y el 83 % encontró útil la actividad.

### Conclusiones

Se detecta un espacio de trabajo a cubrir en cuanto a la difusión de los ODS, al menos entre el alumnado encuestado. Para ello será necesario evaluar la eficiencia de diferentes enfoques metodológicos.

**Palabras clave:** ODS, Agenda2030, aulas invertidas

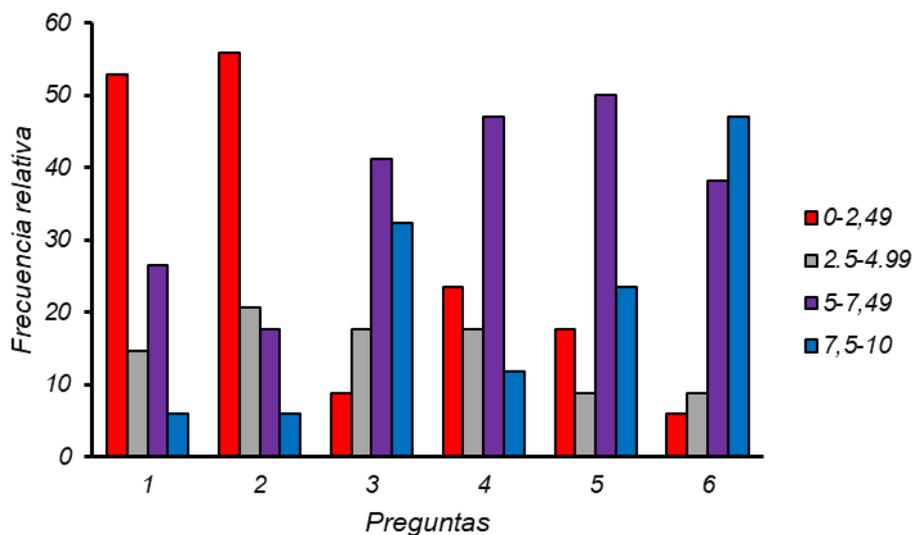
### Bibliografía

- Limón-Domínguez, D. (2019). *Ecociudadanía: Retos de la educación ambiental ante los objetivos de desarrollo sostenible*. Barcelona. Editorial Octaedro S.L. ISBN-13: 978-8417667764.
- Vergara, M. V.; Aragón, L. (2021). *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: hoja de ruta en la educación del siglo XXI*. Barcelona. Editorial Octaedro S.L. ISBN-13: 9788418348860.

**Tabla 1:** Encuesta realizada tras el desarrollo de la actividad.

#	Pregunta	Respuesta (*)												
		NS/NC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	¿Conocía los ODS?													
2	¿Conocía las metas de los ODS?													
3	¿El seminario le ha ayudado a conocerlos/saber más?													
4	¿Cree usted que se cumplirán los ODS y sus metas?													
5	¿Cree usted en los ODS, sus metas y, en general, en la agenda 2030?													
6	¿Le ha parecido útil la inclusión de los ODS y sus metas en el desarrollo de los seminarios para aumentar su conocimientos sobre ellos?													

(\*) 0, nada de acuerdo; 10, totalmente de acuerdo. NS/NC, no sé/no contesto.



**Figura 1:** Frecuencia relativa, expresada en porcentaje, de las respuestas a las preguntas indicadas en la Tabla 1 sobre los ODS recogidas tras la realización de la actividad.

## CO.39. Propuesta de un diseño participativo de programas de mejora/conservación de razas domésticas de ganado

**Salgado Pardo, J. I.\*; Delgado Bermejo, J. V.; Martínez Martínez, M. A.\***

Departamento de Genética. *Universidad de Córdoba.*  
(ib2mamaa@uco.es)

\*Estos dos autores han tenido la misma contribución en este trabajo

### Introducción

Las metodologías participativas suponen una excelente herramienta para implementar en el alumnado la filosofía de “creación del conocimiento” y “aprender haciendo”. La necesidad de implementar las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICs) en la enseñanza universitaria surge de la predisposición innata del alumnado universitario actual por los medios digitales, constituyendo el empleo de vídeos como fuente de información, un acercamiento al medio con el que se encuentra habituado.

### Objetivos

Generar una metodología participativa, basada en un recurso digital como material docente, en donde el alumnado deberá aplicar el contenido teórico aprendido.

### Metodología

Se planteará un caso real con la proyección de un reportaje denominado “El Pavo Negro Andaluz”, elaborado en el seno de un proyecto de innovación docente (2023-1-3009). Se harán grupos de 8 estudiantes que diseñarán un plan de conservación de esta raza y lo presentarán y defenderán ante el resto del estudiantado. Mediante un debate, todos los grupos deberán llegar a una conclusión común.

### Resultados

Incrementar el interés del alumnado por la asignatura y desarrollar su capacidad de análisis, síntesis y expresión oral aplicando los conocimientos teóricos adquiridos sobre la gestión genética de poblaciones amenazadas.

### Conclusiones

Este trabajo supone un planteamiento innovador, inclusivo y bilingüe que espera fomentar la participación y afianzar conocimientos.

**Palabras clave:** Digitalización, participación, generación del conocimiento, recursos genéticos.

### Bibliografía

- Cadavieco, Javier Fombona, Maria Angeles Pascual Sevillano, and Maria Luisa Sevillano. "Construcción Del Conocimiento En Los Niños Basado En Dispositivos Móviles Y Estrategias Audiovisuales." *Educação & Sociedade* 41 (2020).
- Cantalapiedra Nieto, Basilio. "El Rol Del Prosumidor En La Docencia: Aplicación De Técnicas Propias De La Producción Audiovisual Para Su Desarrollo." *3C TIC* 6, no. 1 (2017).
- Turull i Rubinat, Max. *Manual De Docencia Universitaria: Universitat de Barcelona. IDP/ICE & Ediciones Octaedro* (2020).

## CO.40. Papel de los Tecnosuelos en la depuración y acondicionamiento de aguas continentales contaminadas

**Sánchez Navarro, A.; Marín Sanleandro, P.; Delgado Iniesta, M. J.**

*Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología, Universidad de Murcia  
(delini@um.es)*

### Introducción

Esta actividad se enmarca en la estrategia número seis de los Objetivos de Desarrollo Sostenible “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todas las personas”

Apoyándonos en una de las funciones de los suelos, la de filtrar y depurar aguas se explica a los alumnos como el suelo tiene la capacidad para realizar esta función. Se realizará una breve introducción sobre el papel de los tecnosuelos en la depuración de aguas residuales y se mostrarán ejemplos donde se han llevado a cabo experiencias con estos suelos.

### Objetivos

Diseñar tecnosuelos para depurar/acondicionar aguas contaminadas en función de las características físico-químicas de éstas.

### Metodología

Se presentan unas aguas con diferente problemática y grado de contaminación. A cada grupo de dos o tres alumnos se le asigna un agua problema. Inicialmente deben conocer las características del agua a depurar (su pH, conductividad eléctrica, turbidez, etc.)

Se presentan unos materiales edáficos de diferente naturaleza y textura.

La idea es que los alumnos sepan crear un suelo, un tecnosuelo, con estos materiales edáficos, pudiendo utilizar tantos como ellos crean necesarios con el fin de solucionar el problema planteado con una de las aguas a tratar.

### Resultados

El resultado es la formación de unas columnas que contienen un tecnosuelo al que los alumnos deben ir añadiendo el agua problema. El resultado de la filtración se recogerá en un vaso de precipitado que se analizará para ver el efecto del tecnosuelo. Se podrá comprobar el antes y el después del agua y si se ha solucionado el problema que se plantea. Sobre todo, se actuará sobre su pH, su salinidad y su turbidez.

### Conclusiones

El alumno con esta experiencia conocerá la posibilidad real de depuración de aguas contaminadas haciendo uso de tecnosuelos y el interés de dicha técnica en situaciones concretas (lixiviados de minería y vertederos, aguas residuales de industrias, urbanizaciones y casas particulares, etc.)

**Palabras clave:** Tecnosuelos, Depuración de aguas, Edafología.



**Figura 1:** Columna con diferentes suelos que simula un tecnosuelo y agua contaminada

## CO.41. Videotutoriales en Fisiología: Innovación en la enseñanza a través de la digitalización de prácticas

**González García, P.<sup>a</sup>; López Herrador, S.<sup>a</sup>; Corral Sarasa, J.<sup>a</sup>; Torres Rusillo, S.<sup>a</sup>; Aragón Vela J.<sup>b</sup>; Díaz Casado, E.<sup>a</sup>; Jiménez Sánchez, L.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Fisiología, **Universidad de Granada.**

<sup>b</sup>Facultad de Ciencias Experimentales, Dpto. Ciencias de la Salud, Área Fisiología, **Universidad de Jaén.**  
(pgonzalez@ugr.es)

### Introducción

En un mundo cada vez más tecnológico, la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo se vuelve imprescindible para adaptarse a las necesidades y expectativas de los estudiantes.

### Objetivos

Este proyecto se diseñó con el objetivo de digitalizar las prácticas docentes de la asignatura de Fisiología II del Grado de Enfermería, de forma que los docentes y el alumnado fuesen capaces de adquirir competencias clave con respecto a la utilización de las TICs, favoreciendo en un futuro una mejor virtualización de las clases prácticas.

### Metodología

Desde las asignaturas del departamento de Fisiología en el Grado de Enfermería, se animó a los estudiantes a crear vídeos tutoriales donde resumieran las prácticas de forma dinámica y concisa. Para ello, se utilizaron aplicaciones gratuitas como TikTok, Instagram o Facebook.

### Resultados

Los alumnos/as elaboraron los videotutoriales, y aunque se les proporcionó directrices específicas para su elaboración, tuvieron total libertad en su realización. Esta libertad no solo promovió una amplia participación, sino también su creatividad y espíritu emprendedor. Además, incorporaron aspectos que favorecen la inclusión, como la adaptación de los vídeos con subtítulos y el uso de textos explicativos con los principales resultados.

### Conclusiones

La digitalización de las prácticas docentes emerge como una herramienta innovadora y efectiva en la educación del siglo XXI. La alta participación y aceptación por parte del alumnado evidencian la eficacia de esta metodología, que no solo refuerza los conocimientos prácticos adquiridos, sino que también proporciona una alternativa valiosa cuando las prácticas presenciales no son posibles. Los resultados obtenidos no solo tienen aplicaciones en el ámbito de la enfermería, sino que también pueden ser difundidos y servir de inspiración en otros campos de estudio, así como en diferentes situaciones educativas.

**Palabras clave:** Innovación, docente, digitalización, videotutoriales

## CO.42. Flora urbana como heredera de la flora natural

**Galán Soldevilla, C.<sup>a</sup>; Parra León, S.; Tenor Ortiz, M. J.; López Tirado, J.; Martínez Bracero, M.; Herrera Molina, F.<sup>b</sup>; Lamarca Moreno, A.<sup>c</sup>; El Brote<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, **Universidad de Córdoba**. <sup>b</sup>Banco de ermo-plasma, Jardín Botánico de Córdoba. <sup>c</sup>Área de Cooperación y Solidaridad, **Universidad de Córdoba**. <sup>d</sup>**Asociación El Brote Educación Ambiental.**  
(bv1gasoc@uco.es)

### Introducción

La asignatura de Geobotánica se imparte como optativa del cuarto curso del Grado de Ciencias en la Universidad de Córdoba. Con esta asignatura se propone abordar los desafíos del desarrollo sostenible dentro de la Agenda 2030 para el cumplimiento de los ODS, en concreto, está alineada con el ODS11: Ciudades y Comunidades y ODS 15: Vida de ecosistemas terrestres, de forma directa.

La vegetación urbana ocupa parte del espacio libre de construcción en la ciudad, estando adaptada a alteraciones que se generan por distintas acciones que se llevan a cabo en la misma. En esta vegetación se incluyen a las plantas ornamentales, cultivadas, y espontáneas.

### Objetivos

Presentar a la flora silvestre en distintos hábitats urbanos como heredera de la flora natural.

### Metodología

Para este estudio se presenta un ejemplo de parque urbano de la ciudad de Córdoba, Jardines de la Merced. Se han identificado las especies silvestres usando distintas claves de identificación. Se ha realizado inventarios georreferenciados de individuos de estas especies en distintos hábitats del parque. Se ha realizado un estudio de cobertura mediante el método fitosociológico de Braun-Blanquet (1964).

### Resultados

Se ha elaborado un catálogo de la flora vascular y una distinción entre hábitats con diversas características, identificando un total de 9.

Se ha presentado una alta diversidad de especies silvestres, cerca de 30 familias botánicas y el origen y carácter invasor de la flora que crece en césped, 30,2% de flora alóctona.

Se está desarrollando una guía complementaria a la guía docente para alinear la asignatura a los ODS.

### Conclusiones

Vivir en la ciudad no tiene por qué significar vivir de espaldas a la naturaleza. Conservación y urbanización no deben ser términos contradictorios. La publicación de la guía de transversalización de los ODS enriquecerá la asignatura y fomentará una comprensión más profunda y práctica entre el estudiantado.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, espacios verdes urbanos, especies silvestres urbanas, ODS.

### Bibliografía

- Braun-Blanquet, J. (1964). *Bases para el estudio de las comunidades vegetales*. España: H. Blume Ediciones
- López-Tirado, J. (2018) *Flora Vascular del Término Municipal de Córdoba: Catálogo Florístico y claves de identificación*. Jaca, Huesca: Jolube Consultor Botánico y Editor.

## ***Pósteres***

## P.15. Diseño de actividades de análisis de experimentos de expresión diferencial dirigidos para potenciar la apreciación de la integridad del metabolismo

**Olaya-Abril, A.<sup>a,\*</sup>; Biello, K.<sup>a,\*</sup>; Calatrava V.<sup>a</sup>; Dubini, A.<sup>a</sup>; González-Ballester, D.<sup>a</sup>; Llamas, A.<sup>a</sup>; Lucena, C.<sup>b</sup>; Sanz-Luque, E.<sup>a</sup>; Tejada-Jiménez, M.<sup>a</sup>; Torres, M. J.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Edif Severo Ochoa (C6), Campus de Rabanales, 14071, Córdoba. **Universidad de Córdoba.** <sup>b</sup>Departamento de Producción Vegetal. Edificio Celestino Mutis (C4). Campus de Rabanales, 14071, Córdoba. **Universidad de Córdoba.**  
(b22olaba@uco.es; karolinabiello@uco.es)

\*Contribuye igualmente

### Introducción

La asignatura de Bioquímica del Grado en Biología presenta, tradicionalmente, una baja tasa de éxito en primeras convocatorias. Es necesario dilucidar los motivos que lo originan, tantos internos como externos, así como desarrollar nuevas estrategias metodológicas que faciliten y mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin último de garantizar que los futuros graduados tengan los conocimientos mínimos exigibles.

### Objetivos

- 1) Mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y sus resultados en evaluaciones sumativas.
- 2) Motivar al alumnado para con la asignatura mediante la contextualización de aspectos cercanos a la vida cotidiana.
- 3) Valorar el impacto y utilidad de la actividad.

### Metodología

Diseño de actividades para analizar experimentos de expresión diferencial. Se presentan tablas de expresión diferencial relacionadas con enzimas y metabolitos en diversas situaciones como enfermedades, dietas y ejercicio. Se utilizan apuntes y transparencias de clase para dilucidar las reacciones y rutas metabólicas involucradas. Finalmente, un análisis grupal de los resultados, destacando la integración del metabolismo. Se recogen datos de una encuesta (tabla 1) al finalizar la asignatura.

### Resultados

En el curso académico 2022/2023, al 87 % del alumnado (n=94) les pareció interesante o muy interesante abordar el metabolismo con esas actividades, al 88 % les pareció útil y el 90 % reconoció su utilidad para prepararse los contenidos teóricos de la asignatura. Entre los comentarios opcionales destaca “muy útil e interesante, pero difícil si no se estudia”, encontrándose también otros como “¿para qué estudiarlo si está en los libros?”.

### Conclusiones

Estas actividades son bien acogidas, en general, por el alumnado. No obstante, sería interesante analizar su correlación con posibles mejoras en resultados académicos.

**Palabras clave:** Bioquímica, expresión diferencial, aprendizaje.

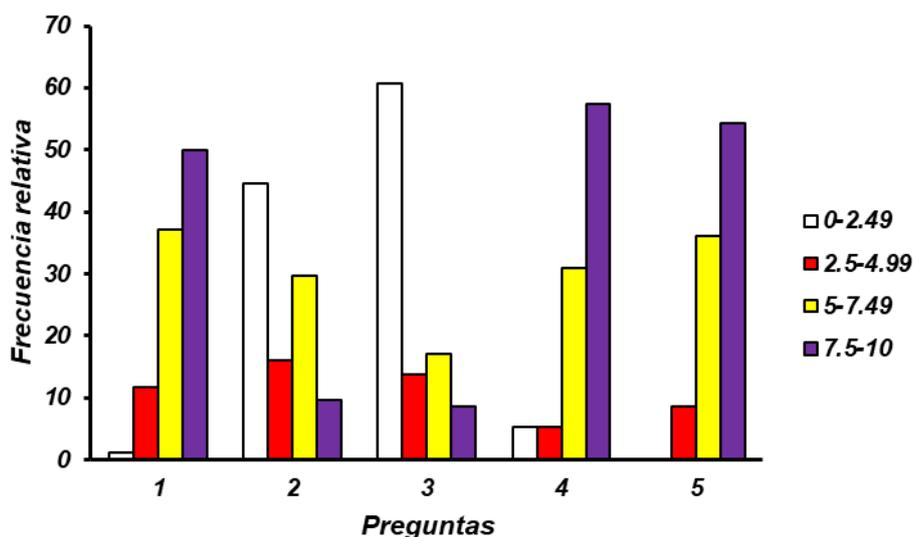
### Bibliografía

Sánchez-Pérez, M. J.; González-García, F. (2023), *Análisis de los contenidos de Genética en las pruebas de acceso a la universidad (2010-2019)*, Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 20(2): pág 1-16. fin. doi 10.25267/Rev\_Eureka\_ensen\_divulg\_cienc.2023.v20.i2.2104.

**Tabla 1:** Encuesta realizada tras el desarrollo de la actividad.

#	Pregunta	Respuesta (*)												
		NS/NC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	¿Le ha parecido interesante abordar el estudio del metabolismo mediante este tipo de ejercicios?													
2	¿Preferiría no haber realizado este tipo de actividades, sustituyéndolas por más de tipo "análisis y exposición"?													
3	¿Preferiría no haber realizado este tipo de actividades? (y abordar la asignatura solo con la parte de teoría)													
4	¿Le han parecido útiles dichos tipos de ejercicios?													
5	¿Le ha ayudado a entender y prepararse mejor la parte teórica de la asignatura?													

(\*) 0, nada de acuerdo; 10, totalmente de acuerdo. NS/NC, no sé/no contesto.



**Figura 1:** Frecuencia relativa, expresada en porcentaje, de las respuestas a las preguntas indicadas en la Tabla 1 sobre las actividades de análisis de datos de expresión diferencial recogidas tras la realización de la actividad.

## **P.16. La herramienta de gamificación Memrise para el estudio de la Bioquímica**

**Llamas, A.; Calatrava V.; Dubini, A.; González-Ballester, D.; Olaya-Abril, A.; Sanz-Luque, E.; Tejada-Jimenez, M.; Torres, M. J.**

*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Campus de Rabanales, Edif C-6. 14071 Córdoba.  
Universidad de Córdoba.  
(allamas@uco.es)*

### **Introducción**

La gamificación en la enseñanza es una técnica de aprendizaje que consiste en aplicar los mecanismos y dinámicas de los juegos al ámbito educativo, con el objetivo de conseguir mejores resultados y una experiencia más atractiva y divertida para los estudiantes. Memrise es una herramienta gratuita de aprendizaje en línea. Permite acelerar y facilitar el autoaprendizaje de manera amena, fomentando también la competitividad entre estudiantes mediante un sistema de puntuación. Los cursos de Memrise utilizan "Mems", que son frases cortas o imágenes que los estudiantes adjuntan a cada pregunta de manera individual.

### **Objetivos**

El objetivo fundamental de este trabajo es hacer que a los estudiantes les resulte más ameno y efectivo este proceso de memorización de conceptos. Por eso, se pretende elaborar actividades estimulantes, interesantes y resueltas sobre la enseñanza universitaria de la bioquímica.

### **Metodología**

El método de Memrise se basa en el juego de tarjetas de memoria y combina la repetición y el espaciado con técnicas mnemotécnicas para ayudar a los usuarios a recordar lo aprendido a largo plazo. Utilizando la plataforma Memrise (<https://www.memrise.com>) y la bibliografía indicada se elaboraron los contenidos del curso.

### **Resultados**

Se ha creado un curso Memrise de Bioquímica que consta de 1076 preguntas. Utilizando Memrise se han introducido cada una de ellas en el curso llamado "Bioquímica Enfermería" (Figura 1). Cualquier estudiante dándose de alta tiene acceso libre y puede hacer las preguntas (ver código QR).

### **Conclusiones**

El curso Bioquímica en Memrise mejoró el autoaprendizaje al facilitar la memorización de conceptos difíciles. La inclusión de "Mems" en las preguntas ayudó a la comprensión y participación de los estudiantes. También permitió un seguimiento más efectivo por parte de los profesores del progreso de los estudiantes.

**Palabras clave:** Gamificación, motivación, Memrise, autoaprendizaje.

### **Bibliografía**

Monreal Marquiegui, JI. (2021) Manual de bioquímica para enfermería. Ediciones Universidad de Navarra S.A (ENUNSA). ISBN: 978-84-313-4759-8

The screenshot shows the Memrise interface for a course titled "Bioquímica Enfermería". The course is categorized under "Cursos > Maths & Science > Health Sciences" and was created by "A.Llamas". The description states: "Este curso va destinado a estudiantes de ciencias de la vida, sobre todo de Enfermería, y también es apto para otros grados como Biología, Química, Medicina, Fisioterapia..... en los que se incluya la asignatura de Bioquímica. Esta enfocado a la Bioquímica en un nivel Medio. Creado por Ángel Llamas, Universidad de Córdoba (España)".

Below the course header, there are statistics: "0 / 1076 palabras aprendidas (0 en memoria a largo plazo)", "0 ignoradas", and a "Marcador" icon. The main content area displays a question: "Escoge la opción correcta" and "Azúcar característico del ADN".

Four options are provided, each with a chemical structure and a label:

- 1. Heterocíclicos (with a purine-like structure)
- 2. Desoxirribosa (ADN) (with a deoxyribose structure)
- 3. Pirimidinas (with a pyrimidine structure)
- 4. Ribonucleosido (with a ribonucleoside structure)

To the right of the question is a large QR code with the text "SCAN ME" below it.

Figura 1: Página principal del curso creado en la aplicación Memrise, un ejemplo de una de las 1076 preguntas y el código QR de acceso al curso.

## P.17. Evaluación de las competencias docentes en la asignatura Trabajo Fin de Grado en el ámbito de la Nanotecnología

**Chávez, M.; Linian-Huatay, B. S.; Jurado-Sánchez, B.**

*Departamento de Química Analítica, Química Física e Ingeniería Química. Universidad de Alcalá.  
(miriam.chavez@uah.es)*

### Introducción

El Trabajo Fin de Grado (TFG) es una asignatura obligatoria en los estudios de Grado. En ella, cada estudiante realiza un trabajo original y autónomo, bajo la orientación de un tutor. Se trata de la fase final de todos los planes de estudio (MECES, RD1027/2011), que actúa como un instrumento para la evaluación de competencias asociadas al título. Sin embargo, esta tarea no resulta sencilla al cursarse la asignatura en la modalidad experimental, como es el caso planteado en este estudio: TFG relacionado con el ámbito de la nanotecnología en estudios en Química y Ciencias Forenses.

### Objetivos

En la modalidad experimental, el estudiante debe demostrar la correcta adquisición de los contenidos formativos de su Grado y, al mismo tiempo, alcanzar una serie de competencias únicas de esta asignatura. La calidad científica de los resultados obtenidos refleja parcialmente la evolución del estudiante, pero no ofrece una visión completa. Así, se pretende establecer herramientas para monitorizar este avance.

### Metodología

Se propone establecer reuniones de seguimiento con una estructura determinada, además del uso de rúbricas para la evaluación progresiva. Así, se instaura una correspondencia clara entre los ítems evaluados y las competencias adquiridas. Esta metodología permite la evaluación por competencias tanto por equipos docentes, como por personal investigador (estudiantes de doctorado, investigadores posdoctorales), que con frecuencia tienen implicación en la asignatura.

### Resultados

La tutorización y las rúbricas demuestran cómo el estudiante ha adquirido de forma progresiva las tres modalidades de competencias (generales, transversales y específicas) contempladas en la asignatura.

### Conclusiones

La metodología propuesta es sencilla de ejecutar, y aporta mejoras en los resultados científicos, tanto desde el punto de vista de la calidad de los mismos, como en su interiorización por parte del estudiante. Por otro lado, el tutor tiene más información sobre el nivel de avance del alumnado durante el periodo de ejecución de la asignatura.

**Palabras clave:** Trabajo Fin de Grado, Ciencias Experimentales, Evaluación, Competencias.

### Bibliografía

- Etapè, G. (2018), El papel de los TFG en la formación universitaria, *REDU: revista de docencia universitaria*. 16(2):9-12.
- Muñoz-Manzano, L.; López-Rider, J.; Aguilar-Peñas, E.; Herrero-Martínez, R.; Herruzo-Cabrera, J. (2023), Adquisición de competencias para elaborar Trabajos Fin de Grado a través de estrategias metodológicas activas. *Aula de Encuentro*. 25(2):27-49. DOI: 10.17561/ae.v25n2.8331

## **P.18. Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) como metodología de aprendizaje en asignaturas de Proyectos en el ámbito Científico-técnico**

**Espinosa, E.; Santos-Dueñas, I.; González, Z.; Morcillo-Martín, R.; Rincón, E.; Rodríguez, A.**

*BioPrEn Group (RNM-940), Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA). Universidad de Córdoba. (eduardo.espinosa@uco.es)*

### **Introducción**

Hay numerosos programas académicos (Ingeniería Química, Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Agraria, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Ciencias Ambientales, Farmacia, Biotecnología, Bioquímica, entre otros) que han integrado en su currículo asignaturas que introducen a los estudiantes en los conceptos relacionados con la creación y redacción de un proyecto. En este proyecto, se ha intentado, principalmente, que el alumnado, bajo la dirección del profesorado, lleve a cabo diversas etapas del diseño de una planta de elaboración de productos derivados de la uva (mostos, vinos, vinagres, condimentos, entre otros), incluyendo planos, presupuestos, diagramas del proceso de elaboración, etc.

### **Objetivos**

- Identificar los aspectos significativos en la elaboración de un proyecto
- Coordinar y planificar las actividades necesarias
- Adquirir conocimientos y destrezas en software de gestión de proyectos (Project, Visio, Presto)
- Elaborar un documento preliminar de la ejecución de un proyecto como caso práctico

### **Metodología**

Las actividades para realizar por el alumnado son:

- Búsqueda bibliográfica: Obtener información del proceso específico
- Elaboración de plano de la planta: Microsoft Visio para la combinación de actividades
- Confección del proyecto de construcción de la planta: Microsoft Project
- Elaboración del presupuesto: PRESTO
- Elaboración de documento preliminar de ejecución: Documento anteproyecto
- Elaboración de presentación Power Point para exposición del trabajo desarrollado.

### **Resultados**

Los hallazgos cualitativos identificados incluyen:

- Adquisición de conocimiento de forma práctica de las diferentes etapas del diseño de una planta industrial.
- Conocimiento y destreza en el uso de software específico de Gestión de Proyectos
- Adquisición de competencias de trabajo en grupo y elaboración de proyectos.

### **Conclusiones**

La inmersión en la gestión de proyectos mediante metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) parece promover una mayor participación y compromiso por parte de los estudiantes, lo que sugiere que un enfoque práctico puede ser más efectivo en el proceso de aprendizaje.

**Palabras clave:** Proyectos, Trabajo en equipo, Enfoque Práctico, ABP

### **Bibliografía**

Sinnott, R. y Towler, G. (2012). Diseño en Ingeniería Química. Editorial Reverté. Barcelona

## P.19. Aprendizaje activo para la Gestión de Proyectos: Desarrollo y diseño de una Estación Depuradora de Aguas Residuales Urbanas como caso práctico

**Rincón, E.<sup>a</sup>; Recuero, T.<sup>b</sup>; Espinosa, E.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Grupo BioPrEn (RNM 940), Área de Ingeniería Química, Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA)**, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**.

<sup>b</sup>Departamento de Ingeniería Rural, Construcciones Civiles y Proyectos de Ingeniería, Escuela Politécnica Superior de Belmez. **Universidad de Córdoba**.  
([esther.rincon@uco.es](mailto:esther.rincon@uco.es))

### Introducción

La Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba imparte, en el grado de Ciencias Ambientales (CCAA) la asignatura Organización y Gestión de Proyectos (OGP). Es importante impartir asignaturas de esta tipología dada su aplicación práctica, el desarrollo de habilidades profesionales y competencias que supone que hacen entender a los estudiantes cómo optimizar recursos limitados como el tiempo, el dinero o el personal. Además, la enseñanza de la gestión de proyectos en el contexto de las CCAA puede fomentar un enfoque en la sostenibilidad y la responsabilidad social.

### Objetivos

Sumergir a los estudiantes en la gestión de proyectos y ayudarles a adquirir las competencias asociadas a esta área.

### Metodología

Realizar un trabajo por parejas sobre el diseño de una EDAR durante 4 sesiones prácticas. Los alumnos deberán trabajar en programación utilizando Microsoft Project, elaboración del presupuesto empleando el programa Presto y Excel, y distribución de equipos de proceso y edificios auxiliares apoyándose en metodología SLP.

### Resultados

Los hallazgos cualitativos identificados incluyen un aumento en la participación de los estudiantes, mejoras en las calificaciones, tanto en los criterios de evaluación relacionados con la presentación del proyecto como en los exámenes teóricos y un mayor grado de satisfacción por parte de los estudiantes.

### Conclusiones

La metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos promueve una mayor participación y compromiso por parte de los estudiantes, sugiriendo que un enfoque práctico puede ser más efectivo en el proceso de aprendizaje para la gestión de proyectos.

**Palabras clave:** gestión de proyectos, sostenibilidad, ciencias

### Bibliografía

Arantes do Amaral, J. A., Gonçalves, P., & Hess, A. (2016). Creating a Project-Based Learning Environment to Improve Project Management Skills of Graduate Students. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 3(2). <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v0i0.1178>

## P.20. Cómo IKEA puede estar presente en un aula de Química

**Rodríguez, A.; Espinosa, E.; Morcillo, R.; Santos-Dueñas, I. M.; González, Z.; Rincón Rubio, E.**

*Grupo BioPrEn (RNM940), Área de Ingeniería Química, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA), Facultad de Ciencias. Universidad de Córdoba.  
(a.rodriguez@uco.es)*

### Introducción

El objetivo principal de las asignaturas relacionadas con Proyectos debe ser dar a conocer al estudiante el concepto de Proyecto, profundizando en: i) el concepto de ciclo de un Proyecto; ii) los documentos de un Proyecto: Memoria, Planos, Pliego de Condiciones, Mediciones, y Presupuesto; iii) tareas necesarias en la confección de un Proyecto-Documento; iv) las principales tareas que han de llevarse a cabo durante la ejecución del Proyecto: contratación del constructor, contratación de la dirección facultativa, solicitud de licencias y permisos para la construcción a las administraciones competentes, compra de equipos y otros materiales, ejecución propiamente dicha (realización de la obra civil y montajes de equipos e instalaciones) y puesta en marcha de la Planta Industrial.

Si se quiere conseguir un óptimo aprovechamiento por parte del alumno de la asignatura, de manera que los conocimientos perduren y sean asimilados de manera natural por estos, el empleo de ejercicios sencillos, visuales e impactantes se torna una herramienta imprescindible.

### Objetivos

Acercar al alumno de manera intuitiva el concepto de proyectos y permitir que se familiarice con la terminología empleada.

### Metodología

Se programa una actividad encuadrada dentro de Grupo Mediano consistente en el amueblado de un salón. Al alumno, que trabajará en pareja, se le entrega un plano a escala y un Pliego de Condiciones con las características mínimas que el salón debe de cumplir, en términos técnicos y económicos. Utilizando un catálogo de muebles, con precios incorporados, lápiz y goma y el programa Presto®, el alumno aprende nociones básicas de Presto y también el manejo de diagramas de flujo, símbolos y leyendas.

### Resultados

El alumno entrega un plano, así como los documentos que el programa Presto genera.

### Conclusiones

La información la va introduciendo paulatinamente para comprobar al final como puede generar cualquier documento relacionado con los Documentos Mediciones y Presupuesto de manera sencilla.

**Palabras clave:** Proyectos, planos, diagramas de flujo, mediciones, presupuesto, baja temeraria

### Bibliografía

Jiménez, L y Rodríguez, A. 2015. El Proyecto de una Planta Química. UCOPress. Editorial Universidad de Córdoba. 978-84-9927-201-6

## P.21. Divulgando Ciencia sin imágenes: ¿Nos escuchamos?

**Mauricio, J. C.; Ramírez Rivera, A.; Román Camacho, J. J.; Bermúdez Luque, A.; Carbonero Pacheco, J. R.; Moreno García, J.; García Martínez, T.**

*Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología. Universidad de Córdoba.  
(mi1gamaj@uco.es)*

### Introducción

Los archivos de audio o podcasts no son nuevos, pero al ser elaborados por los propios estudiantes pueden ser herramientas educativas innovadoras muy útiles en la enseñanza universitaria. Algunas de las múltiples ventajas que aportan al sistema educativo son mayor motivación e implicación de los estudiantes y disponibilidad inmediata tras su elaboración.

### Objetivos

- Introducir un cambio en el desarrollo de la docencia práctica de la formación de asignaturas de Ciencias para mejorar de competencias orales y de comunicación.
- Implicar al estudiante en su proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Dinamizar las prácticas y mejorar la adquisición de competencias.

### Metodología

Los estudiantes de Ciencias están elaborando archivos de audio relacionados con las prácticas de laboratorio y temas relacionados con las asignaturas. Se están organizando y distribuyendo los contenidos de audio según la programación y temporalización de las asignaturas participantes en colaboración del profesorado implicado. Los formatos propuestos han sido entrevistas, diálogos, o narraciones explicativas que proporcionen su uso en el momento deseado por los estudiantes.

### Resultados

Los resultados más destacables son el aumento de la motivación, interés e implicación en las asignaturas debido a la creación de estos podcasts de cierta duración. Ello conlleva el esfuerzo de buscar y ampliar la información, una mayor interacción entre el alumnado y el profesorado, y tras la escucha de los archivos de audio en el aula se está provocando una retroalimentación y debate crítico basado en el pensamiento científico.

### Conclusiones

Se están adquiriendo competencias muy importantes para su formación. Este tipo de material didáctico parece que representa un recurso innovador que permite contextualizar y ampliar la información que se imparte en el aula. Con la elaboración de esta colección de este tipo de material de audio se está concienciando al colectivo universitario con el medio ambiente a través de los objetivos de desarrollo sostenible.

**Palabras clave:** Innovación, docencia, Ciencias

Agradecimiento: Proyecto de la UCO concedido dentro del Plan de Innovación Docente 2023-2024: Ref. 2023-1-2003: Motivación de estudiantes universitarios mediante la elaboración de archivos de audio para la adquisición de competencias durante las prácticas en el laboratorio.

## P.22. Fomentando el Aprendizaje Activo y las Vocaciones Científicas a través de un Congreso Interuniversitario en Instrumentación Analítica

**Soriano, M. L.; Lucena, R.; Cárdenas, S.**

*Affordable and Sustainable Sample Preparation (AS<sub>2</sub>P) Research Group,  
Analytical Chemistry Department, Chemical Institute for Energy and Environment (IQUEMA),  
University of Cordoba, E-14071, Cordoba, Spain.  
(laura.soriano@uco.es)*

### Introducción

Motivados por experiencias previas con actividades de aprendizaje activo, como la realizada en la actividad de “JÓVENES CON INVESTIGADORES” RED FAB-IDI (**Figura 1**) con estudiantes de 4º de la ESO y 1º de Bachillerato de las provincias de Córdoba, Sevilla y Málaga, proponemos la implementación de un seminario que simule un congreso científico para complementar las prácticas de laboratorio de los estudiantes universitarios pertenecientes al Grado en Química.

### Objetivos

El objetivo es fomentar en los estudiantes una actitud activa y autónoma hacia la adquisición de su propio conocimiento, potenciando sus vocaciones científicas y forjando una red de relaciones sociales que les permita lograr un conocimiento óptimo de la materia.

### Metodología

Estudiantes de diferentes universidades realizarán presentaciones sobre prácticas de laboratorio en inglés relacionadas con técnicas instrumentales complementarias o diferentes a la de la Universidad de Córdoba, enfocándose en la asignatura de *Análisis Instrumental I* (3º curso, Grado en Química). Esto les permitirá profundizar sus conocimientos y compartir experiencias con otros estudiantes.

### Resultados

La evaluación se basará en la calidad de las presentaciones y la capacidad de respuesta a las preguntas. Se realizarán encuestas y entrevistas para evaluar el proyecto e identificar posibles mejoras.

### Conclusiones

En vista de los resultados, propondremos la posibilidad de extender el proyecto a otra instrumentación en las siguientes ediciones del seminario.

**Palabras clave:** Congreso, pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración, exposición y creatividad.

### Bibliografía

Actualidad Universitaria - La Facultad de Ciencias acoge el IX Congreso “Jóvenes con Investigadores” de la red de centros FAB-IDI (uco.es) (último acceso 08/05/2024)



Figura 1: imágenes del IX Congreso “Jóvenes con Investigadores” celebrado en el Campus de Rabanales.

## P.23. Actividad didáctica en el Museo de Suelos de la Universidad de Murcia

**Delgado-Iniesta, M. J.; Marín-Sanleandro, P.; Sánchez-Navarro, A.**

*Departamento de Química Agrícola, Geología y Edafología. **Universidad de Murcia.**  
(delini@um.es)*

### Introducción

El Museo de Suelos Roque Ortiz Silla se encuentra en la Facultad de Biología de la Universidad de Murcia. En él se exponen 18 monolitos naturales, una colección de libros e infografías edáficas y además se utiliza como aula en donde desarrollar iniciativas docentes relacionadas con la Edafología. La actividad didáctica que aquí se presenta está pensada para estudiantes de distintos Grados (Ciencias Ambientales, Biología, Geografía e Ingeniería Química) y Másteres donde se imparten diversas asignaturas de esta disciplina.

### Objetivos

El objetivo de esta actividad docente es que el alumno pueda reconocer características edáficas, procesos de edafogénesis así como horizontes diagnósticos y realizar ejercicios de clasificación de los suelos.

### Metodología

Los alumnos disponen de una ficha con diferentes cuestiones de conceptos vistos en el aula, durante las clases teóricas. Los alumnos deben de ir rellenado estas cuestiones o problemas planteados con los datos expuestos en cada uno de los monolitos del museo.

### Resultados

Con esta actividad los alumnos pueden visualizar directamente con ejemplos reales los conceptos teóricos vistos en clase. Se ha observado que esta actividad despierta en los alumnos gran interés y mejora considerablemente los resultados de aprendizaje. Se ha observado una mejoría en las calificaciones obtenidas tanto en el examen teórico como en el práctico.

Por otra parte, también para el docente es más fácil explicar ciertos contenidos, ya que puede mostrarlos directamente, con ejemplos reales.

Otra de las ventajas es que en una sola sesión pueden ver gran diversidad de suelos, sin necesidad de desplazamientos.

### Conclusiones

Esta actividad ha resultado ser de gran ayuda para el alumnado y para el profesorado. Los alumnos han mejorado sus resultados académicos y se les ha facilitado el aprendizaje de muchos contenidos. Es una forma muy eficiente para aprender fuera del aula, pero sin tener que desplazarse al campo.

**Palabras clave:** Museo de suelos, Monolitos, Perfiles edáficos, Edafología.

### Bibliografía

<https://www.um.es/museosuelosum/>

## P.24. Desarrollo de una acción de trabajo colaborativo en el grupo docente de Biología Celular: *Microscopía Electrónica: Metodología, Técnicas, y Buenas Prácticas*

**Burón, M. I.; Martínez Fuentes, A. J.; Gracia-Navarro, F.; Malagón, M. M.; Villalba, J. M.; Gonzalez-Reyes, J. A.; Castaño Fuentes, J. P.; Luque Huertas, R.; Gahete Ortiz, M. D.; Guzman Ruíz, R.; Ibañez Costa, A.; Lopez Alcalá, J. D.; Lopez Bellon, S.; Sarmiento Cabral, A.; Moreno Gutierrez, J. A.; Moreno Montilla, M. T.; Perez Gomez, J. M.; Rodriguez Lopez, S.; Saez Martinez, P.; Sanchez-Mendoza, L. M.; Clemente Postigo, M.; Fuentes Fayos, A. C.; Blazquez Encinas-Rey, R.; Herrero Aguayo, V.; Perez Rodriguez, M.; Guerrero Hue, M.; Tercero Alcazar, C.; Montero, A. J.; Pedraza Arévalo, S.; Leon Gonzalez, A. J.; Alors Perez, E.; Jimenez Vacas, J. M.; Lopez Cánovas, J. L.; Perez Sanchez, C.; Garcia Martinez, A.; Agraz Doblas, A. M.; Morgado Pascual, J. L.**

*Departamento Biología Celular, Fisiología e Inmunología. Universidad de Córdoba.*  
(bc1burom@uco.esr)

### Introducción

El área de Biología Celular imparte docencia sobre distintos aspectos de la biología de células, tejidos y órganos y sus métodos de estudio. Sus asignaturas tienen en común el uso de imágenes ultraestructurales tomadas con Microscopio electrónico (ME). El equipamiento y material de este tipo de microscopía es singular y de muy difícil acceso para el estudiante.

El programa *Management of Social Transformations* (UNESCO 2003) concreta cuatro rasgos básicos para identificar lo que se denomina *buenas prácticas*: innovación, eficacia, sostenibilidad y replicabilidad de las iniciativas, todo lo cual puede ser aplicado a las buenas prácticas docentes. Los contenidos y recursos digitales de aprendizaje sobre ME en asignaturas del Área de Biología Celular eran abundantes, pero resultaba necesario completarlos y actualizarlos de contenido y formato. La participación del equipo docente es de elevado interés por cuanto se suma el trabajo colaborativo y una acción formativa y estimuladora para el profesorado novel.

### Objetivos

- 1) Reunir el contenido digital en un espacio web propio para el Área de conocimiento.
- 2) Organizar unas buenas prácticas docentes basadas en adquisición de competencias y
- 3) Desarrollar trabajo colaborativo del profesorado y formativo para los docentes noveles.

### Metodología

Se ha alojado todo el contenido digital de ME en un espacio Moodle de nueva creación, en base a asignaturas y competencias. Se han diseñado y añadido videos y actividades interactivas de nueva creación con el apoyo de una estudiante de TFG. La coordinación ha sido entre los profesores responsables de asignaturas.

### Resultados y conclusiones

La acción llevada a cabo abarcó cinco asignaturas de tres grados de Facultad de Ciencias y dos asignaturas de Máster, con un impacto promedio en unos 450 alumnos/curso. Se han sumado un total de, 25 tareas/lecciones interactivas, 4 cuestionarios de 15 preguntas basadas en imágenes, 6 videos, y numerosos recursos/archivos.

**Palabras clave:** Buenas prácticas, Microscopia electrónica,

### Bibliografía

- Pernas R.G. y Caballo-Villa M.B. (2016) *Las buenas prácticas como recurso para la acción comunitaria: criterios de identificación y búsqueda*. Contextos Educ: 19, 75-8.
- García-Peñalvo, F J. (2015) Mapa de tendencias en Innovación Educativa. *Education in the Knowledge Society* 1 (4): 6-23

Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., García-Peñalvo, F. J., & Balbín Bastidas, A. M. (2019). Método para diseñar buenas prácticas de innovación educativa docente: percepción del profesorado. In M. L. Sein-Echaluce Lacleta, Á. Fidalgo-Blanco, & F. J. García-Peñalvo (Eds.), *Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Competitividad*. CINAIC 2019

Basado en un Proyecto de Innovación Docente financiado por la Universidad de Córdoba (curso 2021-22) al Grupo docente GID 61.

## P.25. Actualización de la docencia de la Química Analítica: metodologías activas y nuevos materiales para el autoaprendizaje

**Martín Biosca, Y.; Escuder Gilabert, L.; Medina Hernández, M. J.; Sagrado, S.**

*Departamento Química Analítica, Facultad de Farmacia y Ciencias de la Alimentación.  
Universitat de València.  
(yolanda.martin@uv.es)*

### Introducción

En el grado en Química de la Universitat de València, la asignatura **Química Analítica I** ha presentado tradicionalmente bajas tasas de rendimiento y éxito. Las posibles causas incluyen falta de planificación del trabajo no presencial, conocimientos previos insuficientes y métodos de enseñanza tradicionales centrados en el profesor.

### Objetivos

El objetivo principal es fomentar el aprendizaje activo de la asignatura. Para ello hemos introducido nuevas metodologías y estrategias docentes, y elaborado nuevos materiales acordes a los estilos de aprendizaje de los jóvenes actuales.

### Metodología

Como estrategias docentes, hemos implementado metodologías activas en las clases de teoría y en las sesiones de tutorías. Hemos diseñado actividades de aprendizaje que los estudiantes resuelven de forma cooperativa en el aula. Respecto a los materiales, además de los documentos tradicionales (temas en formato pdf), y de cuestionarios integrados en el aula virtual, hemos elaborado diversos vídeos con ejemplos prácticos de resolución de problemas. También se ha propuesto a los estudiantes un reto consistente en la resolución de un problema de cierta complejidad que debían resolver y compartir con el resto de los compañeros en formato video.

### Resultados

La mayoría de los estudiantes se mostraron satisfechos con la metodología y los materiales utilizados. Destacan los vídeos de resolución de problemas, considerados de utilidad por el 97,3 % de los encuestados. Además, la resolución de problemas en grupo fue valorada positivamente por el 89,1 % de los estudiantes. El reto de elaborar un vídeo grupalmente también contribuyó a la comprensión y resolución de problemas complejos. En general, estas nuevas estrategias han mejorado la actitud en el aula y reducido el absentismo.

### Conclusiones

Las estrategias docentes y los nuevos materiales han demostrado ser útiles, observándose una disminución del absentismo y una mejora en los resultados académicos.

**Palabras clave:** Química Analítica, vídeos, aprendizaje activo

## P.26. ¿Son las prácticas de las asignaturas verdaderos recursos de aprendizaje?

**Escribano, B. M.; Requena-Domenech, F.; Agüera, E. I.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología (Fisiología), edif. Darwin, Campus de Rabanales,  
Universidad de Córdoba.  
(am1esdub@uco.es)*

### Introducción

Díez-Navarro (2021) se pregunta de dónde vendrá esa especie de enfado ante las teorías, así como la predilección por la práctica, cuando la una sin la otra, como la otra sin la una, pierden su razón de ser. Esa fue la pregunta que nos hicimos durante dos cursos académicos (15-16 y 18-19) en la asignatura de “Avances en Reproducción”, optativa de 4º de Biología. Incluso llegamos más allá, ¿de verdad los estudiantes aprovechan las prácticas para aprender?

### Objetivos

El objetivo de la propuesta fue involucrar al alumnado en el aprendizaje de sus prácticas para lograr una construcción de conocimiento asociativo.

### Metodología

En el curso 15-16, los estudiantes ejecutaron sus prácticas con la explicación del profesor y después tuvieron que elaborar los protocolos de las mismas con los ítems obligatorios de título de la práctica, objetivos, materiales y procedimiento. Durante el curso 18-19, el alumnado elaboró unos vídeos con el contenido de las prácticas, tras la realización de las mismas, explicando cada paso y destacando los objetivos de las prácticas e ilustrando el procedimiento con la grabación de su propia manipulación. La primera de las actividades fue individual y la segunda en grupos de 5 ó 6 personas.

### Resultados

Los resultados obtenidos en estas actividades se valoraron con un 20% de la nota final de la asignatura y fueron muy satisfactorios para el profesor. La primera de las actividades sí recibió “feedback” del profesorado, mientras que la segunda solo fue valorada con una calificación.

### Conclusiones

La necesidad de atención para a “posteriori” elaborar contenidos coherentes y significativos que, además, tienen repercusión en la calificación final de una asignatura, hace que el alumnado se implique más en entender lo que se le explica a la vez que se le obliga a interiorizar más profundamente el conocimiento.

**Palabras clave:** Formación visual, Protocolos experimentales, Recursos didácticos.

### Bibliografía

Díez-Navarro, M. C. (2021). ¿Qué es más importante: la teoría o la práctica? *Márgenes, Revista de Educación de la Universidad de Málaga*, 2 (1): 178-180. <https://doi.org/10.24310/mgnmar.v2i1.10529>

## P.27. *Just in Time Teaching*, una experiencia innovadora en asignaturas impartidas por Química Analítica

**Ruiz Medina, A.; Llorent Martínez, E.; Partal Ureña, F.; Peña Ruiz, T.**

Departamento de Química Física y Analítica, Facultad de Ciencias Experimentales,  
Universidad de Jaén, Paraje las Lagunillas, s/n, 23071 Jaén.  
(anruiz@ujaen.es)

### Introducción

*Just in Time Teaching* o “Enseñanza Justo a Tiempo” es una técnica pedagógica que permite al profesorado recibir retroalimentación de los estudiantes días previos a la clase, pudiendo así preparar estrategias y actividades y centrarse en las deficiencias relacionadas con la comprensión de contenido [1-2] (Figura 1).

### Objetivos

El objetivo general del presente proyecto es evaluar el impacto de esta técnica en la docencia de algunos temas o grupos de temas de dos asignaturas del área de Química Analítica: “Análisis químico de muestras biológicas y medioambientales (AQMBM)”, impartida en el grado de Química, y la asignatura “Evaluación de la contaminación en suelos y aguas (ECSA)”, impartida en el grado de Ciencias Ambientales.

### Metodología

Los alumnos/as proporcionan información al profesorado mediante sus respuestas a unos cuestionarios iniciales (pre-tema) sobre su conocimiento previo, permitiendo así que éste pueda centrarse en aquellas cosas que ellos/as necesitan [3]. Se explican primero las dudas más urgentes y básicas para posteriormente aclarar aquello que los alumnos/as dicen no entender. Igualmente se investigan casos y problemas para profundizar en aquellos aspectos solicitados por los alumnos/as.

Finalizado el tema, o grupo de temas, se procede a realizar un nuevo cuestionario post-tema (ejercicios rompecabezas) construido para integrar los diferentes conceptos desarrollados y evaluar el aprendizaje del alumno/a.

### Resultados

Con la implementación de esta técnica se ha conseguido en AQMB una mejora en la asistencia a clase (incremento del 20%) y en los resultados académicos (15%). Por otro lado, en ECSA, se ha conseguido que disminuya considerablemente el número de alumnos/as no presentado al examen en primera convocatoria, aunque el porcentaje de aprobados ha sido solamente algo superior al de cursos académicos previos (8%).

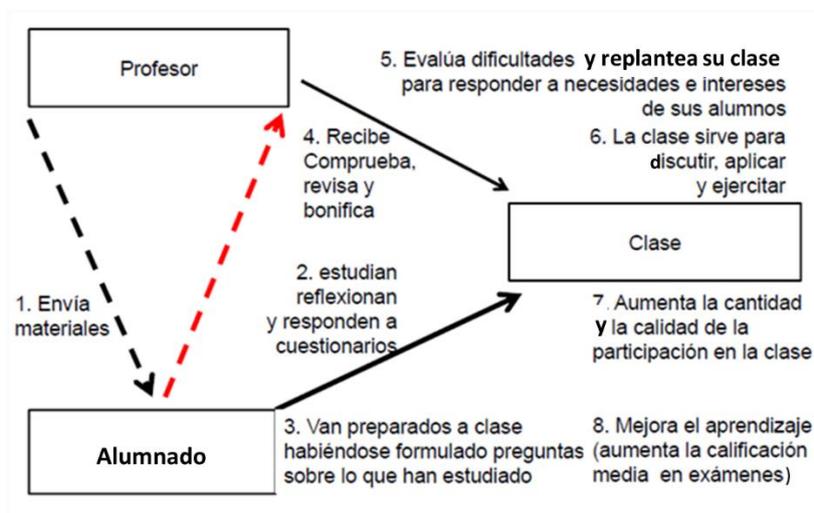
### Conclusiones

Con esta experiencia se ha conseguido: (1) incrementar el trabajo autónomo del alumnado mediante la realización de actividades adicionales; (2) clases mucho más activas y participativas; y (3) mejores resultados académicos.

**Palabras clave:** *Just in time Teaching*, Química Analítica, Universidad de Jaén

### Bibliografía

- Maldonado-Fuentes, A.C.; Rodríguez-Alveal, F.E. (2016), Innovación en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje: Un Estudio de Casos con la Enseñanza Justo a Tiempo y la Instrucción entre Pares, *Educare Electronic Journal*, 20: 1-21.
- Bergmann, J.; Sams, A. (2014), *Dale la Vuelta a tu Clase*, Ediciones SM, Madrid.
- Chantoem, R.; Rattanavich, S. (2016), Just-in-Time Teaching Techniques through Web Technologies for Vocational Students' Reading and Writing Abilities, *English Language Teaching*, 9: 65-76.



**Figura 1:** Esquema de aprendizaje inverso con *Just in Time Teaching*.

Agradecimientos: Los autores desean expresar su agradecimiento a la Universidad de Jaén, por la concesión del proyecto del Plan de Innovación y Mejora Docente PIMED23\_202123 (Convocatoria PIMED-UJA 2021).

## P.28. Recursos TIC de Moodle enfocados a una experiencia de estudio colaborativo: el WIKI como herramienta de aprendizaje grupal

**Sobrino, V.<sup>a</sup>; Jiménez-Puyer, M.<sup>a</sup>; Avendaño-Herrador, M. S.<sup>a</sup>; Barroso, A.<sup>a</sup>; Caballero Casero, N.<sup>b</sup>; Martínez Martínez, M. A.<sup>c</sup>; Fernández-García, P.<sup>d</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, **Universidad de Córdoba, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica**, <sup>b</sup>Departamento de Química Analítica, **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente, Universidad de Córdoba**, <sup>c</sup>Departamento de Genética, **Universidad de Córdoba**,

<sup>d</sup>Departamento de Agronomía, **Universidad de Córdoba**.

(vsobrino@uco.es)

### Introducción

El uso de recursos digitales educativos como son las herramientas (TIC), está disponibles en las universidades españolas de manera habitual. En la Universidad de Córdoba, el profesorado cuenta con numerosas herramientas de apoyo en la plataforma Moodle, que además de permitir subir contenidos a las asignaturas, incluye módulos de actividad para el aprendizaje colaborativo, como los WIKI. Mediante este recurso, tanto el profesorado como el alumnado pueden generar, editar y modificar contenidos de las asignaturas de manera colectiva, fomentando el estudio colaborativo de materias complejas como son las de ciencias y el aprendizaje grupal de manera ludificada.

### Objetivos

Repasar y reforzar los contenidos teóricos de la asignatura, de manera ludificada para incrementar el interés, la comprensión de los conceptos complejos y la participación del alumnado en clase.

### Metodología

Tras finalizar el contenido teórico se realiza un Kahoot con preguntas de examen, para evaluar el grado de aprendizaje y comprensión del alumnado.

Utilizando el recurso WIKI de la plataforma Moodle, se propone al alumnado realizar una actividad grupal de aprendizaje colaborativo en clase, mediante la elaboración de unos apuntes interactivos que resumen los temas de un bloque de la asignatura. Divididos en grupos y presencialmente se resumen los conceptos más importantes de cada tema debatiéndolos y subiéndolos al WIKI.

Después se realiza otro Kahoot diferente al inicial para comprobar el grado de aprendizaje del alumnado, y una encuesta para evaluar la experiencia de aprendizaje.

### Resultados

La resolución de los Kahoot mejoró tras la elaboración del WIKI, y los estudiantes se declararon muy satisfechos con la actividad. Posteriormente el profesorado revisó los apuntes interactivos facilitando la descarga de los mismos.

### Conclusiones

El uso de las herramientas de aprendizaje empleadas de manera ludificada, y la elaboración de dinámicas de aprendizaje grupal en clase, resultan muy productivas y satisfactorias para el alumnado, en asignaturas de ciencias caracterizadas por su complejidad.

**Palabras clave:** Moodle, WIKI, aprendizaje grupal.

### Bibliografía

Martín-Fernández, B., Sánchez-Paniagua López, M., Hervás Pérez, J. P., & Rodríguez Rodríguez, E. (2016). Uso de nuevas tecnologías en las enseñanzas universitarias de química analítica. Profesorado. *Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 20(2),140-154.

## P.29. Evaluación compartida mediante el desarrollo de rúbricas y el uso de wooclap

**Morales-Ruiz, T.; Martínez-Macías, M. I.; Rojas-Moreno, A.; Sánchez-León, S.; Jordano-Raya, M.; Muñoz-Fernández, A.; Ayala-Roldán, C.; Grávalos-Cano, I.; Ariza, R. R.; Roldán-Arjona, T.; Córdoba-Cañero, D.**

*Departamento de Genética, Universidad de Córdoba, Córdoba (España). Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba (IMIBIC), Córdoba (España). Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba (España). (b52morum@uco.es)*

### Introducción

A pesar de los avances realizados en los últimos años respecto a los procesos de evaluación, todavía es habitual el uso de la evaluación como mero instrumento de calificación. Debido a esto, es necesario seguir avanzando en el uso de la evaluación formativa y compartida (EFyC) en los contextos educativos de educación superior. La evaluación formativa se refiere a procedimientos de evaluación orientados a la mejora del aprendizaje, mientras que la evaluación compartida hace referencia a la participación del alumnado en el proceso de evaluación.

### Objetivos

Elaborar un modelo de rúbrica consensuada con el alumnado para evaluar el grado de adquisición de las competencias asociadas a la resolución de problemas en diferentes asignaturas del área de Genética.

### Metodología

El profesorado elaborará un modelo de rúbrica para la evaluación de las clases de problemas que incluya los objetivos de aprendizaje, los criterios de evaluación y los descriptores. A continuación, se recogerá la opinión del alumnado de esta rúbrica, mediante la realización de cuestionarios/encuestas utilizando la herramienta digital *wooclap*, y se realizarán las mejoras oportunas para su implementación.

### Resultados

Con este proyecto se pretende que el alumnado mejore su capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la resolución de problemas, así como fomentar su capacidad de autoevaluación y autogestión. Y por parte del profesorado, se pretende obtener un método estándar y objetivo en la evaluación del alumnado.

### Conclusiones

La elaboración de rúbricas facilitará la evaluación realizada por el profesorado implicado y fomentará la participación del alumnado en el proceso de evaluación.

**Palabras clave:** Evaluación, Rúbrica, Estandarización.

### Bibliografía

- Hortigüela, D., Pérez-Pueyo, Ángel, & González-Calvo, G. (2019). Pero... ¿A qué nos Referimos Realmente con la Evaluación Formativa y Compartida?: Confusiones Habituales y Reflexiones Prácticas. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 12(1). <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.1.001>.
- Fernández-Garcimartín, C., Fuentes Nieto, T., Molina Soria, M., & López-Pastor, V. M. (2022). La Participación del Alumnado en la Evaluación Formativa en Formación del Profesorado. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 15(1). <https://doi.org/10.15366/riee2022.15.1.004>.
- Casco Casco, G., & Calderón, A. D. (2020). Rúbrica, un camino para evaluar objetivamente el aprendizaje en el aula virtual. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 8–12. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i11.9282>.

## **P.30. Aplicación de técnicas flipped-classroom como recurso educativo innovador en la asignatura Biología y Patología Celular del Grado de Biología**

**Moreno, J. A.; García-Galiano, D.; León-Téllez, S.; Vallejo-Mudarra, M.; García-Caballero, C.; Pozuelo, I.; Sánchez-Mendoza, L. M.; Pérez-Rodríguez, M.; Pérez-Sánchez, C.; Beltrán-Camacho, L.; González-Reyes, J. A.; Burón, M. I.; Tena, M.; Villalba, J. M.**

*Departamento Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Universidad de Córdoba.  
(juan.moreno@uco.es)*

### **Introducción**

El aula invertida o *Flipped Classroom* es una metodología educativa basada en el uso de herramientas digitales para presentar los contenidos teóricos fuera del aula. Al proporcionar acceso previo a la información, el tiempo de clase se utiliza para afianzar los contenidos, aplicar los conceptos de forma práctica y fomentar el debate y discusión de las ideas adquiridas.

### **Objetivo**

Aplicar la metodología *Flipped Classroom*, evaluar su eficacia y grado de aceptación en la enseñanza teórica de la asignatura de Biología y Patología Celular de 4º curso del grado de Biología.

### **Metodología**

En esta experiencia educativa innovadora se crearon recursos didácticos para que los alumnos trabajasen en casa sobre un tema complejo de la asignatura: muerte celular. Esta información se subió al espacio Moodle de la asignatura, donde también se abrió un foro de dudas. En las clases presenciales se afianzaron los conceptos más importantes, se visualizaron varios videos y se abrió un debate y discusión sobre los conocimientos adquiridos. Antes y después de realizar la clase presencial se realizó un cuestionario de autoevaluación y se realizó una encuesta anónima sobre el grado de satisfacción,

### **Resultados**

El número total de alumnos que realizó la actividad fue de 39. La nota media del cuestionario de autoevaluación antes de trabajar con el temario en casa fue de 5.41, mientras que esta calificación ascendió a 6.99 cuando se repitió el test al final de la clase presencial. En relación con la encuesta de satisfacción, un 95% del alumnado pensaba que el nuevo material didáctico suministrado era útil para comprender el tema, un 90% aseguraba que este tipo de aprendizaje era más activo y un 75% lo prefería a la clase convencional.

### **Conclusiones**

Esta actividad mejora las competencias de los alumnos, les permite desarrollar un aprendizaje autónomo y es su forma de docencia preferida.

**Palabras clave:** Aula invertida, innovación docente

### **Bibliografía**

- Balan, P.; Clark, M. y Restall, G. (2015). Preparing students for flipped or team-based learning methods. *Education+Training*, 57(6), 639-657.
- Eryilmaz, M. y Ahmed, A. (2017). An adaptive teaching model for Flipped Classroom. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication*, 5(7), 35-39. ISSN: 2321-8169.
- Sánchez-Rodríguez, J.; Ruíz, J.; y Sánchez-Vega (2017). Flipped Classroom. Claves para su puesta en práctica. *Revista de Educación Mediática y TIC*. 6(2), 336-358.

## P.31. Adaptación de un caso docente para la misma asignatura de diferentes grados académicos

**Gallego-Martín, T.<sup>a</sup>; De la Fuente, S.<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>*Instituto de Biomedicina y Biología Molecular CSIC-UVA,*

<sup>b</sup>*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Fisiología. Universidad de Valladolid.  
(teresa.gallego.martin@uva.es, sergio.delafuente@uva.es)*

### Introducción

El método del caso docentes es una valiosa estrategia educativa que debería de poder adaptarse eficazmente para su uso en una misma asignatura, pero impartida en diferentes grados. Cuando se desea emplear un mismo caso docente en diferentes contextos disciplinares, debemos de tener en cuenta las diferentes necesidades educativas para cada uno de los grados.

### Objetivos

Optimizar la docencia universitaria de la asignatura de bioquímica mediante el uso de un caso docente, adaptándolo a las necesidades didácticas de los alumnos de medicina, biomedicina y nutrición.

### Metodología

Para la adaptación del caso docente, se lleva a cabo los siguientes pasos:

1. Identificación de temas centrales.
2. Ajuste de detalles.
3. Enfoque en objetivos de aprendizaje.

### Resultados

1. Identificación de temas centrales: En medicina, nos centramos en el diagnóstico a partir de los síntomas; en biomedicina, en identificar que el origen bioquímico del problema y buscar su relación con los síntomas; y en nutrición, en entender como una dieta concreta puede desencadenar una patología.
2. Ajuste de detalles: Se aporta información relevante del caso docente en un segundo párrafo específico para cada grado.
3. Enfoque en objetivos de aprendizaje: El profesor tiene disponibles múltiples preguntas para el caso docente. Pero sólo se seleccionan aquellas que sean significativas para los alumnos del grado al que se destinan.

### Conclusiones

Al adaptar un caso docente para diferentes grados académicos, se hace más atractivo para los alumnos optimizando el aprendizaje al conectar los conceptos teóricos con casos reales y relevantes para cada campo de estudio. Al resolver un caso más cercano al futuro profesional de los estudiantes, promueve un mejor entendimiento y aplicación de los conocimientos. Además, estas pequeñas modificaciones en el caso docente hacen que el profesor sea consciente de las diferencias educativas de la asignatura de bioquímica en los diferentes grados.

**Palabras clave:** Innovación, caso, docente, Ciencia

### Bibliografía

Curso "Método del Caso Docente (escritura y uso en el aula)". Organizado por el SAE dentro del Programa de Formación Docente del Profesorado Universitario de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

## P.32. Recursos multimediales para motivar al estudiantado

**Cosano, D.<sup>a</sup>; Varo, M.<sup>b</sup>; Serratosa M. P.<sup>b</sup>; Ruiz, J. R.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Química Orgánica, *Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA)*, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**, Campus de Rabanales, Edificio Marie Curie, Córdoba, 14071. <sup>b</sup>Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología, *Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA)*, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**, Campus de Rabanales, Edificio Marie Curie, Córdoba, 14071, Spain. (q92cohid@uco.es)

### Introducción

En este trabajo exploramos el uso innovador del modelo de clase invertida para abordar la disparidad en los conocimientos previos de los estudiantes al ingresar a la universidad. Nuestra iniciativa busca nivelar las habilidades académicas desde el inicio de las clases prácticas, utilizando metodologías semipresenciales que incrementan la motivación y la autonomía de aprendizaje de los alumnos en tres etapas críticas: antes, durante y después de las clases prácticas, utilizando herramientas como "Genially" y "Moodle" para fortalecer la gestión autónoma y colaborativa del aprendizaje. Además, discutiremos cómo esta metodología aumenta la motivación a través de actividades interactivas.

### Objetivos

1. Maximizar el uso de las TIC con aplicaciones como "Moodle" y "Genially".
2. Equiparar los conocimientos previos de los estudiantes.
3. Incrementar la motivación estudiantil a través de actividades interactivas pre-clase.
4. Mejorar los resultados académicos mediante metodologías y materiales innovadores.

### Metodología

El estudio aplicó una metodología de evaluación trifásica en la asignatura de Química en el Grado de Ingeniería Mecánica, enfocada en:

- Pre-práctica: Utilización de presentaciones en "Genially" y evaluaciones en Moodle.
- In-situ: Evaluación con cuestionarios en papel integrando el aprendizaje teórico y práctico.
- Post-práctica: Realización de una prueba para evaluar la retención de conocimientos.

Adicionalmente, se proporcionaron guiones de prácticas y recursos interactivos. También se recogieron datos de satisfacción estudiantil para futuras mejoras.

### Resultados

La investigación evaluó la asignatura usando las TIC, obteniendo un aumento en las calificaciones en las primeras etapas y mostrando adaptación a herramientas digitales como "Genially" (figura 1). Aunque las notas en la prueba escrita final fueron heterogéneas (figura 2), la evaluación global de la investigación fue positiva, con un incremento en la motivación estudiantil y preferencia por métodos interactivos.

### Conclusiones

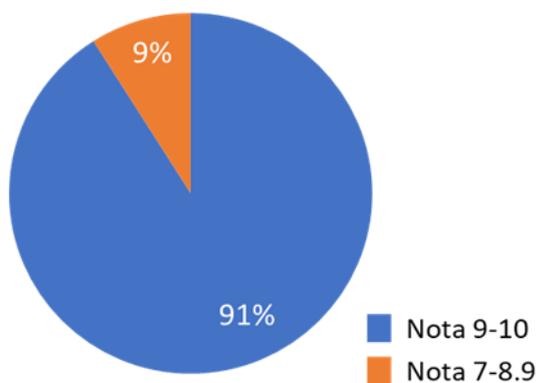
Finalmente, se logró igualar conocimientos previos, mejoró la evaluación global del curso y aumentó el aprendizaje con nuevos recursos audiovisuales.

**Palabras clave:** Innovación, Ciencias, Clase Invertida.

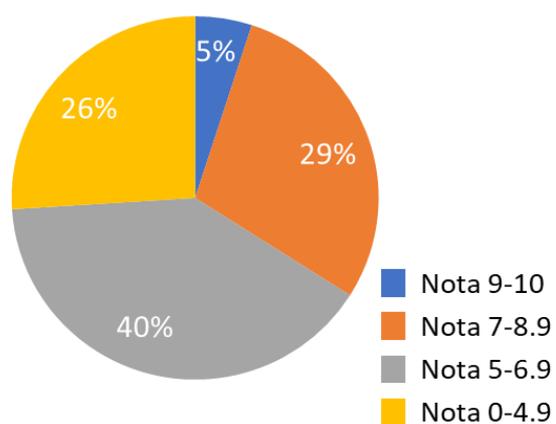
### Bibliografía

- León, A. M., Mora, G. R. V., Zambrano, G. A. C., & Muñoz, W. M. (2021). Flipped Classroom y su efectividad en Moodle. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 6(3), 290-309.
- Supervía, B. C. (2020). Alumnado protagonista y activo con la clase invertida. *Aula de innovación educativa*, (291), 65-66.

Sosa Díaz, MJ, & Palau Martín, R. (2018). *Aula invertida para adquirir la competencia digital docente: una experiencia didáctica en la Educación Superior*. Pixel-Bit.



**Figura 1.** Porcentaje de estudiantes con respecto a la calificación alcanzada en la etapa previa a la práctica



**Figura 2.** Porcentaje de estudiantes con respecto a la calificación alcanzada en la prueba escrita final

## **P.33. Explorando los beneficios de la asistencia a conferencias y seminarios para estudiantes del Grado de Química en el aprendizaje de la Bioquímica**

**Molina Hidalgo, F. J.; Moyano Cañete, E.**

*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Córdoba.  
(bb2moca@uco.es)*

### **Introducción**

La Bioquímica es esencial para entender la salud, el medioambiente y la alimentación, además de proporcionar soluciones. El libro Blanco del Grado en Química señala que la Química proporciona el marco conceptual y la metodología de la Bioquímica y es el núcleo de una gran variedad de actividades industriales importantes. No obstante, hay poco interés estudiantil por la asignatura. Conferencias y seminarios académicos ofrecen a estudiantes ventajas como contactos, actualización en investigación y mejora en habilidades de presentación.

### **Objetivos**

El objetivo de este trabajo es evaluar la implementación de una actividad de asistencia a conferencias de carácter científico programadas por la Facultad de Ciencias (Universidad de Córdoba) de los/las estudiantes de la asignatura de Bioquímica del Grado de Química

### **Metodología**

Se analiza la participación estudiantil en actividades de conferencias y seminarios, así como comentarios críticos en plataformas educativas. Durante la pandemia, se sustituyeron por análisis de artículos. Se evalúa la tasa de éxito y preferencias del alumnado mediante encuestas sobre las temáticas de conferencias.

### **Resultados**

El porcentaje de asistencia fue alto (95-100%), pero descendió al 65% en 2023/24. Se discuten las conferencias y tasas de éxito. La actividad fue valorada positivamente por la mayoría del alumnado.

### **Conclusiones**

Asistir a conferencias y seminarios académicos es una experiencia motivadora para los/las estudiantes. Estos eventos promueven el aprendizaje, fomentan su pensamiento crítico y catalizan su desarrollo profesional. Los/las estudiantes, aplicando un aprendizaje activo y siendo protagonistas de su desarrollo académico, pueden adaptar e incorporar los contenidos estudiados, asegurando que su formación siga siendo relevante y contemporánea.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, seminarios, conferencias.

### **Bibliografía**

[https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco\\_jun05\\_quimica.pdf/889542a7-00f0-6afc-8599-2f670539580e?t=1654601809645](https://www.aneca.es/documents/20123/63950/libroblanco_jun05_quimica.pdf/889542a7-00f0-6afc-8599-2f670539580e?t=1654601809645)

<https://www.uco.es/organiza/centros/ciencias/es/>

## P.34. Laboratorios invertidos en el Grado de Biología

**Varo, M.<sup>a</sup>; Cosano, D.<sup>b</sup>; Ruiz, J. R.<sup>b</sup>; Serratosa, M. P.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA), Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Edificio Marie Curie, Córdoba, 14071, Spain. <sup>b</sup>Departamento de Química Orgánica, Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA), Facultad de Ciencias, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, Edificio Marie Curie, Córdoba, 14071, Spain. (q72vasam@uco.es)

### Introducción

En los últimos años, la búsqueda de nuevos métodos educativos para mejorar la motivación del alumnado es un reto para el profesorado. La metodología *Flipped Classroom* es objeto de numerosos estudios ya que, además, puede equiparar los conocimientos del alumnado. Con su aplicación, se invierte el enfoque de la lección magistral, promoviendo el trabajo activo del alumno.

### Objetivos

- Equiparar los conocimientos iniciales de todos los alumnos, consiguiendo así una educación más inclusiva.
- Aumentar la motivación y mejorar los resultados académicos mediante el uso de las TICs (*Genially* y *Moodle*).

### Metodología

Este trabajo se desarrolló con alumnos de Edafología (3º Biología), en las prácticas de laboratorio. Para la equiparación de conocimientos iniciales, antes de la sesión práctica (pre-clase), se proporcionó a los alumnos material online elaborado con *Genially*, y se realizó un cuestionario en *Moodle*. Tras esto, durante la sesión práctica (in-situ), los alumnos hicieron un cuestionario a modo de evaluación continua de las etapas pre-clase e in-situ. En la post-clase, los alumnos realizaron una prueba para su evaluación final. Por último, para conocer la aceptación de la metodología se realizó una encuesta de satisfacción.

### Resultados

Los resultados mostraron que los alumnos se adaptaron rápidamente a las herramientas TICs, obteniendo una calificación más alta en las etapas pre-clase e in-situ (Figura 1) que en la etapa post-clase, siendo las calificaciones más heterogéneas en esta última. Por otro lado, en la encuesta de satisfacción los estudiantes reflejaron que su motivación aumentó con el uso de esta metodología, aunque especificaron que preferían no realizar una prueba convencional para evaluar la adquisición de los contenidos.

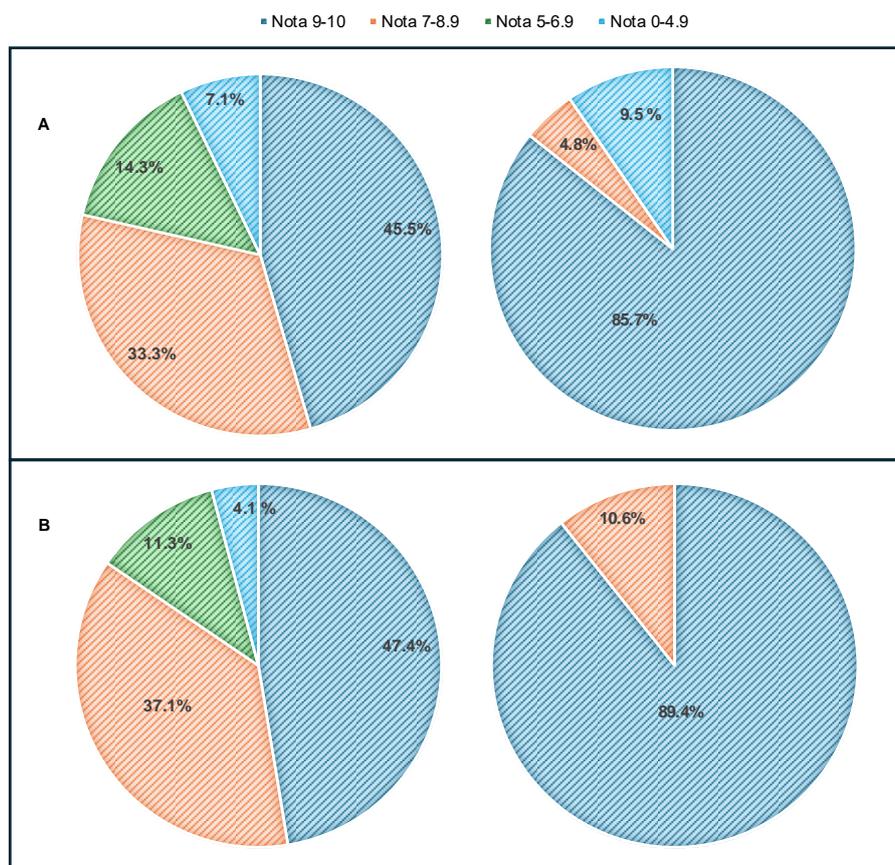
### Conclusiones

La incorporación de la metodología *Flipped Classroom* en los laboratorios de prácticas del grado de Biología mejora la motivación y equipara los conocimientos de los alumnos haciendo el entorno educativo más inclusivo. Sin embargo, son necesarios más estudios para mejorar los resultados de la prueba de evaluación final.

**Palabras clave:** Innovación, *Flipped Classroom*, Ciencias

### Bibliografía

Salazar Ordoñez, M.; Rodríguez Entrena, M. (2022). Flipped classroom en la enseñanza superior: ¿Influye la rama de formación del alumnado en su percepción y preferencias? *Revista de innovación y Buenas prácticas Docentes*, 12(1), 34-49.



**Figura 1:** Calificaciones obtenidas por los alumnos (%) en las etapas pre-clase (gráfico izquierdo) e in-situ (gráfico derecho) en dos sesiones (A y B) de prácticas de laboratorio del grado de Biología.

## P.35. La clase invertida apoyada con casos prácticos para el aprendizaje del metabolismo del tejido muscular y óseo en Fisioterapia

**Vázquez-Borrego, M. C.<sup>a,b</sup>; Michán, C.<sup>a,b</sup>; Alhama, J.<sup>a,b</sup>; Barbudo-Lunar, M.<sup>a,b</sup>; Romero-Ruiz, A.<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, *Universidad de Córdoba, Córdoba.*

<sup>b</sup>*Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba, Córdoba.*

(z32vabom@uco.es)

### Introducción

La clase invertida ofrece un modelo integrado de gran potencial pedagógico cuyo objetivo principal es adaptarse a las necesidades de aprendizaje de cada estudiante, para así aportar una serie de beneficios entre los que se incluyen: permitir atender las diferencias individuales durante mayor tiempo o fomentar el aprendizaje colaborativo y la motivación, entre otras. En este contexto, en el presente trabajo se plantea un proyecto orientado a la implementación de la clase invertida apoyada en casos prácticos para el aprendizaje activo del metabolismo muscular, óseo y del tejido conectivo en el Grado de Fisioterapia de la Universidad de Córdoba.

### Objetivos

- Fomentar el aprendizaje activo del alumnado mediante la implementación de un cambio de roles.
- Creación de un modelo de clase invertida basada en el uso de casos prácticos.
- Estudiar el grado de satisfacción del alumnado universitario con esta metodología.

### Metodología

El modelo de clase invertida se implementará en la asignatura “Metabolismo muscular, óseo y del tejido conectivo” del Grado de Fisioterapia. Se suministrará al alumnado una bibliografía completa y un listado de contenidos a trabajar. Los alumno/as, ayudados por el/la profesor/a, prepararán el material docente y emplearán la exposición de casos prácticos centrados en enfermedades relacionadas con el metabolismo muscular y óseo, que ayuden a entender los contenidos de la asignatura de una forma más dinámica. Por último, se realizarán encuestas a lo/as alumno/as para conocer el grado de satisfacción general de este tipo de enseñanza en comparación con el método tradicional.

### Resultados

Los resultados se derivarán de la propia evaluación de la asignatura junto con un análisis descriptivo profundo de los cuestionarios realizados al alumnado con el fin de conocer si esta metodología mejora o no el aprendizaje.

### Conclusiones

Con este proyecto se pretende mejorar el aprendizaje mediante la adaptación individualizada de la enseñanza, fomentar la autonomía, el trabajo colaborativo y el aprendizaje a través de casos prácticos.

**Palabras clave:** Clase invertida, aprendizaje activo, casos prácticos.

### Bibliografía

Touron, J.; Santiago, R. (2015), El modelo Flipped Learning y el desarrollo del talento en la escuela, *Revista de Educación*, 368: 196-231. doi: 10.4438/1988-592X-RE-2015-368-288.

Bergmann, J.; Sams, A. (2012), *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every day*, DC: ISTE; and Alexandria, VA: ASCD. ISBN: 978-1-56484-315-9.

## P.36. Aplicación de la clase invertida en distintos Grados de Ciencias de la Salud

**Vázquez Villar, M. J.**<sup>a,b,\*</sup>; **Daza Dueñas, S.**<sup>a,b,\*</sup>; **Uceda Rodríguez, E.**<sup>a,b,\*</sup>; **Barroso Romero, M. A.**<sup>a,b,\*</sup>; **Sobрино Cabello, V.**<sup>a,b,\*</sup>; **Avendaño Herrador, M. S.**<sup>a,b,\*</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, **Universidad de Córdoba;**

<sup>b</sup>**Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba.**

(bc2vavim@uco.es)

\*Las autoras deben ser consideradas co-autoras

### Introducción

La *clase invertida (CI)* es un recurso didáctico que permite al profesorado dirigir el aprendizaje no presencial del alumnado, mediante el aporte de determinados recursos, y reforzarlo posteriormente en una sesión presencial dinámica e interactiva en la que se desarrolla una tarea de modo individual o grupal.

### Objetivos

- 1) Implementar una nueva metodología de aprendizaje (*CI*) en Fisiología de dos Grados diferentes en Ciencias de la Salud: Medicina y Fisioterapia. Evaluar su impacto en el rendimiento académico del alumnado.
- 2) Promover en profesores en formación nuevas competencias para la mejora en su capacidad docente (uso de TICs, diseño de contenido docente y evaluación del aprendizaje).

### Metodología

Esta experiencia docente se organizó en base a un plan de trabajo común aplicado en las dos asignaturas y por los distintos profesores implicados. Para su desarrollo se generaron, en formato vídeo, microsesiones (10-15 min) de contenido teórico-práctico específico para asignatura/Grado. Los profesores elaboraron el material docente, imágenes, subtítulos y grabaron los audios correspondientes. El vídeo fue montado por el aula virtual de la UCO.

La evaluación del aprendizaje y el grado de satisfacción con la actividad docente se estableció mediante encuestas (ej: Kahoot).

### Resultados

Esta actividad se aplicó en dos asignaturas de Fisiología, de dos Grados diferentes: Fisiología (G Fisioterapia) y Neurofisiología (G Medicina), con un impacto total sobre 149 alumnos. Nuestros resultados demuestran una mejora significativa en la comprensión y aprendizaje de los conceptos trabajados, especialmente relevante en Fisioterapia. El 70% de los alumnos considera la experiencia docente positiva, al 80% le gustaría que se implementara en otras asignaturas y más del 80% consideran que la experiencia requiere un menor esfuerzo que las actividades docentes convencionales.

### Conclusiones

*Aula Invertida* es una actividad positiva en el proceso educativo: mejora el aprendizaje del alumnado, y la formación del profesorado, dotándole de nuevas herramientas docentes y ampliando las competencias adquiridas.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Clase invertida

### Bibliografía

- Bergmann and Sams A. (2014), Flipped Learning: Gateway to Student Engagement". *International Society for Technology in Education (ISTE)*. Linda Gansel (ed). Whasinton DC. USA. Doi:
- Santiago, R. (2018), "Las entradas más leídas en flipped classroom" *The flipped classroom newsletter* 1, p1-14-22.

## P.37. Aula Invertida como experiencia educativa innovadora en el Área de Biología Celular

**Gahete, M. D.; López-Cánovas, J. L.; Hermán-Sánchez, N.; García-Estrada, A.; Ojeda-Pérez, B.; Fernández-Ramírez, V.; Pozo-Relaño, M. I.; Sarmiento-Cabral, A.; Martínez-Fuentes, A.; Luque, R. M.; Burón, M. I.; Guzmán-Ruiz, R.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Facultad de Ciencias,  
Universidad de Córdoba, 14014, Córdoba, España.  
(bc2gaorm@uco.es)*

### Introducción

Los procesos de enseñanza-aprendizaje han evolucionado hacia una mejora de los contenidos digitales, el uso de plataformas de aprendizaje y gestión académica (*Learning Management System*, LMS). Cuando el alumnado es parte activa del aprendizaje, éste mejora y se vuelve más interesado y motivador. El “aula invertida” o “*flipped classroom*” es una metodología que busca convertir al alumnado en los protagonistas del proceso.

### Objetivos

El desarrollo de una experiencia innovadora de aula invertida con el fin de aumentar el interés y el aprendizaje del alumnado en asignaturas específicas de Biología Celular.

### Metodología

Se ha preparado un paquete de contenidos específicos [video introductorio y actividades para preparar, desarrollar y elaborar antes y durante la sesión presencial (guion de la experiencia, artículos de investigación y tabla comparativa)]. Se evalúa la capacidad de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y la opinión del alumnado, mediante cuestionarios específicos.

### Resultados

La evaluación de conocimientos mostró que el alumnado se benefició del proceso de aprendizaje, ya que el porcentaje de respuestas correctas en el test de conocimientos incrementó significativamente de un 73% al 100%. La evaluación de la satisfacción con la experiencia demostró que fue recibida positivamente por más del 90% del alumnado, es aprovechable y claramente motivadora. Además, consideran que el uso de nuevos recursos audiovisuales, así como la inclusión de otras herramientas basadas en el uso de TICs, son un componente crucial, mostrando una aceptación muy positiva de la experiencia y una elevada capacidad de transferencia a otras asignaturas.

### Conclusiones

El desarrollo de esta experiencia ha resultado ser muy positiva, tanto en el proceso de aprendizaje como en la aceptación por parte del alumnado, siendo clave el uso de recursos audiovisuales. Esto evidencia la necesidad de la inclusión de este tipo de metodologías, así como de otras TICs, en el aula universitaria.

**Palabras clave:** Flipped Learning, Experiencia interactiva, Biología Celular, TICs

### Bibliografía

- Bergmann, J., & Sams, A. (2014). *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement*. USA: International Society for Technology in Education (ISTE).
- Burón, M.I.; Avendaño, S.; Cantarero, I.; Gahete, M.D.; Guzmán-Ruiz, R.; Vazquez, M.J.; Luque, R.; Malagón, M.M.; Villalba, J.M.; Y Calzado, M.A. “Experiencias en Flipped Learning”, *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, no 7, (2018), Editorial Universitaria de Córdoba.
- Guzmán-Ruiz R, Gahete MD, Burón I. (2020). Experiencia Flipped Classroom como herramienta de aprendizaje en el área de Biología Celular. N. Andollo y A. Garcia (Eds.) *Experiencias de Innovación docente en Biomedicina* (p.128-139). Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

(\*) Basado en Proyectos de Innovación Docente financiado por la Universidad de Córdoba (Modalidad 1: Proyectos de Innovación Docente. Cursos 2017/2028 y 2020/2021) al Grupo docente GID 61.

## P.38. Incorporación de herramientas de gamificación en el Área de Biología Celular

**Hermán-Sánchez, N.; López-Canovas, J. L.; Sarmiento-Cabral, A.; Martínez-Fuentes, A. J.; Luque, R. M.; Guzmán-Ruiz, R.; Gahete, Manuel D.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Facultad de Ciencias,  
Universidad de Córdoba, 14014, Córdoba, España  
(bc2gaorm@uco.es)*

### Introducción

La presencia de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en los procesos de enseñanza-aprendizaje es una realidad incuestionable. Los entornos gamificados de aprendizaje implican un continuo reto a la mente del alumnado y propician su interés en el proceso [1-2]. Este entorno es más favorable gracias a la incorporación de la educación en línea (*e-learning*) y el uso de dispositivos móviles (*mobile-learning*) en la formación académica [3].

### Objetivos

Aumentar la atención y la participación en sesiones teóricas y en exposiciones individuales (seminarios), que mejore la adquisición de conocimientos por parte del alumnado, mediante incorporación de herramientas de gamificación (*Kahoot!*) en asignaturas de Biología Celular.

### Metodología

Se han diseñado cuestionarios en *Kahoot!* para ser usados en clases teóricas, así como después de cada sesión de seminarios en asignaturas del Área de Biología Celular. Para evaluar la capacidad de mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y la opinión del alumnado, se han preparado cuestionarios de conocimiento y encuestas de opinión con el uso del *mobile-learning*.

### Resultados

La valoración realizada indica buena aceptación de la metodología utilizada siendo valorada como una experiencia positiva y motivacional. El aprovechamiento fue evaluado positivamente y de mayor esfuerzo que el método tradicional para la mayoría. Sin embargo, los resultados de evaluación final mostraron una nota media en la actividad de 8,2. Los datos obtenidos con la nueva metodología docente fueron superiores a los del método tradicional. Así queda reflejado en la encuesta de valoración global de la experiencia, evaluada como BUENA o MUY BUENA. Un elevado porcentaje del alumnado lo consideraría transferible a otras asignaturas.

### Conclusiones

La creación de una serie de preguntas de evaluación y valoración de las sesiones teóricas y de seminarios realizadas a través del *Kahoot!*, implicó al alumnado de manera directa con sus compañeros/as y con los seminarios, fomentando su participación desde sus smartphones, ordenadores o tablets.

**Palabras clave:** Gamificación, Kahoot, Mobile-learning, Biología Celular

### Bibliografía

- Marín-Díaz, V., Sampedro-Requena, B.E. & López-Pérez, M. Students' perceptions about the use the videogames in secondary education. *Educ Inf Technol* 25, 3251–3273 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10122-6>.
- Mateus, J., & Ortegón, J. (2019). La gamificación en ámbitos educativo y de marketing. *TIA*, 7(1), 11-15.
- Grant, M.M, Tamim, S., Brown, D.B., Sweeney, J.P., Ferguson, F.K., & Jones, L.B (2015). Teaching and learning with mobile computing devices: Case study in K-12 classrooms. *TechTrends: Linking Research and Practice to Improve Learning*, 59(4), 32-45.

(\*) Basado en el Proyecto de Innovación Docente financiado por la Universidad de Córdoba (Modalidad 1: Proyectos de Innovación Docente. Curso 2020/2021) al Grupo docente GID 61.

## P.39. Desarrollo de Laboratorios Virtuales como herramienta en el aprendizaje de Biología Celular

**Soler-Vázquez, M. C.; Burón Romero, M. I.; Martínez Fuentes, A. J.; Navarro Ruiz, M. C.; López Alcalá, J. D.; Tercero Alcázar, C.; Malagón, M.; Gahete, M. D.; Guzmán-Ruiz, R.**

*Departamento Biología Celular, Fisiología e Inmunología. Universidad de Córdoba.  
(q12sovam@uco.es)*

### Introducción

Las técnicas de Microscopía son fundamentales para el estudio de la célula, sin embargo, a menudo son técnicas poco accesibles debido a su alto coste y complejidad metodológica, como la microscopía confocal. Actualmente, la integración de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) [1], y la aplicación de nuevas metodologías de innovación docente, como *Flipped Learning*, resultan esenciales para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Por ello, la creación de laboratorios virtuales puede mejorar la enseñanza-aprendizaje, facilitando la ejecución de las prácticas de laboratorio y reduciendo el tiempo y coste de los procesos.

### Objetivos

1) Creación de recursos virtuales para manejo de microscopía confocal, 2) Aplicación de metodología *Flipped Learning* en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Metodología

Se crearon herramientas virtuales con lecciones interactivas que trabajan el diseño experimental, vídeo-protocolos, detallando el fundamento y una herramienta virtual para manipular un microscopio confocal. Elaboración de encuestas de satisfacción. Todo el material se ubicó en la plataforma Moodle.

### Resultados

Las experiencias virtuales se realizaron durante tres cursos (2019-2020, 2020-2021, 2021-2022) en dos Máster (Universidad de Córdoba). Los resultados mostraron una aceptación muy positiva del alumnado adquiriendo experiencia en la selección de parámetros de interés (procesos de fijación, uso de fluoróforos, etc.) y obtención de imágenes de calidad (apertura de pinole, ganancia de láser, etc.). Igualmente, se obtuvo una "MUY BUENA" valoración de la experiencia en los 3 cursos. Destacar que el esfuerzo realizado por el alumnado para desarrollar la actividad ha ido disminuyendo a lo largo de los años, siendo mayor esfuerzo el primer año (pre-pandemia), y menor esfuerzo el último año (post-pandemia). Así, estos resultados evidencian la necesidad de implantar más laboratorios virtuales en el resto de áreas.

### Conclusiones

El uso de herramientas virtuales junto con una metodología de aprendizaje activo (*Flipped learning*) puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la motivación del alumnado.

**Palabras clave:** Flipped Learning. Microscopía. TICs

### Bibliografía

- Venegas-Álvarez, G.S.; Proaño-Rodríguez C.E. (2021). Las TIC y la formación del docente de educación superior, *Dom. Cien.* 1, 575-592. DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v7i1.1662>
- Bergmann, J., y Sams, A. (2014). *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement*. International Society for Technology in Education (ISTE).
- Burón, M.I.; Avendaño, S.; Cantarero, I.; Gahete, M.D.; Guzmán- Ruiz, R.; Vázquez, M.J.; Luque, R.; Malagón, M.M.; Villalba, J.M.; Y Calzado, M.A., (2018) "Experiencias en Flipped Learning", *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes* 7, 41-48 <http://hdl.handle.net/10396/18282>

(\*) Basado en un Proyecto de Innovación Docente (Modalidad 1 2018-1-2007) financiado por la Universidad de Córdoba (curso 2018-19) al Grupo docente GID 61

## P.40. Aplicación de la tecnología mobile-learning para el estudio de Histología vegetal y animal en el Área de Biología Celular

**Guzmán-Ruiz, R.; Soler-Vázquez, M. C.; Luque, R. M.; Martínez-Fuentes, A. J.; Burón, M. I.; Gahete, M. D.**

*Departamento Biología Celular, Fisiología e Inmunología. Universidad de Córdoba.  
(bc2gurur@uco.es)*

### Introducción

La formación académica en la Enseñanza Superior requiere la digitalización del material de trabajo, especialmente en el Área de Biología Celular, frecuentemente elaborado a través de la observación de imágenes por microscopía. Para ello, el uso de una enseñanza basada en la tecnología *mobile learning*, permite la creación y asimilación de conocimiento en diversos contextos eliminando las barreras espaciotemporales y facilitando los estudios a distancia. No obstante, también se han demostrado buenos resultados en sesiones presenciales donde destacan una mayor motivación del alumnado.

### Objetivos

Evaluar la incorporación de la tecnología de *mobile-learning* para la generación de contenidos y adquisición de conocimientos de biología e histología usando sus dispositivos móviles.

### Metodología

Se utilizaron cortes histológicos de tejidos animal y vegetal para ser observados mediante microscopía óptica. Se adquirieron imágenes digitales utilizando teléfonos móviles y un adaptador para microscopía (*BOBLOV Cellphone Adapter Mount, Universal*). Los cuadernos interactivos y las lecciones se realizaron mediante la plataforma LMS- MOODLE (versión 3.9). Por último, se realizó una encuesta de opinión sobre la actividad.

### Resultados

La actividad se realizó en la asignatura de Fundamentos de Biología Celular (1º curso, Grado CCAA). Cada alumno realizó su propio atlas virtual a partir de cortes histológicos de tejidos vegetales y animales a partir de las imágenes obtenidas en la sesión práctica, y se anotaron las principales características morfológicas de cada preparación. A continuación, se realizaron diferentes actividades evaluables sobre las correspondientes preparaciones. Los resultados de evaluación sobre la actividad fueron también muy positivos, obteniendo una nota media de 8,2. El test de satisfacción mostró una BUENA aceptación de la actividad y una mayor motivación a la hora de trabajar los contenidos.

**Conclusiones:** La incorporación de acciones de *mobile-learning* en las asignaturas de Biología Celular podría ser una actividad innovadora de utilidad durante las sesiones prácticas presenciales.

**Palabras clave:** mobile-learning, microscopía, tejidos, células.

### Bibliografía

- Ferro C.; Martínez A.I.; Otero M.C. Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EDUTEC, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 2009. Núm. 29.
- Keegan, D. (2005). "The incorporation of mobile learning into mainstream education and training". In *Proceedings of the 4th World Conference on M-Learning (M-Learning: 2005) SA*, 25-28.
- Guzmán-Ruiz R.; Luque R.M.; Martínez-Fuentes A.J.; Burón-Romero M.I.; Gahete M.D. (2023). Application mobile-learning experiences to create interactive histology notebooks. *In Initiatives to educational and teaching innovation, 2023*.

(\*) Basado en un Proyecto de Innovación Docente financiado por la Universidad de Córdoba (Modalidad 5: Ayudas para desarrollar y consolidar buenas prácticas docentes innovadoras (curso 2019/2020) al Grupo docente GID 61.

## P.41. Aplicación de la metodología flipped-classroom en las sesiones prácticas de Fisiología Animal del Grado de Biología

**García-Galiano, D.\*; León-Téllez, S.\*; Moreno, J. A.; Castellano, J. M.; Burón, M. I.; Tena-Sempere, M.; Villalba, J. M.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Universidad de Córdoba.*

*(bc2gagad@uco.es)*

*\*Igual contribución*

### Introducción

El aula invertida o *Flipped Classroom* es un modelo basado en la pedagogía del aprendizaje activo en el que el alumnado se prepara para la clase en su propio tiempo, utilizando herramientas y lecturas complementarias fuera del aula. El tiempo presencial es utilizado para afianzar los contenidos y aplicar lo aprendido mediante la resolución de problemas específicos.

### Objetivo

Aplicar la metodología de *Flipped Classroom* para evaluar su eficacia y aplicación de los conocimientos adquiridos previamente en la resolución de problemas reales planteados en la asignatura de Fisiología Animal de Biología.

### Metodología

A los 15 días previos de la sesión práctica, los alumnos fueron informados del desarrollo de esta metodología y tuvieron acceso al material relacionado con los casos clínicos presentados. Además, se les proporcionaron referencias para lecturas complementarias relacionadas con los temas a abordar. Durante la sesión presencial, se presentaron los casos prácticos y se discutieron los resultados y se resolvieron dudas. Tras finalizar la práctica, se realizó un cuestionario anónimo para evaluar la metodología empleada.

### Resultados

Un total de 99 alumnos participaron en estas sesiones. El cuestionario de autoevaluación respecto al desarrollo del trabajo fuera del aula mostró una calificación del 8,37, mientras que esta calificación ascendió a 9,23 cuando el cuestionario fue realizado al final de la clase presencial. En relación con la encuesta de satisfacción, un 74,75% del alumnado pensaba que el material didáctico suministrado era útil para comprender el tema, para el 80% esta metodología les permitió la participación de ellos en la resolución de los problemas mediante un desarrollo del pensamiento crítico y para un 88,8% esta metodología les ayudó a mejorar su aprendizaje.

### Conclusiones

Esta actividad mejora las competencias de los alumnos, les permite desarrollar un aprendizaje autónomo y es una metodología que les ayuda a mejorar su aprendizaje.

**Palabras clave:** Aula invertida, innovación, docente

### Bibliografía

Masha, Smallhorn (2017). The flipped classroom: A learning model to increase student engagement not academic achievement. 8(2): 43-53. Doi: 10.5204/SSJ.V8I2.381.

Sánchez-Rodríguez, J., Ruíz, J., y Sánchez-Vega (2017). Flipped Classroom. Claves para su puesta en práctica. Revista de Educación Mediática y TIC. 6(2), 336-358.

## P.42. Aplicación del método flipped-classroom en las clases prácticas

**León, S.\*; García-Galiano, D.\*; Moreno, J. A.; Sánchez-Garrido, M. A.; Castellano, J. M.; Burón, M. I.; Tena-Sempere, M.; Villalba, J. M.**

*Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Universidad de Córdoba.*

*(b02letes@uco.es)*

\*Igual contribución

### Introducción

En una “flipped-classroom” (aula invertida), los estudiantes adquieren conocimientos antes de la clase presencial. Las “flipped-classroom” invierten el orden tradicional de clases → tareas → evaluación. Así, permite profundizar y aplicar de manera práctica los conocimientos previamente adquiridos, generando nuevas oportunidades de aprendizaje activo con el apoyo del docente en la sesión presencial.

### Objetivos

Evaluar el grado de adquisición de conocimientos, aceptación y satisfacción por parte de los alumnos tras aplicar el método flipped-classroom en una clase práctica de espirometría de la asignatura de Fisiología Animal de 3º curso del grado de Biología.

### Metodología

Dos semanas antes de la práctica presencial, los alumnos tuvieron acceso a través de Moodle al material relacionado con la práctica y un test de seguimiento de aprendizaje. El día presencial, se realizó nuevamente este cuestionario y se resolvieron dudas. A continuación, entre otras actividades, se analizaron dos espirogramas (normal y alterado) y los alumnos calcularon diferentes parámetros espirométricos. Posteriormente, se resolvieron los casos usando la plataforma web <https://kahoot.it/>. Tras finalizar la práctica, se realizó un cuestionario anónimo para que evaluaran la metodología “flipped classroom” que se había empleado.

### Resultados

Un total de 96 alumnos/as participaron en las sesiones prácticas. La puntuación del cuestionario previo fue de 8,72 sobre 10. El porcentaje de aciertos en el Kahoot realizado sobre el espirograma normal fue de 85,06% y el alterado fue de 89,14%, frente al 88,9% y 92,5% respectivamente, obtenido en el curso anterior con una metodología tradicional. La valoración general de la actividad por parte del alumnado fue muy positiva, un 78,7% prefieren la clase invertida frente a la clase tradicional.

### Conclusiones

Tanto el modelo tradicional como la “flipped classroom” demostraron ser efectivas en el aprendizaje de los alumnos, aunque la clase invertida permite un trabajo más autónomo por parte del alumnado y fue el método preferido en las encuestas.

**Palabras clave:** Innovación, clases prácticas, clase invertida

### Bibliografía

Oudbier, J., et al., *Enhancing the effectiveness of flipped classroom in health science education: a state-of-the-art review*. BMC Med Educ, 2022. 22(1): p. 34.

Mazur, E., *Education. Farewell, lecture?* Science, 2009. 323(5910): p. 50-1.

## **P.43. Desarrollando el pensamiento analítico: Práctica docente innovadora para la enseñanza de Quimiometría en el aula**

**Cardador Dueñas, M. J.; Arce, L.**

*Departamento de Química Analítica, Instituto Químico para la Energía y el Medio Ambiente, Anexo Edificio C3, Universidad de Córdoba, Campus de Rabanales, 14071 Córdoba, España.  
(q22cadum@uco.es)*

### **Introducción**

La quimiometría, una disciplina extensa y compleja que combina conceptos de química, estadística e informática, a menudo presenta dificultades de comprensión debido a la densidad de la materia. Por tanto, es interesante desarrollar recursos didácticos que faciliten la asimilación de estos conceptos entre el alumnado.

### **Objetivos**

Desarrollo de una práctica docente innovadora que permita:

- Asimilar más fácilmente los conceptos básicos en análisis multivariante impartidos en las clases teóricas.
- Conocer la utilidad del análisis multivariante en los laboratorios.

### **Metodología**

La práctica consiste en la resolución de un caso real sobre la detección de fraude en el etiquetado de aceites comerciales. Se suministró al alumnado la demo del software SIMCA-P y la matriz de datos, la cual incluía una muestra con etiquetado incorrecto. Durante el tratamiento de datos, se discute la presencia del valor atípico y la conveniencia de eliminarlo del modelo. Basándose en la información del enunciado y los resultados prácticos, se establece una especie de juego simulando un caso real en el que se analizan las posibles causas de la muestra anómala, considerando si podría tratarse de fraude, un error en el análisis o un etiquetado incorrecto, entre otras hipótesis

### **Resultados**

La práctica aumentó la participación y el pensamiento analítico de los alumnos. Los resultados obtenidos en los cuestionarios (media de respuestas acertadas entre el 64.5 % y el 85.5 %), demostraron una mejor comprensión de los conceptos teóricos y una interpretación efectiva de la información estadística proporcionada por el software.

### **Conclusiones**

El enfoque de aprendizaje basado en la resolución de casos reales en el laboratorio no solo facilita la comprensión de los conceptos teóricos y el potencial de la quimiometría, sino que también estimula la participación activa y fortalece el pensamiento crítico y analítico de los estudiantes.

**Palabras clave:** práctica docente innovadora, ciencias, quimiometría, análisis multivariante

## P.44. Nuevo proceso de evaluación formativa mediante rúbricas consensuadas en áreas de conocimiento de Ciencias y Ciencias de la Salud

**Barbarroja, N.<sup>a</sup>; Gahete, M. D.<sup>b</sup>; Font, P.<sup>a</sup>; Cuesta-López, L.<sup>a</sup>; López-Medina, C.<sup>a</sup>; Pérez-Sánchez, C.<sup>a</sup>; Ortega-Castro, R.<sup>a</sup>; Ladehesa-Pineda, M. L.<sup>a</sup>; Hermán-Sánchez, N.<sup>b</sup>; Morais-Sarmento, A.<sup>b</sup>; Guzmán-Ruiz, R.<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Ciencias Médicas y Quirúrgicas, **Universidad de Córdoba**,

<sup>b</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, **Universidad de Córdoba**.  
(b52bapun@uco.es)

### Introducción

La aparición de nuevas metodologías en el proceso de evaluación permite incluir estrategias activas como la auto-evaluación y la coevaluación, que pueden incidir directamente en el aprendizaje y el desarrollo de competencias generales y específicas del alumnado.

### Objetivos

1.- Incorporar un nuevo proceso de evaluación formativa mediante la implementación de rúbricas consensuadas entre el alumnado y el profesorado en las áreas de conocimiento de Ciencias y Ciencias de la Salud, y 2.- Evaluar el impacto de la implantación de la evaluación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

### Metodología

Se llevaron a cabo varias actividades: 1) presentación y participación en la evaluación, 2) creación de una rúbrica consensuada, 3) autoevaluación por parte de los estudiantes, 4) coevaluación de las tareas de otros estudiantes, y 5) encuestas de satisfacción para recopilar opiniones y sugerencias de mejora. Esta metodología se aplicó en diversas asignaturas relacionadas con la biología, la biomedicina y las ciencias ambientales, impartidas por los Departamentos de Ciencias Médicas y Quirúrgicas y Biología Celular, Fisiología e Inmunología.

### Resultados

Los resultados mostraron que la participación en los criterios y en el método de evaluación ha repercutido positivamente en la puntuación final obtenida por el alumnado. Así se ha obtenido una puntuación media mayor a 7,5 en todas las asignaturas evaluadas. En cuanto a la opinión del alumnado, la actividad recibió una puntuación elevada, obteniendo en la mayoría de las asignaturas una media de puntuación 4-5 en cuanto a la experiencia positiva y el grado de motivación.

### Conclusiones

La participación del alumnado en el proceso de evaluación ha obtenido una puntuación favorable y una buena aceptación por parte del alumnado lo que podría ser una gran mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje que poco a poco podría ir instaurándose en otras asignaturas.

**Palabras clave:** Innovación, Docente, Rubricas, Co-evaluación, Ciencias

## P.45. Afianzando Conocimientos sobre la Química de los Elementos de Transición a través un Juego de Cartas Educativo

**Pérez Vicente, C.; Gómez-Cámer, J. L.; Benítez, A.; Sánchez-Granados, L.**

*Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química, Facultad de Ciencias,  
Universidad de Córdoba, Córdoba, España.  
(iq3pevic@uco.es)*

### Introducción

Este estudio de innovación docente analiza el aprendizaje de la asignatura “Química de los Elementos de Transición” mediante gamificación. Para ello, se utiliza un juego de cartas diseñado específicamente para activar la motivación del alumnado. Se ha optado por un sistema de puntos ya que presenta la ventaja de crear una sensación de progreso. Este enfoque, implementado en 3º del Grado de Química (UCO), utiliza preguntas que abarcan los contenidos teórico-prácticos de la asignatura, fortaleciendo las competencias que debe adquirir el alumnado y complementado las sesiones de clases magistrales y/o prácticas de laboratorio.

### Objetivos

Diseñar una nueva herramienta para facilitar la adquisición de las competencias y el entendimiento de contenidos teórico/prácticos relacionados con la química básica de los elementos de transición mediante un juego de cartas.

### Metodología

Se ha optado por la elaboración de un juego de cartas titulado “Qet Quiz” (Figura 1), con 110 cartas divididas en dos grupos: "Aula" y "Laboratorio". Cada carta contiene cuatro preguntas de respuesta simple y sus respuestas correspondientes. El alumnado ha utilizado el juego tanto en seminarios de clase como en actividades de aprendizaje autónomo fuera del aula.

### Resultados

La introducción de este juego en los seminarios de QET ayudó a que los estudiantes adquirieran mayor seguridad en los conceptos estudiados previamente, sirviendo como herramienta de aprendizaje y preparación para el examen final. Aspectos como la utilidad e interés del juego se evaluaron a través de encuestas de satisfacción, recibiendo valoraciones favorables y constructivas y mostrando resultados altamente positivos en términos de innovación docente.

### Conclusiones

Este juego ha permitido reforzar los contenidos principales de la asignatura QET, mediante una herramienta novedad de repaso y autoevaluación del estudiantado, haciendo uso de una estructuración diferente al temario habitual impartido en la asignatura y logrando así, de manera general, motivar a los estudiantes y mejorar sus resultados académicos.

**Palabras clave:** Innovación, Docente, Ciencias, Gamificación, Química de elementos de transición

### Bibliografía

- Brassinne, K.; Reynders, M.; Coninx, K.; Guedens, W. (2020). Developing and implementing GAPc, a gamification project in chemistry, toward a remote active student-centered chemistry course bridging the gap between precollege and undergraduate education. *Journal of Chemical Education*, 97(8), 2147-2152. DOI:10.1021/acs.jchemed.9b00986
- Zichermann, G.; Cunningham, C. (2011). Implementing game mechanics in web and mobile apps. *Gamification by design*. Canada. O'Reilly Media, Inc.



Figura 1: Fotografía del juego de cartas "Qet Quiz".

Agradecimientos: "Un juego de cartas para aprender fácilmente la química inorgánica" ha sido cofinanciado por el Plan de Innovación y Buenas Prácticas Docentes de la UCO (ref. 2021-1-2008) y por la Facultad de Ciencias de la UCO. Asimismo, A. Benítez es apoyada por una ayuda Juan de la Cierva-Incorporación (IJC2020-045041-I), financiada por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea "NextGenerationEU/PRTR".

## **P.46. Laboratorio Abierto: Actividades dirigidas para estudiantes de Ampliación de Química Física**

**Sánchez-Obrero, G.; Del Caño, R.; Chavez, M.; Fernández-Merino, A.; Madueño, R.; Pineda, T.; Blázquez, M.**

*Departamento de Química Física y T. A., Universidad de Córdoba, E-14014 Córdoba, España.  
(q72saobg@uco.es)*

### **Introducción**

Química Física Avanzada es una asignatura obligatoria impartida en tercer curso del grado de Química (6 ECTS). En la asignatura se desarrollan actividades en clases magistrales, seminarios y laboratorios. Para que el estudiante adquiriera las competencias generales y específicas, se introduce la actividad laboratorio abierto, que consiste en proyectos cortos en grupo pequeño, donde se estudian casos propuestos, favoreciendo la comprensión, identificación y discusión de resultados, con cuestiones de diferente dificultad.

### **Objetivos**

Obtención de conocimientos y competencias de los contenidos.

### **Metodología**

Para el desarrollo de la actividad se dispone de material constituido por artículos científicos relacionados con los contenidos, programas de cálculo y acceso a bases de datos, impulsando el entrenamiento en adquisición de competencias en la búsqueda, consulta, tratamiento de datos y de programas científicos. En el aula virtual de la asignatura se dispone de información y herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.

### **Resultados**

Los estudiantes tienen dificultad para abordar este tipo de actividades, debido a que carecen de entrenamiento en estrategias de análisis y selección de conocimiento. Necesitan trabajar la capacidad crítica, para responder a cuestiones sobre un problema práctico, aplicando un modelo, y buscando, la información necesaria para resolver el proyecto y entregar un informe. Finalizada la actividad, se realiza una encuesta al estudiantado, comprobándose que la actividad es positiva porque despierta la capacidad crítica y deductiva, favorece la aplicación del método de ensayo y error y mejora la comprensión de la asignatura. Aunque, hay resistencia del estudiante que necesita dedicar más tiempo de estudio y esfuerzo para desarrollar la actividad con adquisición de competencias y habilidades aceptables.

### **Conclusiones**

El laboratorio abierto es una actividad impartida en grupo pequeño para adquirir conocimientos y competencias de forma efectiva. Es conveniente dimensionarla para que el estudiante compruebe que el esfuerzo realizado se corresponde con la formación adquirida.

**Palabras clave:** Química Física Avanzada, Laboratorio Abierto, Grado de Química, Proyecto.

## P.47. Desarrollo secuencial de resolución de Reactores Químicos

**Santos-Dueñas, I. M.<sup>a</sup>; Campos-Vázquez, C.<sup>a</sup>; González, Z.<sup>a</sup>; Espinosa, E.<sup>a</sup>; Rodríguez, A.<sup>a</sup>; García-García, I.<sup>a</sup>; Román-Camacho, J. J.<sup>b</sup>; Mauricio, J. C.<sup>b</sup>; García-Martínez, T.<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Grupo BioPrEn (RNM940), Área de Ingeniería Química, Departamento de Química Inorgánica e Ingeniería Química. **Instituto Químico para la Energía y el Medioambiente (IQUEMA)**, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**,

<sup>b</sup>Área de Microbiología, Departamento de Química Agrícola, Edafología y Microbiología, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**.  
([ines.santos@uco.es](mailto:ines.santos@uco.es))

### Introducción

El Espacio Europeo de Educación Superior fomenta actualmente el uso de metodologías de enseñanza y aprendizaje que fomenten una participación más activa de los estudiantes. En este contexto, los profesores implicados en este trabajo intentan introducir en sus clases nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje que fomenten la actividad, implicación y autonomía de los estudiantes.

### Objetivos

Este trabajo busca desarrollar actividades académicamente dirigidas cuyo objetivo principal es enseñar los fundamentos del análisis y diseño de reactores químicos y cómo se aplica este conocimiento contexto del diseño de un proceso químico industrial y la interpretación correcta de los resultados obtenidos en reactores de laboratorio en investigaciones diversas.

### Metodología

Para fomentar la motivación de los estudiantes, se ha propuesto un calendario de resolución de varias cuestiones sobre problemas de la convocatoria del año anterior, fijando un calendario con etapas para su resolución secuencial, además de publicar algunas “pistas” que ayuden a los estudiantes a resolver problemas durante el proceso.

### Resultados

Analizando los resultados de la mayoría de los estudiantes que han realizado alguna de las tareas propuestas, se ve que han superado la asignatura logrando un aumento en la participación activa del desarrollo del curso, incrementándose el número de sesiones de tutorías individuales y colectivas, logrando un aumento en el grado de comprensión por parte de los alumnos activos en este proyecto.

### Conclusiones

Estas actividades secuenciales han aumentado la cantidad de problemas resueltos por los alumnos, si bien, aunque no ha habido un aumento en el porcentaje de alumnos que aprueban la asignatura, sí se ha producido un aumento en las calificaciones de estos.

**Palabras clave:** Metodología secuencia, reactores químicos, problemas numéricos

### Bibliografía

Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario. Publicado en: «BOE» núm. 70, de 23/03/2023. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2023/03/22/2/con>

Santos Rego, M. A.; Lorenzo, M.; Mella, I. (2020). El aprendizaje-servicio y la educación universitaria. Hacer personas competentes. Barcelona, Octaedro, 193 pp. <https://doi.org/10.15581/004.41.41183>

Levenspiel, O.; Costa López, L.; Puigjaner Corbella, J. (2018). *El omnilibro de los reactores químicos* (1st ed.). Barcelona. Editorial Reverté. 736 pp.

## P.48. Experimentos de divulgación científica como nexo entre alumnos de diferentes etapas educativas

**López-Tenllado, F. J.; Estevez, R.; Marinas, A.; Hidalgo-Carrillo, J.**

*Departamento de Química Orgánica, Universidad de Córdoba,  
Campus de Excelencia Internacional Agroalimentario CeiA3, Edificio Marie Curie, E-14014, Córdoba, España.  
(b42lotef@uco.es)*

### Introducción

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) se fundamenta en el desarrollo de proyectos directamente relacionados con el contexto de una profesión, proponiendo un problema motivador y envolvente. El presente proyecto se basa en la colaboración de alumnos del Grado en Química con alumnos de 1º de Bachillerato, para la elaboración de un proyecto relacionado con las asignaturas de Física y Química de Bachillerato y de "Química de Materiales" del Grado en Química.

### Objetivos

Favorecer la adquisición de competencias correspondientes a ambos niveles educativos. La Competencia Matemática y de la Ciencia y la Tecnología, Competencia de Aprender a Aprender, entre otras, para los alumnos de Bachillerato. Los alumnos universitarios desarrollarán la mayoría de las competencias básicas y algunas de las específicas; favoreciendo la metodología constructivista y que los alumnos establezcan vínculos entre el conocimiento aprendido y el mundo real.

### Metodología

El proyecto constó de dos sesiones, una informativa en el Centro de Bachillerato donde los alumnos universitarios explicaron conceptos de la asignatura de "Química de Materiales", y elaboraron unas prácticas relacionadas con polímeros, guiadas por los profesores. La segunda sesión, en los laboratorios de Orgánica, se realizaron las prácticas previamente diseñadas. Finalmente, algunos alumnos participaron en el Paseo por la Ciencia realizando los experimentos elaborados.

### Resultados

Los resultados se analizaron conforme al objetivo del proyecto: la colaboración entre alumnos de diferentes etapas educativas para realizar prácticas explicables a cualquier persona mediante divulgación científica. Se desarrollaron cinco prácticas, reproducidas satisfactoriamente en el Paseo por la Ciencia. Además, se realizaron cuestionarios previos y posteriores para evaluar la experiencia y los conocimientos adquiridos por cada tipo de alumnado.

### Conclusiones

La satisfacción del alumnado y profesorado implicado fue muy elevada. De las encuestas realizadas, podemos extraer que el alumnado de Bachillerato adquirió conocimientos relativos al uso de polímeros en la vida cotidiana y a su importancia en la sociedad.

**Palabras clave:** Innovación, Divulgación, Etapas Educativas, ABP

## **P.49. Ámbito Social y Cronológico de la Ciencia. Química, Historia y Sociedad**

**Madueño, R.; Sánchez-Obrero, G.; Del Caño, R.; Chávez M.; Fernández-Merino, A.; Pineda, T.; Blázquez, M.**

*Departamento de Química Física y Termodinámica Aplicada, Universidad de Córdoba.  
(rafael.madueno@uco.es)*

### **Introducción**

La asignatura Química, Historia y Sociedad aborda contenidos relacionados con los perfiles profesionales en la Química, la adquisición de una perspectiva histórica y conciencia social para abordar los retos globales de la humanidad de manera sostenible.

### **Objetivos**

Conocer el desarrollo cronológico de la química y su percepción social. Se desarrollan en la: Química moderna, Química contemporánea, Química en la frontera, Química digital, y Documentación, perfiles profesionales y colegio profesional. Esta comunicación aborda el trabajo en grupo mediano mediante la propuesta de proyectos para el aprendizaje.

### **Metodología**

La exposición de un artículo por el estudiante conduce a una buena descripción de él, pero no a una adecuada comprensión del contenido. La integración de temporalidad, contexto y repercusión social que tiene la asignatura supone un obstáculo adicional para el estudiantado. Para ello se exploran proyectos basados en métodos docentes que utilizan el concepto de aula invertida y enfoque personalizado. Para su desarrollo se emplean plataformas digitales: moodle, internet y redes sociales. Los proyectos se basan en analizar personajes científicos, descubrimientos e invenciones en una línea de tiempo. Se usan mapas conceptuales que relacionan el desarrollo de la ciencia y la tecnología química con la sociedad, la profesión y la evolución de la calidad de vida. El estudiante diseña un formulario con indicadores para analizar ofertas de trabajo, sintetizando y estructurando la información en perfiles profesionales desde un nivel local a internacional.

### **Resultados**

Se observa una mejora en el análisis crítico, síntesis y capacidad de razonamiento, y autoestima o confianza. Esto motiva al estudiantado a desarrollar estos proyectos.

### **Conclusiones**

Este nuevo enfoque tiene una repercusión positiva en el aprendizaje, susceptible de mejora continua combinado con otros elementos como pruebas prácticas (tipo test), para alcanzar una perspectiva global de los avances de la ciencia y su repercusión en la sociedad.

**Palabras clave:** Química, Historia, Sociedad, proyectos para el aprendizaje

## P.50. Sembrando Conocimiento: Congreso Científico en Fisiología Vegetal

**González-Orenga, S.<sup>a,b,c</sup>; Álvarez-Rodríguez, S.<sup>a,b</sup>; Vieites-Álvarez, Y.<sup>a,b</sup>; Sánchez-Moreiras, A. M.<sup>a,b</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Biología Vexetal e Ciencias do Solo, Facultade de Biología, **Universidade de Vigo**. Campus Lagoas-Marcosende s/n, 36310, Vigo (España), <sup>b</sup>**Instituto de Agroecoloxía e Alimentación (IAA)**. **Universidade de Vigo** - Campus Auga, 32004 Ourense (España) <sup>c</sup>**Instituto de Conservación y Mejora de la Agrodiversidad Valenciana**. **Universitat Politècnica de València**. Camino de Vera s/n 46022 València (España).  
(sara.gonzalez.orenga@uvigo.gal)

### Introducción

¡Imagina un congreso donde los estudiantes son los protagonistas y el tema central es el increíble mundo de las plantas! Te presentamos una iniciativa destinada a sumergir a los estudiantes en el mundo de la fisiología vegetal a través de un evento único: **un congreso científico** diseñado exclusivamente para ellos.

### Objetivos

Nuestro objetivo fue hacer que la ciencia cobrase vida para los estudiantes universitarios. Quisimos que se sintiesen como verdaderos investigadores mientras buscaban información sobre temas relevantes de la fisiología vegetal. En resumen, ¡nuestra meta fue despertar la curiosidad y la pasión por la ciencia vegetal!

### Metodología

En primer lugar, se estableció un comité organizador compuesto por miembros del cuerpo docente y estudiantes de otros cursos. Este comité seleccionó los temas de investigación y coordinó las actividades logísticas. Cada uno de los estudiantes preparó sus presentaciones orales y/o póster para presentar el día del congreso. Las presentaciones fueron evaluadas tanto por el comité científico como por el resto de sus compañeros. Finalmente, fueron expuestas en la universidad para generar el interés de otros estudiantes.

### Resultados

Los resultados destacan el éxito del congreso científico como una plataforma efectiva para promover el compromiso y el aprendizaje activo. Se presentaron un total de 15 comunicaciones orales y 38 pósteres, abordando una amplia gama de temas de investigación. La participación activa de los estudiantes en las presentaciones y las discusiones posteriores evidenció un alto nivel de interés y compromiso. Finalmente, se otorgaron premios a las mejores comunicaciones orales y pósteres, reconociendo el talento y el esfuerzo de los estudiantes, que se vieron reflejados en la calificación final de la materia.

### Conclusiones

El congreso fue un éxito entre los estudiantes universitarios, respaldando la importancia de continuar promoviendo iniciativas similares para enriquecer la experiencia educativa y cultivar el talento científico entre los estudiantes universitarios.

**Palabras clave:** Innovación, docente, ciencias, fisiología vegetal, congreso científico

## P.51. Una experiencia STEM en el Animalario

**Martínez-Delgado, A.; Muñiz, P.; Gerardi, G.; Cavia-Saiz, M.**

*Universidad de Burgos.  
(angelicamd@ubu.es)*

### Introducción

La inclusión temprana en actividades científicas puede contribuir a romper estereotipos de género y fomentar un mayor equilibrio en los campos STEM. La participación en experiencias prácticas puede aumentar la confianza y la motivación por estudios universitarios de índole científico-técnica. La exposición temprana a temas relacionados con el bienestar animal en la ciencia puede contribuir a generar mayor responsabilidad y empatía hacia otros seres vivos, promoviendo una cultura del cuidado desde el ámbito universitario.

### Objetivos

El objetivo de la experiencia fue introducir a estudiantes de Educación Primaria (EP) en el mundo del bienestar animal y la ciencia a través del juego, proporcionándoles una comprensión práctica y empática sobre el trabajo realizado en un animalario.

### Metodología

La experiencia se ha desarrollado con estudiantes de 3º a 6º de EP durante la XIII Semana Mujer y Ciencia (UCC+i, Universidad de Burgos). Se retó al alumnado con una experiencia motivadora simulada: adivinar y buscar un animal perdido. Se utilizaron pistas que fueron recibiendo al resolver los retos propuestos, relacionados con actividades relacionadas con el bienestar animal y con las 3R. La actividad se desarrolló de manera cooperativa, el alumnado fue dividido en 3 grupos (n=4) que fueron rotando a través de las distintas estancias del animalario. Se realizó una autoevaluación sobre los resultados de aprendizaje y sobre aspectos generales de la actividad.

### Resultados

El 100% del alumnado mostró que había aprendido mucho sobre los ítems propuestos, entre ellos el por qué se utilizan animales de experimentación en la ciencia y como se trabaja en un animalario entre otros. Las familias evaluaron positivamente la posibilidad de repetir la actividad, la curiosidad en temas STEM y la explicación docente.

### Conclusiones

La integración de la educación STEM con el enfoque de bienestar animal ofrece una poderosa combinación para fomentar el aprendizaje holístico y la empatía hacia otros seres vivos.

**Palabras clave:** bienestar animal, 3R, STEM

### Bibliografía

The three Rs and animal use in science project (2019-2023). Joint Research Centre (JRC)  
<https://www.scientix.eu/projects/steam-partnerships/3rs>

Martínez-Delgado, A.; Fernández Bartolomé, R.; Núñez Pérez, V.; Fernández Hernando, G.; Castillo Esteban, B.; Martínez Núñez P.; Sánchez Bleye, R.; Gamarra González, M.V.; Labrador Gómez, J.; Gutiérrez Dueñas, J.M. (2019). Bienestar animal de los animales de laboratorio: primera experiencia educativa en la población escolar de enseñanza primaria de la ciudad de Burgos. *XV Congreso Nacional de la Sociedad Española para las Ciencias del Animal de Laboratorio*. Sevilla, España. ID 76. P.137.

## **P.52. Aprendizaje cooperativo en la Universidad: una experiencia docente a través del reparto de roles**

**Gerardi, G.; Martínez-Delgado, A.; Muñiz, P.; Cavia-Saiz, M.**

*Universidad de Burgos.  
(mgerardi@ubu.es)*

### **Introducción**

El uso del reparto de roles es una metodología que fomenta el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes. Al asignar a los alumnos diferentes roles no solo se promueve el dominio del contenido, sino también el desarrollo de habilidades de investigación, comunicación y trabajo en equipo. Es un tipo de aprendizaje cooperativo que permite a los estudiantes asumir un papel protagonista en su proceso educativo a la vez que promueve la equidad, igualdad y respeto.

### **Objetivos**

El objetivo del trabajo fue evaluar la satisfacción y el rendimiento del uso del reparto de roles como metodología activa cooperativa.

### **Metodología**

La experiencia se ha desarrollado con alumnos de primer curso (n=40, 18-20 años) del grado de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural en la asignatura de Biología Vegetal y Animal. Se compararon dos metodologías, una pasiva (exposición oral en grupo) y otra activa (reparto de roles y exposición oral en grupo). Los alumnos se dividieron en cuatro grupos (n=5) y eligieron un tema de investigación. Los roles fueron: coordinador, portavoz, evaluador y dos críticos. Los alumnos completaron una encuesta en la que valoraron la actividad.

### **Resultados**

La valoración de la actividad de reparto de roles recibió una alta aceptación por los alumnos. Por encima del 90% consideraron que el seminario fue de gran interés, pero destacaron que el tiempo de dedicación no fue el apropiado (66.7%). En cuanto a la dificultad, el 58.3 % indicó que les resultó difícil con bastante frecuencia. El rendimiento académico resultó un 14% mayor con la metodología activa que con la pasiva.

### **Conclusiones**

El uso del reparto de roles como estrategia para un aprendizaje cooperativo permite el desarrollo de habilidades de comunicación, trabajo en equipo, resolución de problemas y pensamiento crítico en los estudiantes, mejorando su interés y su rendimiento académico.

**Palabras clave:** roles, activa, cooperativa

### **Bibliografía**

- Felder, R. M., & Brent, R. (2007). Cooperative learning. Active learning: Models from the analytical sciences, Chapter 4, pp 34-53.
- Castillo Reche, I. S., & Suárez Lantarón, B. (2020). Una experiencia inclusiva de aprendizaje cooperativo: fomentando habilidades para el empleo en la universidad. *Siglo Cero*, vol. 51 (2), 2020, abril-junio, pp. 55-72. <https://doi.org/10.14201/scero2020512557>

## P.53. Una aproximación interdisciplinar para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje: análisis de estudios de caso en el Grado de Biología

**Arenas-Castro, S.<sup>a</sup>; Bastias, C. C.<sup>a</sup>; Rodríguez Caballero, G.<sup>b</sup>; Tobajas, J.<sup>a</sup>; Villar, R.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Área de Ecología, Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba**

<sup>b</sup>Departamento de Bioquímica y Biología Molecular, Facultad de Ciencias, **Universidad de Córdoba (España)**.

(b62arcas@uco.es; bv1vimor@uco.es)

### Introducción

En el primer año del grado de Biología de la Universidad de Córdoba, se imparte la asignatura “*Principios instrumentales y metodológicos en Biología de organismos y sistemas*”. El diseño actual de la asignatura dificulta que los alumnos adquieran esa visión holística que tan importante es para el desempeño adecuado de su profesión en el futuro. Con este proyecto tratamos de mejorar la estrategia docente en la asignatura promoviendo el trabajo interdisciplinar, y aplicando una metodología activa con compromiso entre profesores y alumnos.

### Objetivos

1. Promover el trabajo interdisciplinar entre el profesorado.
2. Fomentar una perspectiva global e interdisciplinar de la asignatura.
3. Fomentar la autoevaluación y la capacidad crítica del alumnado.

### Metodología

Se diseñaron cuatro actividades (A):

A1. *Presentación de la asignatura*

A2. *Elaboración de dossier de prácticas*

A3. *Autoevaluación y evaluación cruzada del dossier*

### Resultados

Más del 50% del alumnado reconoció que la guía docente incluía toda la información necesaria (Figura 4A), y el 70% reconoció que los contenidos se ajustaron a la guía (Figura 4B). También reconocieron la utilidad del Tema 1 introductorio, y recibieron positivamente el dossier de prácticas como una herramienta muy útil para el desarrollo del trabajo.

### Conclusiones

Este proyecto se mejoró la coordinación entre las diferentes áreas de conocimiento implicadas, y se potenció entre el alumnado el desarrollo de competencias y herramientas para resolver problemas complejos, así como incentivar el espíritu crítico.

**Palabras clave:** autoevaluación, biología, dossier, evaluación cruzada, interdisciplinariedad

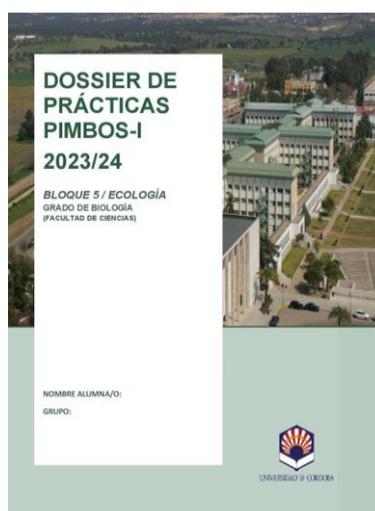
### Bibliografía

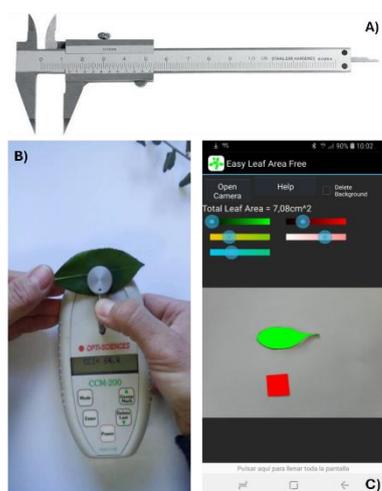
Briguglio, L.; Moncada, S. (2019), The Benefits and Downsides of Multidisciplinary Education Relating to Climate Change. Climate Change and the role of Education. Book chapter in *Climate Change Management*, pág 169-187. Springer, Cham.

Marx, M.A.; Glaser, R.L.; Moran, C.E.; Tucker, K.P. (2021), A Creative Model for an Interdisciplinary Approach to Service-Learning, *Integrative and Comparative Biology*, Vol(61): pág 1028-1038. <https://doi.org/10.1093/icb/icab136>.

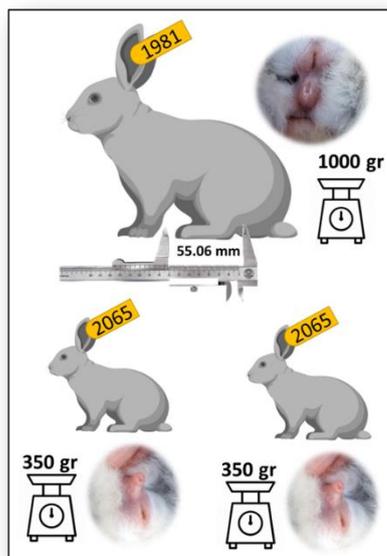
**Tabla 1:** Ejemplo de tabla de valoración del dossier.

ITEM			
1	Cálculo LMA y densidad madera		1 punto
2	Cálculo Presión rotura hoja		1 punto
	<b>Comparación LMA perennifolias y caducifolias</b>		
3	Hipótesis		1 punto
4	Figura		1 punto
5	Análisis estadístico		1 punto
6	Conclusión		1 punto
	<b>Relación LMA – Presión rotura hoja</b>		
7	Hipótesis		1 punto
8	Figura		1 punto
9	Análisis estadístico		1 punto
10	Conclusión		1 punto

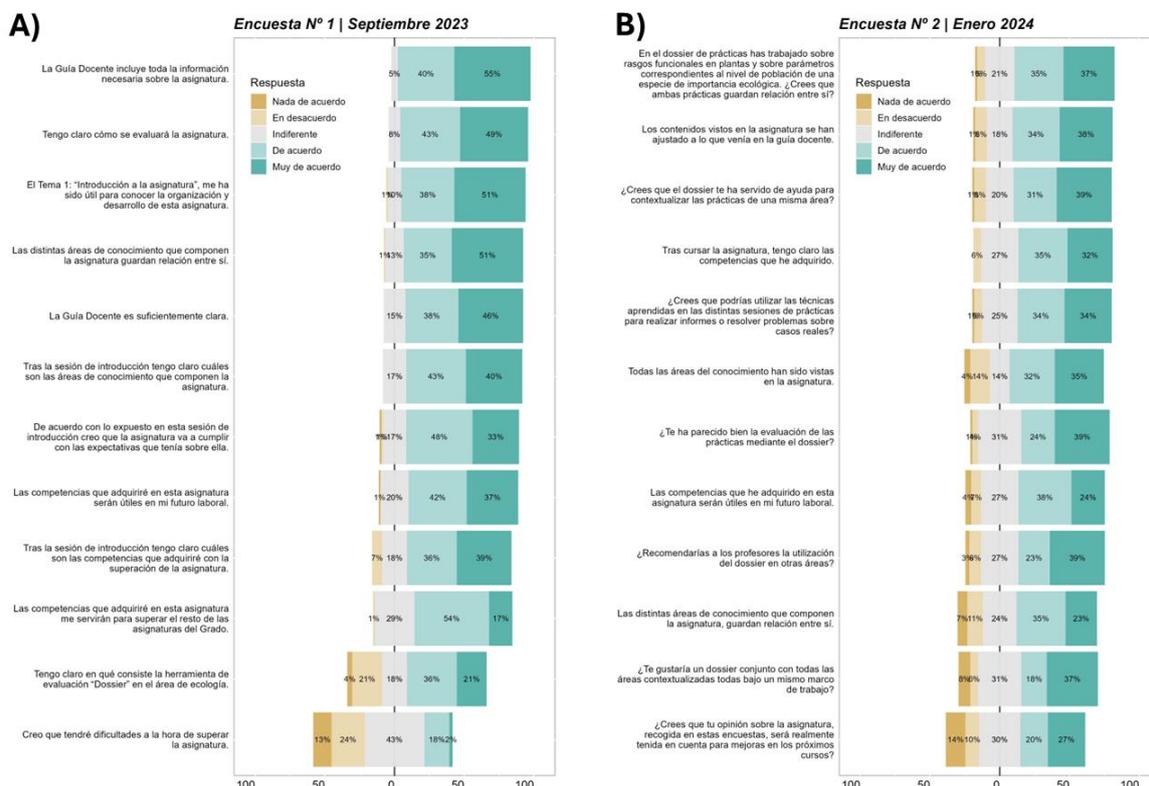
**Figura 1:** Portada del dossier entregado al alumnado.



**Figura 2:** Empleos de material utilizado en el cálculo de rasgos funcionales de plantas. A) Calibre o pie de rey; B) Medidor de concentración de clorofila; y C) Aplicación Easy leaf area free para Android/Apple.



**Figura 3:** Ejemplo de las fichas utilizadas para la simulación del muestreo de captura-recaptura de conejos para estimar los parámetros poblacionales y su afectación por las obras en el Campus de Rabanales.



**Figura 4:** Encuestas aportadas a los alumnos al comienzo del curso académico (A; Septiembre de 2023), y al final (B; Enero de 2024).

## P.54. Inmersión del alumnado universitario en proyectos multidisciplinares como mejora de la calidad de la Educación Superior

**Murillo Jiménez, T.; Pericet Redondo, A.; Barroso Bravo, P.; Carpio Camargo, A. J.**

*Universidad de Córdoba, España  
(b32mujit@uco.es)*

### Introducción

Estudios realizados en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior han señalado la necesidad de que el estudiantado universitario desarrolle habilidades de aprendizaje autónomo y autorregulado para alcanzar las competencias requeridas y mejorar la calidad de sus aprendizajes. Esto se puede lograr mediante la participación del alumnado en proyectos multidisciplinares que estén alineados con este enfoque y en los que diversas disciplinas colaboran en la consecución de un objetivo común aportando sus perspectivas específicas. Por ello, se propone como experiencia educativa innovadora, la inmersión del alumnado universitario en proyectos multidisciplinares reales. Esto les permitirá sumergirse en una realidad profesional y práctica y, a su vez, mejorar su implicación y motivación en el ámbito académico y personal.

### Objetivos

La experiencia educativa de innovación presentada tuvo como objetivo principal mejorar la calidad educativa en el alumnado universitario de los Grados de Biología y Educación Infantil.

### Metodología

La participación del alumnado en la experiencia de innovación fue a través de las asignaturas de Etología y Zoología, del grado de Biología y de Planificación e Innovación en Educación Infantil, del Grado de Educación Infantil, integrando al alumnado en un proyecto educativo escolar de ciencia ciudadana.

### Resultados

Los resultados previos de este proyecto han permitido en el alumnado: la mejora del conocimiento científico, de la motivación, la implicación y la participación del alumnado; el fomento de la colaboración interdisciplinar y el descubrimiento de otros ámbitos profesionales; el desarrollo de habilidades científicas y comunicativas; el aumento del conocimiento y empleo de herramientas científicas como el fototrampeo o metodologías docentes como el Aprendizaje Basado en la Investigación.

### Conclusiones

La participación en proyectos educativos mejora las habilidades sociales, comunicativas, científicas y pedagógicas del alumnado participante, lo cual hace crecer al estudiantado tanto profesional como personalmente.

**Palabras clave:** Innovación docente, biología, ciencias, educación

### Bibliografía

- Hernández Pina, F., Sales Luís de Fonseca, P. J., Rosário y Cuesta Sáez de Tejada, J. D. (2010). Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de grado. *Revista de Educación*, 353, 571-588.
- Hernández Pina, F., Rosário, P., Cuesta Sáez de Tejada, J. D., Martínez Clares, P., & Ruiz Lara, E. (2006). Promoción del aprendizaje estratégico y competencias de aprendizaje en estudiantes de primero de universidad: evaluación de una intervención. *Revista de Investigación Educativa*, 24(2), 615-631
- Folch, C., Capdevila, R. & Prat, M. (2019). Percepción del Profesorado sobre una Experiencia Multidisciplinar: Arte y Ciencias en un Grado de Educación. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 13(1), 38-56. doi: <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.743>

# ***EDUCACIÓN INCLUSIVA***

## ***Comunicaciones orales***

## **CO.43. La influencia del género en la evaluación estudiante-estudiante. Caso de estudio en la asignatura “Física” del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos**

**Ruiz-Granados, B.; Morcillo-Arencibia, M. F.**

*Departamento de Física, Universidad de Córdoba.  
(f72rugrb@uco.es)*

### **Introducción**

En los últimos años distintos estudios han puesto de manifiesto la existencia de sesgos de género en la evaluación del profesorado por parte del estudiantado, siendo escasos los estudios que analizan esos sesgos cuando la evaluación es entre estudiantes. Por ello, en esta comunicación empleamos los datos obtenidos en el curso 2022/23 en el Proyecto de Innovación Docente “Sistematización de los procedimientos para la elaboración, exposición y evaluación del instrumento de evaluación *Exposición oral*” relativos a la asignatura “Física” del Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, y analizamos la posible existencia de los sesgos mencionados.

### **Objetivos**

El objetivo es estudiar si los sesgos de género en la evaluación del profesorado por parte del estudiantado existen también en la evaluación entre el propio alumnado.

### **Metodología**

El grupo tenía un total de 47 personas, siendo paritario (24 mujeres y 23 hombres). Este se dividió en subgrupos no mixtos que se distribuyeron equitativamente en cinco temas propuestos por el profesorado. Cada uno elaboró un trabajo que expuso a través de vídeos grabados y, finalmente, fueron evaluados por el resto de estudiantes a través de una rúbrica entregada por el profesorado.

### **Resultados**

En esta comunicación, se presentan los resultados desagregados por género de la rúbrica de evaluación con el objetivo de identificar patrones, roles o sesgos de género entre el estudiantado.

### **Conclusiones**

La conclusión es que, en una muestra paritaria como la de este estudio y un campo de conocimiento no masculinizado, no existen diferencias estadísticas entre ambas evaluaciones.

**Palabras clave:** Educación inclusiva, Ciencias

### **Bibliografía**

- Mitchell, K. M. W.; Martin, J. (2018), Gender Bias in Student Evaluations, *Political Science and Politics*, Vol 51(3): pág 648-652. <https://doi.org/10.1017/S104909651800001X>
- Zheng, X. et al. (2023), Contextualizing gender disparities in online teaching evaluation for professors, *PLoS ONE*, Vol 18 (3): pág. 1-24. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0282704>

## ***Pósteres***

## P.55. Enfoque interactivo y visual para superar barreras en el aprendizaje de fisiología: percepción del alumnado sobre la utilización de contenidos fragmentados y biomodelos 3D

**Agüera, E. I.<sup>a</sup>; Camacho, J.<sup>a</sup>; Camacho, R.<sup>a</sup>; Escribano, B. M.<sup>a</sup>; García-Moreno, M. B.<sup>b</sup>; Pérez-Priego, M. A.<sup>b</sup>; Requena, F.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología. Edificio Darwin, 2ª planta. Campus de Rabanales. Universidad de Córdoba. 14071, Córdoba. <sup>b</sup>Campus de Excelencia Internacional ceiA3, Universidad de Córdoba. Campus de Rabanales, Edificio Albert Einstein 14071. Córdoba. (ba1agbue@uco.es)

### Introducción

La impresión 3D y el fraccionamiento de contenidos es una experiencia de aprendizaje en aula y en laboratorio. Permite simplificar conceptos teóricos que frecuentemente presentan dificultad para el alumnado y sobre todo si el estudiante tiene discapacidad visual.

### Objetivos

Determinar el efecto de biomodelos 3D y contenidos fragmentados en el tipo de aprendizaje, facilidad de aprendizaje interactivo, motivación y satisfacción de los estudiantes.

### Metodología

Participaron 162 estudiantes (19-21 años) del área de fisiología de la Universidad de Córdoba. Se fragmentaron los contenidos teóricos. Se seleccionaron imágenes apropiadas que se imprimieron en 3D. En las clases prácticas del bloque del sistema reproductor, todos los estudiantes (con o sin discapacidad visual) tuvieron acceso a estos biomodelos. Se diseñó y analizó un cuestionario de 12 preguntas en escala Likert (no contesta, nunca, casi nunca, a veces, casi siempre y siempre). Al finalizar el curso, 87 estudiantes se ofrecieron voluntarios para rellenar un cuestionario.

### Resultados

Se utilizó el programa estadístico SPSS v28. El 87,2% del alumnado considera que los contenidos se corresponden con los objetivos. El 100% valora la facilidad de acceso a estos recursos, el 86,1% confiesa que siempre le resulta más motivador repasar y estudiar los contenidos de esta forma, el 84,9% afirma que siempre se siente más satisfecho con este proceso de aprendizaje y el 89,9% lo recomendaría.

El análisis de correlaciones mostró con una correlación significativa del 1% en que el alumnado mejora su aprendizaje y demuestra satisfacción por la experiencia.

### Conclusiones

Utilizar contenidos fragmentados y ofrecer biomodelos 3D durante las clases prácticas tiene un impacto positivo en la motivación y satisfacción del alumnado. Estos enfoques interactivos y visuales fomentan el interés, facilitan la comprensión y permiten a todos los estudiantes aplicar conceptos teóricos en un entorno práctico.

**Palabras clave:** igualdad de oportunidades, discapacidad visual, objetos educativos de aprendizaje, encuesta.

### Bibliografía

- De Almeida C.H., Silveira L., Daronco A., Miglino, M.A. (2018). Tendências do Ensino de Anatomia Animal na Graduação de Medicina Veterinária. *Grad+. Rev. Grad. USP*, (3), 25-32. <https://doi.org/10.11606/issn.2525-376X.v3i2p25-32>
- Quinche D., Castillejo J.; Guzmán A., Peña J., Rodríguez J., Parra, J. (2021). El uso de los biomodelos didácticos en las ciencias veterinarias: Una revisión. *Ciencias Veterinarias*, 39(2), 1-13. <https://doi.org/10.15359/rcv.39-2.1>

## **P.56. Presentación de un nuevo GID en la UEx: Celfex (conciliación y academia)**

**Maya Manzano, J. M.; Leyton Román, M.; Mendoza Chamizo, B.; Sánchez Gutiérrez, J.; Mota Zamorano, S.; Iñesta Vaquera, F.**

*Universidad de Extremadura, España.  
(jmmaya@unex.es)*

### **Introducción**

El Grupo de Innovación Docente “Conciliación y Equilibrio Laboral y Familiar de la Universidad de Extremadura” (CELFEEX) es un grupo interdisciplinar que tiene como objetivo facilitar la conciliación de la vida laboral y familiar, lo que representa uno de los mayores retos de la sociedad, problema al que la comunidad universitaria no es ajena. Cada vez es más el porcentaje de alumnado que accede a estudios superiores tras haber adquirido responsabilidades familiares. Particularmente aquellos/as estudiantes que tienen dependientes a su cargo pueden ver afectado su tiempo de dedicación al estudio. Esto también afecta a otros colectivos, como PDI o Personal de Administración y Servicios.

### **Objetivos**

Incrementar la calidad docente mediante propuestas que aumenten el bienestar personal en personas con cargas familiares, mejoren la productividad y generen un mayor sentido de comunidad universitaria.

### **Metodología**

Charlas informativas a los estudiantes para incrementar la sensibilidad sobre la conciliación laboral: impartición de conceptos y pautas relacionadas con la conciliación familiar.

Encuestas a personal universitario (estudiantes, personal de administración y servicios y PDI):

Registro de información sobre el impacto en los miembros de la UEx de situaciones demandantes de su vida personal sobre su vida académica, principalmente cuidados a dependientes, trabajo, desplazamientos, etc.

Recogida y centralización de información sobre recursos disponibles al personal universitario para una conciliación académica/personal.

### **Resultados**

Hemos constatado que los Universitarios de los distintos colectivos con familiares y/o hijos/as a su cargo encuentran grandes dificultades para su asistencia a clase en caso de lactancia, enfermedad sobrevenida, compaginar cuidados con docencia, prácticas internas/externas, etc.

### **Conclusiones**

Este desequilibrio se puede convertir en una variable negativa para el rendimiento laboral o académico y que a menudo pasa inadvertido para otras personas en distinta situación.

**Palabras clave:** Innovación Docente, Conciliación, Universidad Inclusiva.

# ***PLURILINGÜISMO***

## ***Comunicaciones orales***

## CO.44. Experiencia reciente del Plan de Plurilingüismo de la Facultad de Ciencias

**Giner Casares, J. J.<sup>b</sup>; Aguilar Caballos, M. P.<sup>b</sup>; Espinosa Víctor, E.<sup>a</sup>; Estévez Toledano, R. C.<sup>a</sup>; García Martínez, M. T.<sup>b</sup>; Giráldez-Pérez, R. M.<sup>a</sup>; Lucena León, C.<sup>a</sup>; Pérez Morales, M. R.<sup>b</sup>; Ruiz Roldán, M. C.<sup>b</sup>; Sáez Melero, L. P.<sup>a</sup>; Tejero del Caz, A.<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Equipo de Coordinación de la Facultad de Ciencias de la **Universidad de Córdoba**

<sup>b</sup>Equipo Decanal de la Facultad de Ciencias de la **Universidad de Córdoba**

(jginer@uco.es)

### Introducción

La enseñanza en inglés dentro del marco del Plurilingüismo de los títulos de Grado en Ciencias es una prioridad institucional en la Universidad de Córdoba. Existe una tendencia similar en el resto de las universidades públicas españolas.

### Objetivos y Metodología

El profesorado de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Córdoba ha apoyado de forma firme la apuesta por los módulos bilingües dentro de todos los grados impartidos en la Facultad, pese a la dificultad de lanzar los módulos bilingües sin experiencia previa.

### Resultados y Conclusiones

La implantación de los programas de enseñanza dentro del Plan de Plurilingüismo supone un desafío tanto para el estudiantado, como para el profesorado de Ciencias que imparte sus asignaturas en inglés. En esta comunicación, se discutirán los resultados recientes de los distintos módulos bilingües, con especial atención a las posibilidades de desarrollo y evolución de los mismos a corto y medio plazo.

**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, plurilingüismo

### Bibliografía

Plan para el Fomento del Plurilingüismo en la Universidad de Córdoba, 2023-2026. BOUCO, N.º de Anuncio: 2023/00104. Fecha de Publicación: 01/02/2023.

Pérez-Peitx, M.; Sánchez-Quintana, N. Creencias de los docentes sobre la competencia plurilingüe. Lenguaje y textos, 49, 2019, 7-17.

Galán-Rodríguez, N. M.; Fraga-Viñas, L.; Bobadilla-Pérez, M.; Gómez-Sánchez, T. F.; Rumbo-Arcas, B. Formación metodológica en educación plurilingüe en los programas de Educación Superior en España. ¿Está el profesorado en formación preparado en AICLE? Revista de Educación, 403. Enero-marzo 2024, pp. 31-59.

## **CO.45. Aprendizaje cooperativo como herramienta en la enseñanza universitaria en un segundo idioma**

**Del Caño, R.; Chávez, M.; Fernández-Merino, A.; Sánchez-Obrero, G.; Madueño, R.; Blázquez, M.; Pineda, T.**

*Departamento de Química Física y T. A., Universidad de Córdoba, E-14014 Córdoba, España.  
(rafael.cano@uco.es)*

### **Introducción**

Las universidades han mostrado un creciente interés por los programas de plurilingüismo, no solo para atender a los estudiantes del programa ERASMUS, sino también con el objeto de animar al estudiantado nativo en la práctica de la enseñanza en otro idioma. Este hecho, ha permitido captar a un mayor número de estudiantado extranjero favoreciendo la riqueza cultural dentro del aula y por tanto las relaciones entre el alumnado nativo y extranjero.

Esta multiculturalidad no siempre resulta positiva, con la interacción y comunicación fluida entre los diversos grupos del aula, por lo que resulta interesante el establecimiento de metodologías y acciones que favorezcan estas interrelaciones que ayudan y enriquecen la enseñanza compartida.

### **Objetivos**

En el presente trabajo se desarrolla la introducción de la metodología de trabajo en equipo para la dinamización y enriquecimiento de la enseñanza impartida en este ambiente multicultural.

### **Metodología**

Trabajo cooperativo basado en el aprendizaje cooperativo.

### **Resultados**

Gracias a la adaptación de esta nueva metodología en la impartición de asignaturas en un idioma extranjero, se ha comprobado cómo se favorece la interacción y relaciones entre el diverso alumnado, dotando de una mayor complicidad y dinamismo a las lecciones y los temas a tratar con respecto a la clásica lección magistral o de seminarios basados en la exposición y resolución de diferentes problemáticas asociadas a los conceptos claves.

### **Conclusiones**

Esta metodología docente que puede ser combinada con otras metodologías, favorece las relaciones entre los estudiantes y les permite conocer otros estilos diferentes de aprendizaje y de trabajo.

Como consecuencia de la aplicación de un método diferente en la enseñanza, en un primer contacto cuesta adaptarse, pero no cabe duda de que realizar estas prácticas grupales en la enseñanza universitaria, reporta un mejor

**Palabras clave:** Bilingüismo, trabajo en equipo, aprendizaje cooperativo.

### **Bibliografía**

Johnson, D.W.; Johnson, R.T.; Holubec, E.D. *Cooperatiae Learning in the Classroom*, ASCD, 1994.

## CO.46. Respuesta de los grupos con docencia en español cuando reciben información en inglés

**Berenguer Antequera, J.; Ballesteros, J.; Hernández-Ceballos, M. A.; Jiménez Solano, A.; Morales-Calero, F. J.; Ruiz Granados, B.**

*Departamento de Física, Universidad de Córdoba.  
(f02beanj@uco.es)*

### Introducción

El grado de Física de la Universidad de Córdoba oferta un plan de Plurilingüismo en el que se encuentra la asignatura obligatoria de Física Atómica y Molecular, impartida en 4º curso.

### Objetivos

El objetivo es entender cualitativamente el grado de entendimiento de grupos con docencia en español cuando reciben información en inglés.

### Metodología

En el curso 22/23, la asignatura contó con 71 estudiantes, 58 en español y 13 en inglés. El estudiantado formó grupos sin mezclar idiomas, proponiéndose 4 temas relacionados con la asignatura y de mayor dificultad para elaborar un video y cada grupo eligió uno. Cada tema tiene al menos un grupo en inglés: (temas 1, 2 y 4 un grupo; tema 3 tres grupos). Todos los grupos utilizaron referencias en inglés. Los grupos de español evaluaron a los de inglés del mismo tema y el profesorado evaluó todos los trabajos, con una rúbrica de nueve puntos: 1. Introducción, 2. Tema principal, 3. Exposición, 4. Desarrollo, 5. Uso de Tics, 6. Conclusiones, 7. Bibliografía, 8. Aspecto Temporal, 9. Participación. Cada grupo usó una escala de 0-1-2 el profesorado usó la escala de 0-1-2-3-4. mostradas en la Tabla 1.

### Resultados

La Figura 1 representa la evaluación de los grupos de español a los de inglés (T1, T2 y T4 - G8; T3 - G9, 10 y 11). Mayoritariamente las calificaciones superan el 9. La Figura 2 muestra las calificaciones del profesorado a todos los grupos. Mayoritariamente se distribuyen por encima del 8.

### Conclusiones

Tras comparar las calificaciones estudiante-profesorado, se puede decir que los grupos de español muestran una alta comprensión de los videos en inglés. La dificultad del estudio en Física es independiente de la lengua de enseñanza, mostrando que aumentar la oferta en Física de nuevas materias en inglés es factible.

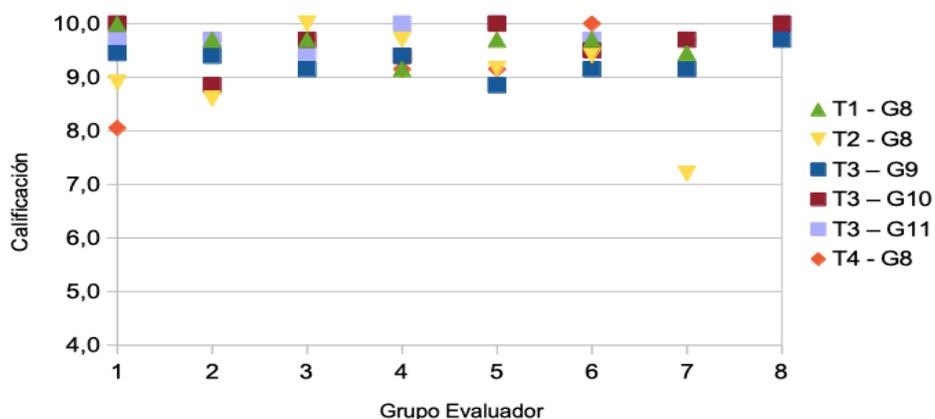
**Palabras clave:** Innovación, docente, Ciencias, plurilingüismo.

### Bibliografía

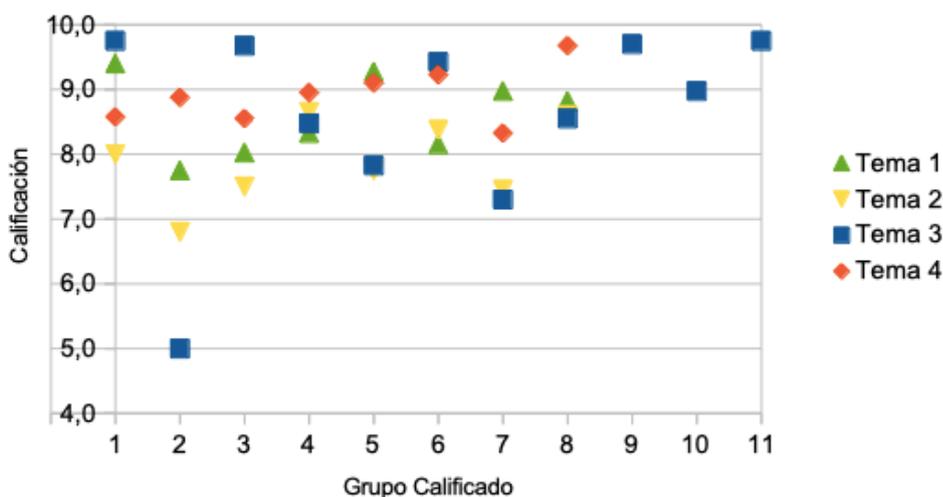
Plan para el Fomento del Plurilingüismo en la Universidad de Córdoba, 2023. [https://www.uco.es/poling/wp-content/uploads/2023/03/PlanPlurilinguismo\\_2023-2026.pdf](https://www.uco.es/poling/wp-content/uploads/2023/03/PlanPlurilinguismo_2023-2026.pdf)

**Tabla 1:** Calificaciones ofrecidas para los profesores y los alumnos y sus equivalencias

Profesores	0 (< 3) Mal	1 (de 3 a 4,9) Insuficiente	2 (de 5 a 6,9) Bien	3 (de 7 a 8,9) Muy bien	4 (≥ 9) Excelente
Estudiantes	0 Mal		1 Bien		2 Excelente



**Figura 1:** Calificaciones que los grupos de español otorgaron a los grupos de inglés, etiquetados como G8 para los temas 1, 2 y 4 y como G9, G10 y G11 para el tema 3.



**Figura 2:** Calificaciones otorgadas por el profesorado a cada uno de los grupos de español y de inglés.

## ***Pósteres***

## P.57. Plurilingüismo en la enseñanza de Bioquímica. Entrenamiento y aprendizaje

**Sáez, L.; Tasset, I.**

*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Córdoba.  
Edif Severo Ochoa (C6), Campus de Rabanales, 14071, Córdoba (España).  
(bb2same1@uco.es)*

### Introducción

La importancia del uso de estrategias y recursos para preparar a los alumnos no solo para adquirir conocimientos, sino también para enfrentarse a un examen, radica en la necesidad de desarrollar habilidades que vayan más allá de la mera memorización de la información. La conexión constante de conceptos es fundamental para el aprendizaje efectivo de la Bioquímica especialmente en el contexto de un segundo idioma como el inglés. En este caso, comprender exactamente lo que se pregunta puede resultar más complicado.

### Objetivos

- Evaluar el aprendizaje mediante la conexión continua de conceptos a lo largo del curso.
- Evaluar el aprendizaje a través de la discusión de preguntas en varios formatos.

### Metodología

Durante las sesiones teóricas, se emplea un enfoque que implica el constante lanzamiento de preguntas, a veces de manera repetitiva. Como complemento a esta metodología, se proporcionan cuestionarios para resolver en casa, abordando conceptos no tratados en clase, los cuales luego se discuten en grupo. Esta estrategia permite a los estudiantes familiarizarse con la comprensión de preguntas y al mismo tiempo, facilita su proceso de aprendizaje.

### Resultados

Esta práctica muestra que los estudiantes no solo fortalecen su comprensión global de la asignatura, sino que también mejoran su capacidad para discernir y responder con precisión a preguntas en un segundo idioma. El hecho de aprender mediante sesiones de preguntas involucra al estudiante de manera activa en el proceso de aprendizaje, lo que aumenta su motivación y compromiso con la asignatura.

### Conclusiones

Esta práctica no solo fomenta una comprensión más profunda, sino que también facilita la retención de información y el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en un entorno lingüístico diferente.

**Palabras clave:** Estrategia, repetición activa, comprensión

### Bibliografía

Nilson, L.B. (2016). Teaching at its best: A research-based resource for college instructor. Editorial John Wiley & Sons. ISBN-13: 978-1119096320.

## **P.58. Desafíos plurilingües en la enseñanza de la Bioquímica. Fomentando la motivación y la confianza**

**Tasset, I.; Sáez, L.**

*Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad de Córdoba.  
Edif Severo Ochoa (C6), Campus de Rabanales, 14071, Córdoba (España).  
(b72tacui@uco.es)*

### **Introducción**

La globalización es un fenómeno innegable actualmente, y junto con ella, el plurilingüismo emerge como un tema de gran relevancia. La enseñanza de disciplinas complejas como la Bioquímica impartida en inglés desde etapas tempranas puede representar un reto significativo para los estudiantes del grado de Biología. Los desafíos en la enseñanza superior buscan la excelencia educativa en un entorno cambiante. Este desafío no solo implica superar barreras lingüísticas, sino también integrar los conceptos teóricos con la realidad profesional sin fronteras, adoptando un enfoque universal.

### **Objetivos**

Objetivo general: explorar el impacto del plurilingüismo en la enseñanza de la Bioquímica, centrándonos en cómo el uso del inglés como lengua vehicular enriquece la experiencia educativa de los estudiantes.

Objetivos específicos: 1) analizar la relación alumno-profesor cuando hay un desafío doble; 2) evaluar el efecto del idioma sobre la comprensión de conceptos, 3) examinar si la superación de estos desafíos puede enriquecer la experiencia educativa y preparar a los estudiantes para un mundo laboral globalizado y diverso.

### **Metodología**

La enseñanza en inglés ofrece una amplia gama de recursos educativos y conocimientos que están disponibles en este idioma. Se llevó a cabo la observación directa en la dinámica del aula prestando especial atención a la participación y colaboración del alumnado durante las clases de Bioquímica. Se proporcionó a los estudiantes la oportunidad de interactuar con un *speaker* internacional durante el curso.

### **Resultados**

Se observó un aumento significativo del interés por aprender Bioquímica y de la motivación y confianza del estudiante, así como una mayor satisfacción personal.

### **Conclusiones**

Esta práctica proporciona a los estudiantes un profundo entendimiento de los fundamentos científicos y los prepara para el éxito en un mundo cada vez más globalizado y competitivo.

**Palabras clave:** bilingüismo, motivación, satisfacción

### **Bibliografía**

Dimova, S. & Hultgren, A.K. (2019). English-medium instruction in European higher education: English in Europe (Vol 4). Editorial De Gruyter Mouton. ISBN-13: 978-1614517252.



UCOPress  
Editorial Universidad  
de Córdoba



19-20 JUNIO  
2024

1<sup>er</sup> CONGRESO  
INNOVACIÓN  
DOCENTE  
EN CIENCIAS  
CIDoC

EDUCACIÓN Y  
TECNOLOGÍA DIGITAL

EXPERIENCIAS  
EDUCATIVAS INNOVADORAS

EDUCACIÓN  
INCLUSIVA

BILINGÜISMO



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA