

**Comunicación de resultados en Congresos de Innovación Docente:**

- Cómo transformar el aula en un entorno de aprendizaje activo mediante el empleo de actividades basadas en el Método POGIL: una experiencia desde la asignatura de Etología. Publicado en “Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (IV)”. Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de la Comunidad de Madrid (CDL) / Colegio Oficial de Docentes, pp. 37-45. Grupo Editorial SM. ISBN: 978-84-09-69922-3. DOI: 10.5281/zenodo.14009507.
- Trabajo en equipo: ¿todavía un reto para el estudiante universitario? Una visión práctica desde los seminarios de Etología. Resultados presentados en el I Congreso en Innovación Docente de las Universidades Madrileñas: MadrID. Libro de actas del I Congreso en Innovación Docente de las Universidades Madrileñas: Madrid. Universidad Autónoma de Madrid, 3 y 4 de octubre de 2024 (UAM), pp. 556-567. Editado por: Unidad de Apoyo a la Docencia (Universidad Autónoma de Madrid). Versión electrónica disponible en Biblios-e Archivo: <http://hdl.handle.net/10486/715499>.
- Transformación de la Docencia en Etología: Inteligencia Artificial y Comunicación en inglés como Claves para la Formación Global. Enviado al II Congreso en Innovación Docente de las Universidades Madrileñas: MadrID. Madrid. Universidad Autónoma de Madrid, 2 y 3 de octubre de 2025 (UAM). Pendiente de aceptación.



# Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (IV)



COLEGIO OFICIAL DE DOCTORES Y LICENCIADOS  
EN FILOSOFÍA Y LETRAS Y EN CIENCIAS  
DE LA COMUNIDAD DE MADRID  
Colegio Oficial de Docentes



# Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (IV)

Marisa González Montero de Espinosa  
Ángel Herráez Sánchez  
**(editores)**

## Comité editorial

### **Marisa González Montero de Espinosa**

Coordinadora del Seminario de Ciencias. Colegio Oficial de Docentes de la Comunidad de Madrid.

Grupo de Investigación de la Universidad Complutense de Madrid «Valoración de la condición nutricional en las poblaciones humanas» (<https://epinut-ucm.es> <https://epinut.org.es>).

### **Ángel Herráez Sánchez**

Profesor titular, Departamento de Biología de Sistemas, Universidad de Alcalá.

## Comité científico

### **Esther Cascarosa Salillas**

Facultad de Educación de la Universidad de Zaragoza

### **Ana García Moreno**

Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid

### **Patricio Gómez Lesarri**

RSEF. Profesor de Secundaria, IES Ramiro de Maeztu

### **Ángel Herráez Sánchez**

Universidad de Alcalá

### **Noemí López Ejeda**

Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid

### **Miguel Ángel Madrid Rangel**

Profesor de Secundaria, Departamento de Biología y Geología

### **María Dolores Marrodán Serrano**

Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid

### **Pablo Pardo Santano**

Coordinador de Prácticas de los grados de Magisterio en Centro Universitario Cardenal Cisneros

### **Miriam Pérez de los Ríos**

Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid

### **Gabriel Pinto Cañón**

RSEQ. ETS de Ingenieros Industriales, Universidad Politécnica de Madrid

### **José Vidal Núñez**

Profesor de Matemática Aplicada, Dep. de Física y Matemáticas, Universidad de Alcalá

## Entidades colaboradoras

Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de la Comunidad de Madrid (CDL) / Colegio Oficial de Docentes.

Grupo de Investigación EPINUT de la Universidad Complutense de Madrid

Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid

Colegio Oficial de Biólogos de la Comunidad de Madrid (COBCM).

Real Sociedad Española de Física (RSEF).

Real Sociedad Española de Química (RSEQ).

Real Sociedad Matemática Española (RSME).

Grupo Editorial SM.

# Índice

<b>Prólogo</b> .....	<b>5</b>
<b>Contribuciones invitadas</b> .....	<b>9</b>
<i>La sostenibilidad en el curriculum docente: Los ODS y la Agenda 2030 en perspectiva</i> Martínez Carrión, José Miguel .....	11
<i>Tradición e innovación en la enseñanza de las ciencias en España</i> Tomás Cardoso, Rafael .....	19
<b>Materiales y experiencias científico-tecnológicas en el aula</b> .....	<b>29</b>
<i>Una carrera de relevos científica. Una propuesta de ludificación en el aula</i> Fernández Rodríguez, Lorena .....	31
<i>Cómo transformar el aula en un entorno de aprendizaje activo mediante el empleo     de actividades basadas en el Método POGIL: una experiencia desde la asignatura de Etología</i> Novelle, Marta G.; Sánchez Román, Inés; Gómez Boronat, Miguel; Marco, Eva M. ....	37
<i>Tensegridades: un contenido transversal para todos los niveles</i> Durand Cartagena, Estibalitz; Gil Cid, Esther; Hernández García, Elvira; Perán Mazón, Juan .....	47
<i>Mirando con otros ojos: reflexiones pragmáticas de la Química desde las áreas     de ciencias de la salud e ingenierías</i> Gómez Mejía, Esther; Vicente Zurdo, David .....	57
<i>Estrategias y recursos para el aprendizaje significativo e interdisciplinar de la termodinámica     en Primaria</i> González Pérez, Sara; Eff-Darwich Peña, Antonio; Álvarez Arteaga, Iván; Díaz León, María Betsabé; Berazategui Tricanico, Mariana .....	65
<i>Evaluación de la conciencia ambiental en futuros profesores de Educación Secundaria     y sus implicaciones</i> Laso Salvador, Sandra; Ruiz Pastrana, Mercedes .....	69
<i>Primer prototipo del Proyecto Engi-EDU: introduciendo las prácticas epistémicas de ingeniería     en las aulas de Educación Infantil y Primaria</i> Novo Molinero, Maite; Uriz Doray, Irantzu; Salvadó Belart, Zoel .....	77
<i>Acercando la enfermedad renal a las escuelas: impacto de un programa piloto de educación     sanitaria para mejorar los conocimientos en salud</i> Ojeda Ramírez, M <sup>a</sup> Dolores; García Marcos, Sergio; Manso del Real, Paula; Audije Gil, Julia; Arenas Jiménez, M <sup>a</sup> Dolores .....	85
<i>"Viaje alucinante": una propuesta interdisciplinar con la que aprender de forma contextualizada     ciencias y Lengua</i> Pascual, Virginia; Pérez, Leticia; Palacios, Alicia .....	95
<b>Actividad docente desarrollada fuera del aula</b> .....	<b>101</b>
<i>Aprendiendo sobre polímeros en las distintas etapas educativas</i> Alcázar Montero, Victoria; Pinto Cañón, Gabriel .....	103
<i>Proyecto Médula: un proyecto de aprendizaje servicio</i> Alonso Martínez, Ana; Fernández González, Mercedes .....	111

<b><i>La celebración de efemérides como ocasiones para el fomento del interés por la ciencia en alumnos de Secundaria: el laboratorio "terrorífico" en Halloween</i></b>	
Díaz Guervós, Pilar .....	119
<b><i>El proyecto ecosocial "Oasis de Mariposas": recurso con múltiples posibilidades de integración curricular en Secundaria</i></b>	
Díaz Guervós, Pilar; Callejón García, Soledad .....	127
<b><i>Más allá del bicarbonato y el vinagre: sencillos recursos didácticos para explicar la erupción de La Palma</i></b>	
Eff-Darwich Peña, Antonio; Díaz León, María Betsabé; Rodríguez de Vera, Caterina; González Pérez, Sara; Álvarez Arteaga, Iván; Berazategui Tricanico, Mariana .....	135
<b><i>Doctorandos co-tutelando trabajos de fin de grado: formación del futuro docente universitario</i></b>	
Figuer Rubio, Andrea; Valera Arevalo, Gemma; Ramírez Chamond, Rafael; Carracedo Añón Julia; Alique Aguilar, Matilde .....	143
<b><i>Práctica docente con la Colección de Antropología Esquelética de la Universidad Complutense de Madrid</i></b>	
Figuroa Torrejón, Ambra; Pérez de los Ríos, Miriam .....	151
<b><i>Simulación de casos reales para la formación de dietistas nutricionistas: experiencia práctica en el aula</i></b>	
García Campos, Cecilia; Acevedo Cantero, Paula .....	159
<b><i>Nos vamos a Marte: un reto interdisciplinar para motivar y aplicar el método científico</i></b>	
González Pérez, Sara; Eff-Darwich Peña, Antonio; Goded, Alejandra .....	165
<b><i>Utilidad de la cultura popular y los mitos de terror como herramienta para la divulgación de la Química</i></b>	
Jiménez Falcao, Sandra; Méndez Arriaga, José Manuel .....	171
<b><i>El Concurso de Cristalización en la Escuela: una red de saberes y competencias</i></b>	
Martín García, Jorge; Dies Álvarez, María Eugenia .....	177
<b><i>Colores, pigmentos y pinturas</i></b>	
Martínez Pons, José Antonio .....	185
<b><i>Tematización de los contenidos de Química General de primer curso en grados de ciencias: Una travesía por el Caribe Español a principios del siglo XVIII</i></b>	
Méndez Arriaga, José Manuel; Jiménez Falcao, Sandra .....	193
<b><i>"Mercurius praecipitatus per se": Historia y didáctica de la Química en un tubo de ensayo</i></b>	
Moreno Martínez, Luis .....	199
<b><i>Paseos divulgativos: integrando la metodología de Aprendizaje-Servicio en la educación STEAM</i></b>	
Pinto Cañón, Gabriel; Alcázar Montero, Victoria; Martín Conde, María .....	207
<b><i>"Ciencia en la Escuela", investigación científica en el aula</i></b>	
Ramos, Marta; Narváez, Iván; Alvarado, Rosa; Fernández-Silgado, Candela; Calés, Carmela .....	219
<b><i>Los riesgos naturales y su gestión: experiencia en un aula de Secundaria en Canarias</i></b>	
Rodríguez de Vera, Caterina; Eff-Darwich Peña, Antonio .....	227
<b><i>El "Escape Room" como herramienta de motivación en el proceso de enseñanza-aprendizaje</i></b>	
Rodríguez Henche, Nieves; Román Curto, Dolores; Herráez Sánchez, Ángel; Díez Ballesteros, José C.; Recio Aldavero, Jorge; Muñoz Moreno, Laura; Puebla Jiménez, Lilian; Bajo Chueca, Ana M. ....	235
<b><i>Trabajo colaborativo como estrategia para mejorar el interés y la motivación de los estudiantes en Inmunología y Análisis Clínicos</i></b>	
Suárez González, Luz M <sup>a</sup> ; Martínez de Toda Cabeza, Irene; Guerra Pérez, Natalia; Félix Escalera, Judith; Carracedo Añón, Julia M <sup>a</sup> ; Peláez Martínez, Teresa; González Arana, Eva M <sup>a</sup> .....	241

<i>Incorporando la gestión de la sostenibilidad en las enseñanzas regladas: propuestas para una didáctica de la sostenibilidad y los criterios ESG</i> Tomás Cardoso, Rafael .....	247
<i>¿Cómo representan los estudiantes de ESO las formas de dispersión de las semillas? El dibujo libre para detectar ideas alternativas y evaluar conocimientos científicos</i> Yubero Martínez, Miguel; Fesharaki, Omid; García Frank, Alejandra .....	255
<b>Enseñanzas STEM 3.0. Aplicaciones docentes de las TIC .....</b>	<b>263</b>
<i>Análisis de los aspectos fundamentales para la realización de enlaces de comunicaciones a través de constelaciones de satélites de órbita baja (LEO) para Internet de las Cosas (IoT)</i> Berzal Fernández, José Andrés; Ramiro Bargeño, Julio; Carrero Espinosa, Julia J. ....	265
<i>Utilidad de la herramienta digital Wooclap en ciencias de la salud: ¿cumple con las expectativas?</i> Cano Barquilla, María Pilar; Pérez de Miguelsanz, María Juliana; Fernández Mateos, María Pilar; Virto Ruiz, Leire; Bringas Bollada, María; Jiménez Ortega, Vanesa .....	273
<i>Aprendizaje basado en problemas y el uso de la realidad aumentada en el tema de anatomofisiología en el nivel medio superior</i> Cruz Reyes, Luis Daniel; Urrutia Aguilar, María Esther .....	281
<i>Descubrimiento guiado de la teoría RPECV aplicada a moléculas orgánicas</i> De la Fuente Fernández, Almudena .....	289
<i>Trabajar el ciclo celular en 4º de ESO con Objetos Digitales Educativos (ODE) abiertos, accesibles, y bilingües español-inglés</i> Maroto Gamero, Rafael Miguel; Sánchez Sánchez, Noelia .....	295
<i>La realización de entrevistas a profesionales de inmunología fomenta el interés y la motivación de los estudiantes por la asignatura de Inmunología y Análisis Clínicos</i> Martínez de Toda Cabeza, Irene; Suárez González, Luz María; Guerra Pérez, Natalia; Félix Escalera, Judith; Valera, Gemma; Carracedo Añón, Julia María; Peláez Martínez, Teresa; González Arana, Eva María .....	303
<i>Luces, Realidad Aumentada y ¡Acción! Una exposición didáctica para salvar el puente entre lo visible y el modelo de conocimiento</i> Méndez García, Ainhoa; Uriz Doray, Irantzu .....	309
<i>Explorando la ingeniería genética y la biotecnología a través de recursos educativos virtuales</i> Narváez, Iván; Escaso, Fernando; Herrero, Óscar; Novo, Marta; Ortega, Francisco; Pérez-Martín, José Manuel; Planelló, Rosario; Aquilino, Mónica .....	317
<i>Aplicación de TIC y salida de campo en la enseñanza de la Geología para una educación sostenible</i> Pérez de los Ríos, Miriam .....	327
<i>El concepto de energía a través del diseño de un tobogán en un contexto STEAM en la transición Primaria-Secundaria</i> Rodríguez Romero, Nicolás; Pueyo Anchuela, Óscar; Martín García, Jorge .....	337
<i>Utilización de la experimentación en futuros profesores de Educación Primaria para el aprendizaje significativo de la didáctica de las Ciencias Naturales y la densidad</i> Serrano Amarilla, Natalia; Yanes Gómez, Adán; Cueto Revuelta, María José .....	345
<i>¡No me cuentes cuentos y hablemos de ciencia! Analizando el rigor científico en los medios de comunicación: una aproximación práctica en la asignatura de Fisiopatología y Farmacología</i> Suárez González, Luz M <sup>a</sup> ; Martínez de Toda Cabeza, Irene; Félix Escalera, Judith; Peláez Martínez Teresa; Orta Ruiz, Alberto; Valera Arévalo, Gemma; Carracedo Añón, Julia M <sup>a</sup> ; Novelle, Marta G. ....	353
<b>ÍNDICE DE AUTORES .....</b>	<b>361</b>
<b>PALABRAS CLAVE .....</b>	<b>363</b>
<b>KEYWORDS .....</b>	<b>365</b>

---

# CÓMO TRANSFORMAR EL AULA EN UN ENTORNO DE APRENDIZAJE ACTIVO MEDIANTE EL EMPLEO DE ACTIVIDADES BASADAS EN EL MÉTODO POGIL: UNA EXPERIENCIA DESDE LA ASIGNATURA DE ETOLOGÍA

---

Marta G. Novelle, Inés Sánchez-Román, Miguel Gómez-Boronat y Eva M. Marco

Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid (España).

**Palabras clave:** etología; aprendizaje activo; aula invertida; reflexión guiada; aprendizaje cooperativo.

**Keywords:** ethology; active learning; flipped classroom; guided thinking; POGIL; cooperative learning.

## Resumen

La transformación del aula en un entorno dinámico emerge como una herramienta clave para el desarrollo de habilidades transversales a la vez que favorece y potencia la comprensión de conceptos más complejos. Por ello, en el contexto de la asignatura de Etología del Grado en Biología de la UCM nos propusimos implementar una nueva dinámica de trabajo basada en el aula invertida y la metodología POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*). Finalizada la actividad, los resultados mostraron una gran aceptación de la nueva dinámica entre nuestros estudiantes, que se tradujo en un significativo incremento del conocimiento de la materia, proporcionando además una visión más aplicada y actualizada de este campo de estudio.

## Abstract

Classroom transformation into a dynamic environment emerges as a key tool for the development of transversal skills, while also favours and boosts the understanding of more complex concepts. Therefore, in the context of the Ethology course of the Biology Degree at UCM, we proposed to implement a new working dynamic based on the flipped classroom and the POGIL methodology ("Process Oriented Guided Inquiry Learning"). Once the activity was completed, the results showed a great acceptance of the new dynamic among our students, which resulted in a significant increase in their knowledge of the subject, also providing a more applied and updated vision of this field of study.

## INTRODUCCIÓN

### *Un enfoque educativo renovado: hacia una docencia más activa y participativa*

La universidad actual se enfrenta al reto de formar estudiantes activos, críticos y comprometidos con su propio aprendizaje. En este contexto, la dinamización del aula se convierte en una necesidad imperiosa para superar el modelo tradicional de enseñanza centrado en la clase magistral y promover metodologías más participativas y motivadoras. En este nuevo enfoque, el docente adopta un modelo de guía-orientador [1], cediendo el protagonismo al estudiantado a través de diversas estrategias y metodologías que faciliten el aprendizaje autónomo y promuevan además un clima positivo que impulse el establecimiento de dinámicas relacionales dentro del aula [2]. En último término se trata de promover el proceso de metacognición en nuestras aulas universitarias. Este proceso es autorreflexivo y permite a los estudiantes tomar las riendas de su propio aprendizaje, siendo conscientes de sus fortalezas, debilidades y estilos de aprendizaje, y pudiendo por tanto desarrollar estrategias más

eficaces. La metacognición va más allá de la simple memorización de datos. Fomenta el aprendizaje profundo, donde los estudiantes no sólo adquieren conocimientos, sino que también comprenden cómo se relacionan entre sí, cómo se aplican en diferentes contextos y cómo se pueden utilizar para resolver problemas. Se trata por tanto de aportar la flexibilidad cognitiva necesaria para enfrentar diferentes retos académicos y profesionales [3]. En consecuencia, la universidad debe reinventarse incorporando al aula nuevos enfoques pedagógicos. Entre ellos cabe destacar la docencia a través del aula invertida (*flipped classroom*), el aprendizaje basado en proyectos o casos prácticos, el desarrollo del trabajo en equipo y el aprendizaje orientado en procesos a través de preguntas guiadas (*Process Oriented Guided Inquiry Learning, POGIL*). En todas estas aproximaciones didácticas la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un pilar fundamental para potenciar este cambio educativo [4,5]. Además, en la actualidad, las estrategias de aprendizaje se ubican en el mismo nivel jerárquico que los conocimientos temáticos específicos de cada disciplina [6].

El aula invertida se ha convertido en una metodología pedagógica innovadora que está revolucionando la educación superior. En contraste con el modelo tradicional de enseñanza, donde el docente imparte la teoría en el aula y los estudiantes la asimilan de forma pasiva, el aula invertida propone un enfoque centrado en el estudiante donde los estudiantes acceden a los contenidos teóricos de forma autónoma, antes de la clase presencial, a través de diferentes dispositivos digitales. Así, al tener un conocimiento previo de los contenidos, los estudiantes pueden participar de forma más activa en las clases presenciales, discutiendo conceptos, resolviendo problemas, trabajando en equipo y desarrollando habilidades críticas. Por otro lado, el docente puede dedicar más tiempo a guiar a los estudiantes, atender sus dudas individuales y fomentar el aprendizaje colaborativo. De entre las distintas herramientas que se utilizan hoy en día para desarrollar el modelo pedagógico referido destaca la aplicación gratuita *Edpuzzle*<sup>®</sup> [7]. Esta plataforma ofrece diversas ventajas: permite trabajar con vídeos propios, pudiendo adaptar los vídeos de repositorios como *YouTube* y creando nuevo material para el aprendizaje en línea; permite agregar preguntas interactivas a lo largo del vídeo facilitando el seguimiento del progreso de cada estudiante e identificando las principales dificultades del estudiantado; y permite una retroalimentación que permite al profesor explicar la respuesta correcta y reforzar así el aprendizaje [8].

La metodología POGIL surge como otra estrategia pedagógica centrada en el estudiante. Se basa en el constructivismo y la indagación, fomenta el desarrollo cognitivo, el aprendizaje cooperativo mediante el trabajo en equipo y el diseño de la instrucción, entendido como planificación, preparación y organización de los recursos y del tiempo [9]. En cada actividad se muestra un caso de estudio donde, a partir de preguntas, se guía al estudiante a comprender y reflexionar sobre los conceptos que se plantean. En lugar de una clase tradicional dirigida por el profesor, POGIL propone una experiencia de aprendizaje dinámica y participativa en la que los estudiantes trabajen en equipos pequeños, guiados por preguntas cuidadosamente diseñadas por el docente. A través de la cooperación y el debate, el alumnado construye su propio conocimiento y desarrolla habilidades esenciales para el aprendizaje del siglo XXI. Su implementación es especialmente relevante para el aprendizaje de materias científicas, en las que es igualmente importante el componente «contenido» como el componente «proceso». En este sentido, POGIL permite que los estudiantes puedan adquirir capacidad de análisis, desarrollo de pensamiento crítico, capacidad de razonamiento hipotético-deductivo, así como otras habilidades esenciales para el desempeño científico [10]. Consecuentemente, son muchas las investigaciones que han demostrado que los estudiantes obtienen mejores resultados de aprendizaje como resultado de implementar POGIL en el aula [11].

En este contexto, la metodología combinada o híbrida (*blended learning*), que une lo mejor de ambos enfoques pedagógicos (aula invertida + POGIL), se presenta como una propuesta excelente para alcanzar los niveles de competencias más complejos según la taxonomía de Bloom, mediante la creación de entornos educativos dinámicos y proactivos [12].

## OBJETIVOS

Uno de los desafíos más importantes de la educación actual es la creación de modelos innovadores que transformen al estudiante en el protagonista activo de su propio aprendizaje [13]. En este nuevo paradigma, las estrategias de enseñanza evolucionan para dar paso a un rol más dinámico para el estudiantado. En base a esta premisa, el objetivo principal del presente proyecto de innovación docente fue dinamizar la práctica docente en los seminarios de la asignatura de Etología, que se imparte con carácter optativo en el tercer curso del Grado en Biología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). Con este fin se propusieron los siguientes objetivos parciales:

- Promover la implicación y participación de los estudiantes en la resolución de problemas actuales en el ámbito de la Etología mediante estrategias de aprendizaje basadas en proyectos, empleando la metodología POGIL.
- Crear equipos de trabajo que faciliten el trabajo cooperativo entre el estudiantado.
- Fomentar la importancia de un trabajo previo individual y búsqueda de información para tener una opinión argumentada dentro del equipo.
- Potenciar el desarrollo de competencias transversales mediante el empleo de TIC y el uso del inglés como lengua fundamental en el ámbito científico.

## DESARROLLO DEL PROYECTO

Este proyecto de dinamización del aula se llevó a cabo en el contexto de los seminarios de Etología durante el primer semestre del curso académico 2023-24. Los seminarios, por su naturaleza didáctica, facilitan la implementación de metodologías híbridas y potencian el proceso de autoaprendizaje, lo que contribuye a aumentar la motivación del estudiantado. En el desarrollo de la nueva dinámica han participado 4 profesores del área de conocimiento de Fisiología (Fisiología Animal) del Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, y un total de 98 estudiantes matriculados en dicha asignatura.

### Dinámica de trabajo

El primer paso para poder llevar a cabo la dinámica fue la formación de equipos de trabajo constituidos por 4-5 estudiantes. Los equipos los conformaron los propios estudiantes considerando la diversidad en habilidades y competencias, con el objetivo de favorecer el trabajo cooperativo y facilitar la distribución de roles participativos de manera rotatoria a lo largo de las diferentes actividades propuestas. Para afianzar la cohesión entre sus miembros, ellos mismos eligieron el nombre con el que identificarse a lo largo de todas las sesiones de seminarios.

La estructura de la dinámica fue común para todas las sesiones de seminarios. Se organizaron tres actividades diferentes (**figura 1**), en las que se compaginaron trabajo individual y cooperativo. La secuencia de actividades permitió fomentar específicamente cada uno de los objetivos parciales del proyecto. Así, dado que para poder aportar conocimiento al equipo era necesario un trabajo previo individual (Actividad 0), una semana antes de la sesión presencial de seminarios los estudiantes tuvieron a su disposición material audiovisual a través de la plataforma *Edpuzzle*®. Este trabajo previo permitiría adquirir competencias digitales y los conocimientos necesarios que con posterioridad se aplicarían al trabajo cooperativo. El trabajo en equipo en el aula (Actividad 1) estuvo basado en el método POGIL: el equipo debía responder a 3-4 preguntas sobre la temática específica del seminario, con un tiempo perfectamente ajustado a cada cuestión, en función de su longitud y complejidad. Estas cuestiones estaban basadas fundamentalmente en artículos científicos de reciente publicación. Durante esta fase de la actividad el equipo podía consultar el material bibliográfico aportado por el profesorado a través del campus virtual de la UCM y consultar páginas web u otro material de interés, siempre que fuera debidamente referenciado en el trabajo a entregar. Al final de cada una de las sesiones tuvo lugar un debate que permitió complementar conceptos y consolidar los conocimientos adquiridos. En cada una de las sesiones, los miembros de cada equipo establecían el rol que desempeñaría cada uno de ellos, y que debía rotar a lo largo de las diferentes sesiones de seminarios. Por último, y para verificar la adquisición de los conocimientos, se realizó una última actividad (Actividad 2) en la que, de manera individual, los estudiantes contestaron a preguntas formuladas mediante cuestionarios en la plataforma *Moodle* del campus virtual de la UCM.

#### ACTIVIDAD 0

##### AULA INVERTIDA

- Trabajo previo **INDIVIDUAL**
- Visualización de vídeos a través de la plataforma *Edpuzzle*
- Se contestan preguntas sobre el tema
- Introducción al tema que se trabajará en el aula

#### ACTIVIDAD 1

##### APRENDIZAJE ORIENTADO EN PROCESOS A TRAVÉS DE PREGUNTAS GUIADAS

- Trabajo en **EQUIPO**
- Se realiza en el **AULA**
- Se entrega una **FICHA** con cuestiones sobre el tema a tratar
- Se puede consultar **cualquier fuente de información** (aunque se les facilitan artículos específicos de consulta)
- **Tablet/ordenador/móvil**

#### ACTIVIDAD 2

- **Trabajo posterior INDIVIDUAL**
- Se **realiza una actividad** para poner de manifiesto que se han adquirido los conocimientos
- Se pueden consultar apuntes, así como todo el material de la Actividad 1, una vez corregidos

Figura 1. Resumen de la secuencia de actividades realizadas en cada sesión de seminarios.

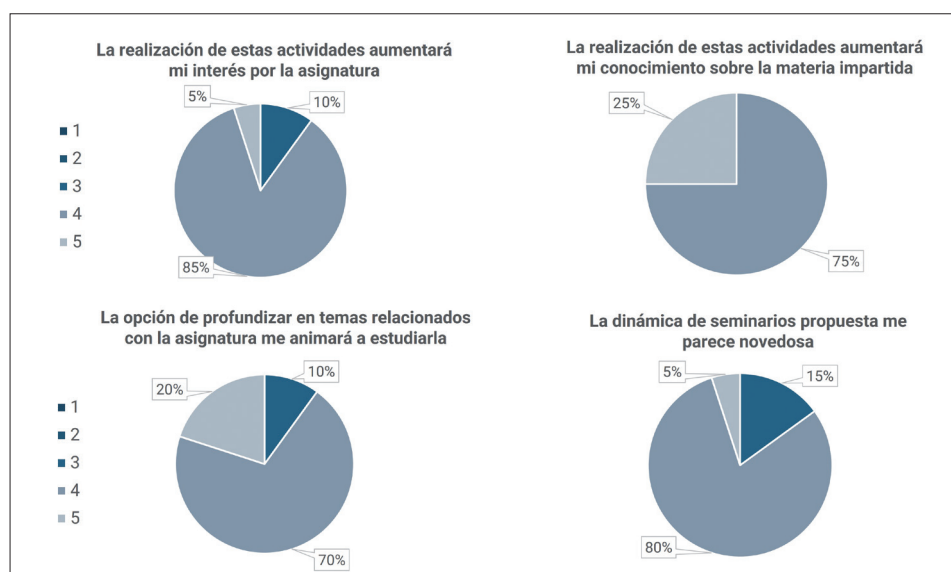
## Muestra de estudio y recogida de datos

La muestra de estudio incluyó un total de 98 estudiantes distribuidos en dos grupos docentes: Grupo C, horario de mañana (48 matriculados) y Grupo F, horario de tarde (50 matriculados). Para evaluar la dinámica de trabajo en los seminarios se diseñaron cuestionarios anónimos a través del campus virtual de la UCM. Estos cuestionarios, basados en la escala Likert (de 1 a 5, siendo 1 la menor satisfacción y 5 la mayor), permitieron recopilar las opiniones de los estudiantes antes y después de la realización de la nueva dinámica. Además de las preguntas Likert, los cuestionarios incluyeron preguntas abiertas para permitir a los estudiantes expresar sus opiniones y sugerencias de forma libre. Los cuestionarios estuvieron disponibles para todos los estudiantes matriculados durante la primera semana del curso académico (septiembre de 2023) y a la finalización de sus respectivos turnos de seminarios (finales de octubre o mediados de diciembre de 2023, según el grupo). Los resultados de las encuestas se analizaron siguiendo los siguientes criterios: i) para determinar el nivel de acuerdo general con la pregunta planteada se sumaron los porcentajes de las respuestas 4 y 5; ii) para medir el nivel de desacuerdo se sumaron los porcentajes de las respuestas 1 y 2. Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial se analizaron de manera conjunta, independientemente del grupo docente al que perteneciesen los estudiantes. Por el contrario, los resultados de los cuestionarios finales se analizaron en función del número de sesiones de trabajo en equipo realizadas: 10 seminarios el grupo C (que nombramos como ETO10) y 5 seminarios el grupo F (ETO5).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Todos los estudiantes matriculados (98) participaron en la nueva dinámica propuesta, sin embargo, encontramos una baja participación en las encuestas de opinión, fundamentalmente en la encuesta inicial, lo cual limita parcialmente las conclusiones del presente estudio. Así, sólo el 20,4% (20 de 98) de los estudiantes matriculados respondió a las preguntas previas a la implementación de la nueva dinámica didáctica. Después de los seminarios, esta participación aumentó significativamente, aunque de manera diferente en cada uno de los grupos docentes: en el Grupo ETO5 la participación fue del 76% (38 respuestas de 50 matriculados), mientras que en el Grupo ETO10 fue del 36% (17 respuestas de 48 matriculados). Estos datos fueron independientes de la edad ( $20,1 \pm 0,1$  años), pero sí se encontraron diferencias cuando se consideró el sexo/género de los estudiantes. En el Grupo ETO5, observamos que el 88,2% de los varones matriculados participaron en las encuestas (15 de 17), mientras que la participación de las estudiantes matriculadas fue de un 66,7% (23 de 33). Por otro lado, en el Grupo ETO10, tanto varones (31,3%) como mujeres (37,5%) participaron en proporciones similares. De cara a futuros trabajos será necesario implementar estrategias que permitan incrementar la tasa de participación con el objetivo de obtener datos más representativos de la población total. En este contexto, algunos autores sugieren que, si bien los cuestionarios en línea presentan múltiples ventajas, las tasas de participación obtenidas con estos cuestionarios son muy inferiores a las alcanzadas en clase con cuestionarios en papel [14], por lo que no descartamos emplear esta metodología más tradicional en futuros trabajos.

Antes de comenzar la dinámica, el estudiantado consideró que la nueva dinámica aumentaría su conocimiento e interés por la materia y le animaría a estudiarla

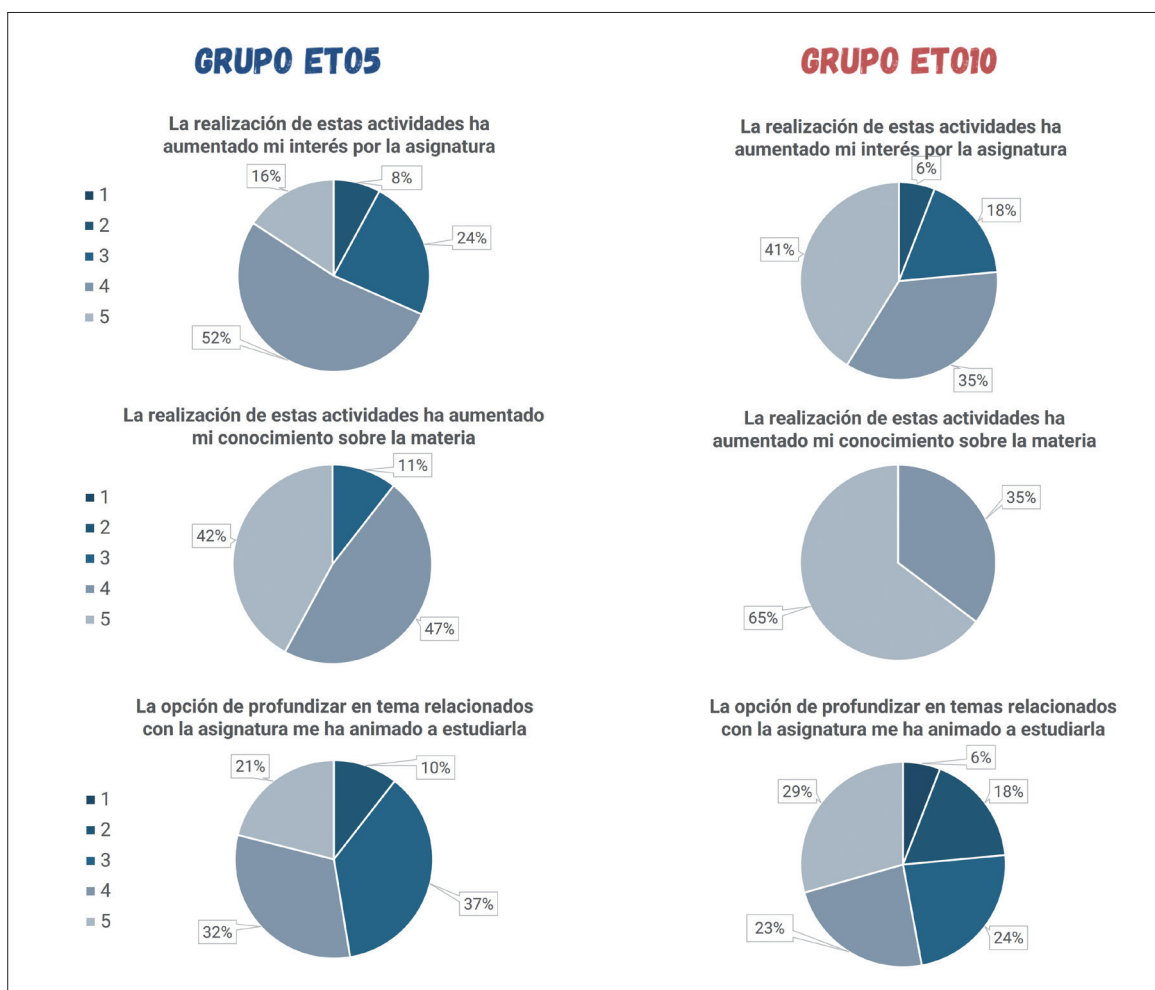


**Figura 2.** Resultados del cuestionario previo. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

El análisis de las respuestas de nuestros estudiantes al cuestionario previo pone de manifiesto una visión muy positiva sobre la nueva propuesta de trabajo. Así, tal como se recoge en la **figura 2**, el estudiantado consideró que la dinámica aumentaría su interés por la asignatura (90% de los participantes). Además, el hecho de poder profundizar en temas novedosos de la materia los animaría a estudiarla (90% de los participantes). En esta misma línea los participantes consideraron que la realización de las actividades propuestas era novedosa (85%) e incrementaría su conocimiento sobre la etología (100%).

### El estudiantado consideró que la nueva dinámica aumentó su conocimiento sobre la materia

Finalizadas las sesiones de seminarios se preguntaron nuevamente a los estudiantes las mismas cuestiones. Aunque la perspectiva inicial cambió ligeramente con relación al interés esperado y a la motivación por estudiar la asignatura (**figura 3**), es importante destacar que un 89% de los encuestados del grupo ETO5 y un 100% del grupo ETO10 consideraron que la nueva dinámica aumentó su conocimiento sobre la materia. Estos resultados ponen de manifiesto la gran relevancia que tiene el uso combinado de aula invertida + POGIL como estrategia docente para aumentar el rendimiento académico de los estudiantes universitarios, especialmente eficaz para la enseñanza de las ciencias [10]. De hecho, son muchos los estudios que recalcan cómo el cambio del modelo tradicional de enseñanza hacia un método en el que el estudiantado desempeña un papel más activo en su propio aprendizaje presenta múltiples beneficios [10,15]. Además, respalda la noción de que es la calidad, no necesariamente la cantidad de interacción discente-docente, la que contribuye a mejorar el rendimiento de los estudiantes [16].



**Figura 3.** Resultados obtenidos tras la realización de los seminarios. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

### El desarrollo del pensamiento crítico razonado y el uso de recursos didácticos en inglés siguen siendo competencias transversales que se deben trabajar en el aula

Entre las principales fortalezas didácticas que presenta la metodología híbrida (virtual-presencial) se encuentra el desarrollo de competencias fundamentales para los estudiantes de ciencias, como son la capacidad de desarrollar un pensamiento crítico razonado, la extracción de conclusiones y la generalización de conceptos. Para abordar este objetivo, se preguntó a los estudiantes si consideraban que las actividades propuestas contribuirían a desarrollar su pensamiento crítico razonado y tener una visión más práctica y actual sobre los estudios en etología. Antes de iniciar la dinámica, una gran mayoría de nuestros estudiantes (80%) consideró que las actividades tipo POGIL contribuirían a desarrollar este pensamiento crítico. Finalizados los seminarios esta opinión inicial empeoró ligeramente en el Grupo ETO5 (60%), pero no así en el grupo ETO10 en el que hasta un 94% de los participantes en las encuestas consideraron que la nueva metodología había contribuido a una mayor capacidad de razonamiento de manera argumentada (figura 4).

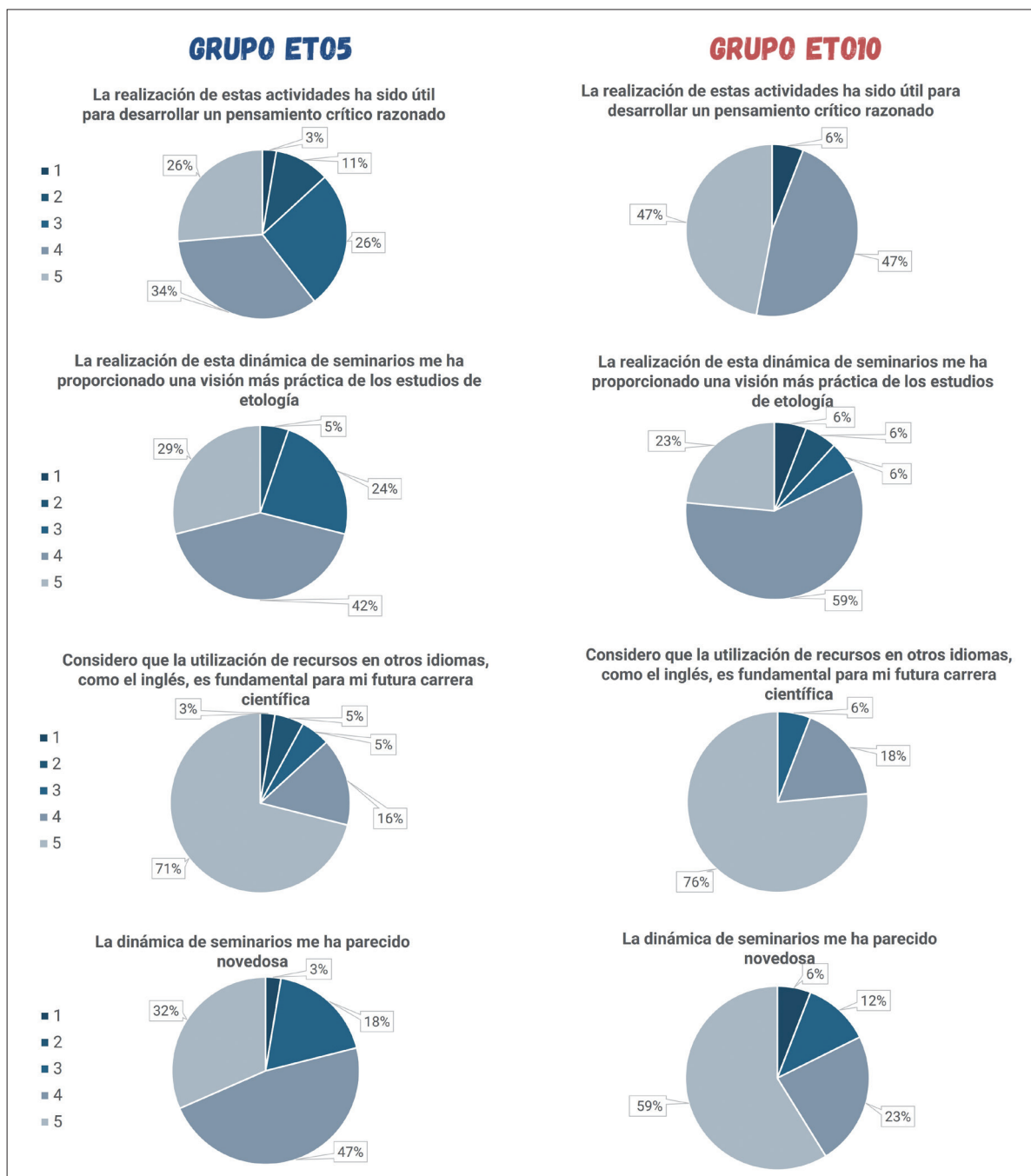


Figura 4. Resultados obtenidos tras la realización de las actividades de seminarios. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

Los estudiantes manifestaron una opinión similar cuando se les preguntó si las actividades realizadas presentaban una visión más práctica de la investigación científica en el contexto del estudio del comportamiento animal (71% en el Grupo ETO5, 82% en el Grupo ETO10, frente al 84% inicial). Estas diferencias de opinión entre ambos grupos podrían venir determinadas por el mayor número de sesiones de seminarios realizadas por el Grupo ETO10, lo que les habría permitido desarrollar un mayor compromiso hacia la nueva dinámica. Este mayor interés y compromiso, entendido según diferentes autores como el estado emocional y cognitivo que implica una mayor conexión de los estudiantes con su propio proceso de aprendizaje, se ha correlacionado positivamente con un mayor rendimiento, así como con una experiencia más beneficiosa, y consecuentemente una mayor satisfacción global [17]. Todas estas observaciones han sido respaldadas también por los resultados de nuestro trabajo (figuras 3 y 4). Finalmente, además de estas competencias transversales, conscientes de que el inglés es la lengua vehicular por excelencia en el contexto científico, los diferentes recursos empleados en las sesiones de seminarios (vídeos y artículos científicos) estaban en lengua inglesa. Por ello, se les preguntó a los estudiantes sobre la importancia de utilizar recursos en lengua inglesa como un aspecto fundamental para su futura carrera científica. A pesar de que la metodología basada en impartir un contenido en una lengua extranjera es una práctica común y muy extendida a lo largo de todo el currículum académico, y muy especialmente en la etapa universitaria, todavía encontramos un pequeño porcentaje de nuestro estudiantado que no consideró importante o muy importante el empleo del inglés para su futuro profesional (13% de estudiantes del Grupo ETO5 y 6% de estudiantes del Grupo ETO10, frente al 10% inicial). Dado que la adquisición del lenguaje es una habilidad y no un conocimiento, como docentes deberíamos replantearnos cómo se ha abordado el desarrollo del inglés como competencia transversal a lo largo de los años, y ser capaces de transmitir una visión más práctica del uso del idioma.

### El estudiantado consideró positivamente el trabajo en equipo, aunque sigue siendo necesario mejorar la gestión del tiempo

Además de las cuestiones discutidas anteriormente, finalizadas las sesiones de trabajo resultaba de especial interés conocer la opinión de los estudiantes sobre aquello que les había resultado más positivo durante el desarrollo de los seminarios, así como aquello en lo que habían encontrado una mayor dificultad (figura 5). De las diferentes opciones propuestas, el estudiantado podía seleccionar tres de ellas y completar su opinión en preguntas abiertas. En ambos grupos, los estudiantes consideraron que el trabajo en equipo fue la actividad más positiva que desarrollaron a lo largo de los seminarios. El aspecto más negativo fue, sin duda, la gestión del tiempo. A pesar de que todas las actividades y recursos fueron entregadas con un tiempo establecido y perfectamente delimitado, los estudiantes encontraron dificultades en ceñirse a las indicaciones dadas.

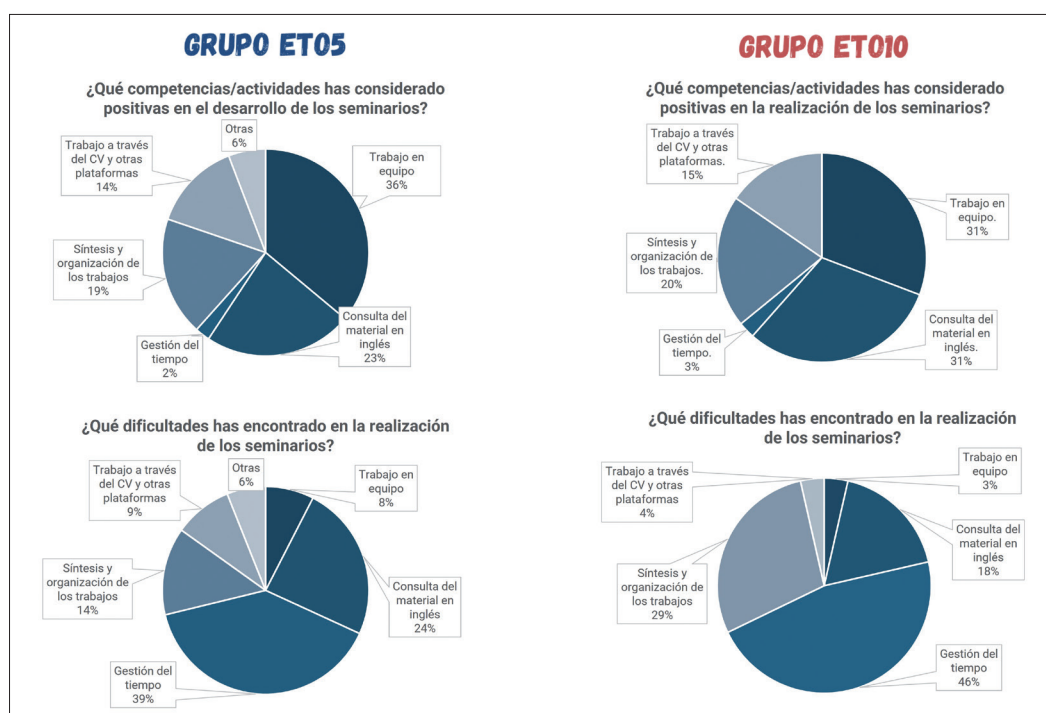


Figura 5. Resultados del cuestionario realizado al finalizar la actividad de seminarios. Los estudiantes podían seleccionar hasta tres actividades/competencias en cada una de las cuestiones planteadas.

Es especialmente llamativo que, a pesar de que considerasen que el trabajo en equipo fue un aspecto positivo, la dificultad para administrar el tiempo correctamente estuviera directamente relacionada con la gestión de los roles participativos y la división de las diferentes tareas dentro de los propios equipos. Otro dato relevante es la aparente discrepancia en cuanto al uso de material en inglés. En el Grupo ETO5 observamos que el porcentaje de estudiantes que consideraron el empleo del inglés como una competencia positiva es igual al porcentaje que lo consideró un aspecto negativo. En contraposición, en el Grupo ETO10 esta visión fue ligeramente más positiva, en concordancia con datos ya comentados anteriormente, y atribuido a un mayor compromiso y conexión con la nueva propuesta.

## CONCLUSIONES

Tras la realización de todas las actividades y a pesar de las limitaciones encontradas, una vez analizados los resultados de este trabajo podemos concluir que hemos alcanzado los objetivos propuestos al inicio del proyecto. Mediante la creación de equipos de trabajo basados en estrategias de tipo cooperativo, los estudiantes han sido capaces de resolver cuestiones actuales sobre estudios en comportamiento animal empleando diferentes competencias transversales. Además de la buena acogida entre los estudiantes, el profesorado implicado en este proyecto se mostró igualmente satisfecho con el desarrollo de esta nueva metodología didáctica. Como docentes consideramos especialmente relevante el hecho de que la inmensa mayoría de los encuestados haya estimado que el trabajo contribuyó, sin duda, a aumentar el conocimiento sobre la asignatura, y que esta adquisición de competencias tuvo lugar, en base a la opinión del propio estudiantado, empleando recursos novedosos. En el contexto actual, donde la sociedad nos brinda nuevos desafíos, como la cada vez más creciente internacionalización o la llegada de nuevas tecnologías, creemos necesario seguir potenciando el uso de la lengua inglesa e incorporar la inteligencia artificial como nueva herramienta de trabajo en el desarrollo de estrategias metodológicas futuras.

## BIBLIOGRAFÍA

- [1] ALARCÓN, E., REGUERO, M.J. (2018) La triple función del docente en situaciones de aprendizaje cooperativo. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete* 33(2), 63-75.
- [2] PEREIRA PÉREZ, Z. (2010) Las dinámicas interactivas en el ámbito universitario: el clima de aula. *Revista Electrónica Educare* XIV, 7-20.
- [3] OSSES BUSTINGORRY, S., JARAMILLO MORA, S. (2008) Metacognición: un camino para aprender a aprender. *Estudios pedagógicos (Valdivia)* 34, 187-197.
- [4] NAVARIDAS NALDA, F. (2004) *Estrategias didácticas en el aula universitaria*. Universidad de la Rioja, Servicio de publicaciones. ISBN: 84-95301-87-3.
- [5] RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ, M. A., PARREÑO-CASTELLANO, J. M. (2023) Aprendizaje activo en el aula universitaria actual: una experiencia de aprender haciendo. *Didáctica Geográfica* 24, 39-61.
- [6] ESCANERO-MARCÉN, J. F., SORIA, M. S., ESCANERO-EREZA, M. E., GUERRA-SÁNCHEZ, M. (2013) Influencia de los estilos de aprendizaje y la metacognición en el rendimiento académico de los estudiantes de fisiología. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica* 16, 23-29.
- [7] <https://edpuzzle.com>
- [8] MISCHEL, L.J. (2019). Watch and learn? Using EDpuzzle to enhance the use of online videos. *Management Teaching Review* 4, 283-289.
- [9] <https://pogil.org/>
- [10] SOLTIS, R., VERLINDEN, N., KRUGER, N., CARROLL, A., TRUMBO, T. (2015) Process-oriented guided inquiry learning strategy enhances students' higher level thinking skills in a pharmaceutical sciences course. *American Journal of Pharmaceutical Education* 79, 11.

- [11] VANAGS, T., PAMMER, K., BRINKER, J. (2013) Process-oriented guided-inquiry learning improves long-term retention of information. *Advances in Physiology Education* 37, 233-241.
- [12] DeMATTEO, M.P. (2019) Combining POGIL and a flipped classroom methodology in organic chemistry. *ACS Symposium Series* 1336, 217-240.
- [13] DELGADO MARTÍNEZ, L.M. (2019) Aprendizaje centrado en el estudiante, hacia un nuevo arquetipo docente. *Enseñanza & Teaching* 37, 139-154.
- [14] MATOSAS-LÓPEZ, L., ROMERO-ANIA, A., CUEVAS-MOLANO, E. (2019) ¿Leen los universitarios las encuestas de evaluación del profesorado cuando se aplican incentivos por participación? Una aproximación empírica. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 17(3).
- [15] SEN, S. (2024) Process oriented guided inquiry learning: A systematic review using bibliometric analysis. *Biochemistry and Molecular Biology Education* 52, 188-197.
- [16] PIERCE, R., FOX, J. (2012) Vodcasts and active-learning exercises in a "flipped classroom" model of a renal pharmacotherapy module. *American Journal of Pharmaceutical Education* 76(10), 196.
- [17] KAHU, E.R., NELSON, K. (2017) Student engagement in the educational interface: understanding the mechanisms of student success. *Higher Education Research & Development* 37, 58-71.

Todos los contenidos: textos e imágenes que se incluyen en los artículos incorporados en esta obra han sido aportados por los autores de cada uno de los trabajos, quienes responden de la autoría y originalidad de los mismos. La responsabilidad de su publicación corresponde única y exclusivamente a dichos autores.



Esta obra se publica bajo acceso abierto, según la licencia Creative Commons Atribución – NoComercial – SinDerivadas (CC-by-nc-nd, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>).

Los derechos corresponden a los autores de cada artículo.

**ISBN:** 978-84-09-69922-3

**DOI:** 10.5281/zenodo.14009507

**Editan:** Colegio de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias de la Comunidad de Madrid (CDL) / Colegio Oficial de Docentes.

Grupo Editorial SM.

**Diseño y maquetación:** OGR Comunicación.

Colaboran:



# I CONGRESO MADRID

INNOVACIÓN DOCENTE DE LAS UNIVERSIDADES MADRILEÑAS

## LIBRO DE ACTAS



Libro de actas del I Congreso en Innovación Docente de las Universidades Madrileñas:  
Madrid. Universidad Autónoma de Madrid, 3 y 4 de octubre de 2024.

© Los autores.

Obra digital

1ª edición: octubre, 2024

Editado por: Unidad de Apoyo a la Docencia (Universidad Autónoma de Madrid)

Este documento no se ha justificado intencionadamente siguiendo el criterio 1.4.8 de las  
*Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG 2.0)*.

Versión electrónica disponible en Biblios-e Archivo: <http://hdl.handle.net/10486/715499>



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento –  
No comercial – Sin obra derivada (**CC BY-NC-ND 4.0**). Se puede consultar la descripción de  
esta licencia en [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## Comités del congreso

### Comité ejecutivo

Amaya Mendikoetxea Pelayo, rectora de la Universidad Autónoma de Madrid  
Fernando Díez Rubio, adjunto a la rectora para Calidad e Innovación Docente

### Comité de programa

Francisco Javier Acevedo Rodríguez (UAH)	Antonio Julio López Galisteo (URJC)
Raquel Aguado Gómez (UAM)	Mariló López González (UPM)
Yolanda Aguilera Gutiérrez (UAM)	Sebastián López Maza (UAM)
M Pilar Aivar Rodríguez (UAM)	Sonia de Lucas Santos (UAM)
Manuel Alcántara Plá (UAM)	Andrés Maroto Sánchez (UAM)
Paloma Alcorlo Pagés (UAM)	Marta Martínez Matute (UAM)
Beatriz Álvarez Embarba (UAM)	Gemma María Minero Alexandre (UAM)
Miguel Angoitia Grijalba (UAM)	Raquel Montes Díez (URJC)
Juan José Arredondo Lamas (UAM)	Germán Montoro Manrique (UAM)
Javier Barbero Jiménez (UAM)	Begoña Navallas Labat (UAM)
Margarita Billón Currás (UAM)	Susana Núñez Nagy (UAH)
Beatriz Bravo Torija (UAM)	Blanca Olmedillas Blanco (UAM)
Francisco Alfonso Burgos Julián (UAM)	Carmelo Pérez Cubillas (UAM)
Carmen de la Calle Durán (URJC)	Cristina Pérez Espés (UAM)
Isabel Cano Ruiz (UAH)	María Mar Pérez Martínez (UAM)
Ricardo Castedo (UPM)	Laura Pérez Ortiz (UAM)
Héctor del Castillo Fernández (UAH)	Gabriel Pinto Cañón (UPM)
Rosa María Díaz Mayo (UAM)	María Victoria Plaza Rodríguez (UAM)
Milagros Dones Tacero (UAM)	Ernesto Rodríguez Crespo (UAM)
María Escat Cortés (UAM)	Pablo Rodríguez Herrero (UAM)
Consuelo Fernández Jiménez (UPM)	Nuria Rodríguez Priego (UAM)
Hilda Gambará D Errico (UAM)	Raquel Rodríguez-Carvajal (UAM)
Beatriz Gandarillas Gutiérrez (UAM)	Rosa Roy Barcelona (UAM)
Alfonso García de la Vega (UAM)	Alejandro Ruiz Rodríguez (UAM)
Fernando Giménez Barriocanal (UAM)	Ana Isabel Ruiz García (UAM)
Jorge Luis Giner Robles (UAM)	Gema Pilar Sáez (UAM)
Javier Gómez Escribano (UAM)	Patricia Sampedro Piquero (UAM)
Aldo Gordillo (UPM)	Ángeles Sánchez Díez (UAM)
Beatriz Gregoraci (UAM)	Leyla Angélica Sandoval Hamón (UAM)
Juan Antonio Huertas Martínez (UAM)	Carlos Santiuste (UC3M)
Alberto Lastra Sedano (UAH)	Susana Sastre Merino (UPM)
Irene Lebrusán Murillo (UAM)	Nuria Suárez Suárez (UAM)
César Agustín López Santiago (UAM)	Eva María de la Torre García (UAM)
Nieves López Estébanez (UAM)	Juan R. Velasco (UAH)
Daniel López Fernández (UPM)	Ricardo Vergaz Benito (UC3M)

### Comité organizador

Unidad de Apoyo a la Docencia (Universidad Autónoma de Madrid)

## Programa del congreso

### 3 de octubre de 2024

<i>Acreditación</i>	08:45 - 09:30
<i>Inauguración</i>	09:30 - 10:00
<b>Bloque 1: ¿Es la inteligencia artificial la clave para una enseñanza más eficiente y personalizada?</b>	10:00 - 11:00
Primera sesión de pósteres	11:00 - 12:00
<b>Bloque 2: ¿Puede el aprendizaje experiencial conseguir una formación más conectada con la realidad?</b>	12:00 - 13:00
<i>Descanso</i>	13:00 - 15:00
<b>Bloque 3: ¿Qué papel juegan las competencias transversales en la preparación de los estudiantes para afrontar los desafíos de su futuro profesional?</b>	15:00 - 16:15
<b>Bloque 4: ¿Qué impacto tienen los <i>escape rooms</i> en la motivación y el aprendizaje universitario?</b>	16:15 - 17:00
<i>Actividad social</i>	17:00 - 18:00

### 4 de octubre de 2024

<i>Acreditación</i>	08:45 - 09:30
<b>Bloque 5: ¿Cómo están revolucionando las tecnologías interactivas el aprendizaje en la educación superior?</b>	09:30 - 10:30
<b>Bloque 6: ¿Puede la integración de medios digitales y audiovisuales ser un catalizador para el aprendizaje colaborativo y efectivo?</b>	10:30 - 11:30
Segunda sesión de pósteres	11:30 - 12:30
<b>Bloque 7: ¿De qué manera las metodologías basadas en juego y aprendizaje colaborativo contribuyen a mejorar la adquisición de competencias clave?</b>	12:30 - 13:30
<i>Clausura</i>	13:30 - 14:00

## Índice

### Bloque 1: ¿Es la inteligencia artificial la clave para una enseñanza más eficiente y personalizada?

La generación de recursos para la mejora de la comprensión auditiva en griego antiguo mediante la inteligencia artificial.....	11
QuerIA: automatización y personalización de cuestionarios .....	19
FAQ-IA: Soporte de Preguntas Frecuentes mediante la Inteligencia Artificial Generativa .....	27
Estudio sobre el uso de la IA generativa en clase en la enseñanza de la programación.....	35

### Bloque 2: ¿Puede el aprendizaje experiencial conseguir una formación más conectada con la realidad?

Innovación docente en la asignatura de Ingeniería del Transporte: utilización de herramientas de IA generativas para aprendizaje activo en docencia.....	43
Aprendizaje basado en proyectos de Diseño Mecánico Avanzado: del diseño conceptual al diseño de fabricación .....	51
Enredando en el barrio de la Ermita del Santo. Un proyecto entre la innovación docente y la transferencia a la comunidad local .....	59
De la innovación a la consolidación de un proyecto de Aprendizaje-Servicio: la experiencia de la asignatura Ciudad y Urbanismo (ETSAM, UPM).....	67

### Bloque 3: ¿Qué papel juegan las competencias transversales en la preparación de los estudiantes para afrontar los desafíos de su futuro profesional?

El aula porosa: exposiciones orales de alumnos frente a audiencias externas.....	75
Intervención para la promoción de salud mental positiva en estudiantes del Grado en Enfermería a través de la poesía terapéutica .....	83
Desarrollo de la competencia de redacción de artículos científicos en el Grado en Biología a través del uso de una simulación del experimento de Miller.....	92
Investigación-acción sobre la publicidad digital e interactiva de los nuevos entornos virtuales: una perspectiva internacional.....	99
Trabajando el TFG desde el inicio de la vida académica. Proyección y conclusiones de un trabajo mantenido en el tiempo .....	104

### Bloque 4: ¿Qué impacto tienen los *escape rooms* en la motivación y el aprendizaje universitario?

Evaluación de competencias de trabajo en equipo mediante el uso de Escape Rooms Educativos Digitales en estudios universitarios .....	110
Diseño y puesta a punto de un Escape Room de Genética .....	118
La aplicación de juegos de escape room virtual para la mejora de la actividad docente en la enseñanza universitaria.....	126

## Bloque 5: ¿Cómo están revolucionando las tecnologías interactivas el aprendizaje en la educación superior?

Contenido interactivo con H5P a través de Moodle para la mejora del aprendizaje en carreras STEM.....	135
El diseño de videojuegos aplicado a la enseñanza de la arquitectura.....	143
Potenciando el aprendizaje interactivo y motivador en Química II mediante un árbol de insignias 3D .....	151
VIRTUAL-LAB SAFE URJC-II - Seguridad en los laboratorios docentes mediante el uso juegos interactivos en la Universidad Rey Juan Carlos.....	159

## Bloque 6: ¿Puede la integración de medios digitales y audiovisuales ser un catalizador para el aprendizaje colaborativo y efectivo?

InnovaPodcast: el aula como laboratorio radiofónico en Ciencias Sociales .....	167
Las píldoras informativas en formato de vídeo corto como herramienta de aprendizaje activo .....	175
La enseñanza práctica de los procesos psicológicos básicos a través de casos clínicos y experimentos científicos: infografías vs. <i>posters</i> .....	180
Desarrollo de la competencia digital del alumnado: su integración en la enseñanza universitaria y su incidencia en el aprendizaje y la motivación .....	187

## Bloque 7: ¿De qué manera las metodologías basadas en juego y aprendizaje colaborativo contribuyen a mejorar la adquisición de competencias clave?

JUEGOS (fiscales) REUNIDOS: una batería de juegos para la docencia en fiscalidad .....	195
Aprendizaje activo de Teoría de Estructuras mediante aula invertida y gamificación .....	203
Lego Serious Play® en la formación de Enfermería.....	211
Una experiencia de aprendizaje activo y colaborativo de la historia de la electrónica.....	221

## Primera sesión de pósteres

Implantación de la asignatura de Simulación y Modelado Clínico en el Grado de Ingeniería Biomédica de la Universidad Autónoma de Madrid .....	229
¿Cómo motivar al alumno en la enseñanza del laboratorio de Física?.....	235
Trabajando conceptos científicos, como la flotabilidad, en un museo arqueológico. Una experiencia didáctica en la formación docente.....	243
Enseñanza de las alteraciones del movimiento humano en Ciencias de la Salud: experiencias de innovación docente.....	250
La exploración neurológica paso a paso: nuevas herramientas de apoyo.....	258
Creación de material de apoyo en forma de Audiotecas de podcasts docentes para deficientes visuales en la Escuela Universitaria de Fisioterapia de la ONCE. Proyecto INNOVA: (cod: M_007.22_INN) .....	263

Aproximación institucional de la UC3M para el uso de la IA Generativa en docencia .....	270
Desarrollo de competencias y conocimientos medioambientales a través del Aprendizaje Basado en Investigación mediante podcasts.....	278
Estudio de validez aparente de una aplicación para el aprendizaje de términos médicos...	285
Creación de recursos digitales en histología humana .....	293
Anki como herramienta de aprendizaje y recurso de material docente en asignaturas de Histología.....	298
Simulación con paciente estandarizado en Medicina de Familia para mejorar la competencia en comunicación asistencial. Proyecto SIPE.....	304
Ancient Material Culture in the Classroom. A Case of Teaching Innovation Through 3D Photogrammetry .....	312
Uso de metodologías activas en Prácticas de Laboratorio de Procesos de Fabricación.....	319
Uso de herramientas de inteligencia artificial generativa en el aula: análisis de las perspectivas de los estudiantes y docentes.....	327
Uso de la red social X como herramienta de enseñanza-aprendizaje en la docencia de Microbiología y Parasitología en el grado de Medicina .....	335
Instagram como recurso educativo en Microbiología y Parasitología Alimentarias.....	343
Análisis de la influencia de ejercicios interactivos voluntarios a través de Moodle en la asignatura de Mecánica de Fluidos.....	351
Una propuesta transversal, social y de transferencia de servicios entre la universidad y la sociedad .....	359
Implementación del enfoque de personalización educativa en educación superior: un estudio de caso sobre la creación de comunidades de práctica expandidas .....	366
Desarrollo de un Trabajo Fin de Grado de Ciencia y Tecnología de los Alimentos mediante un Proyecto de Aprendizaje-Servicio: uso alternativo de desperdicios alimentarios en el hogar .....	373
Estudio de nuevas metodologías docentes que faciliten la conciliación estudiantil-familiar en grados experimentales .....	381
Uso de recursos digitales para dinamizar y fomentar el aprendizaje autónomo: resultados y reflexiones sobre un viaje de cuatro años de innovación docente .....	389
Realización de un Proyecto Aprendizaje-Servicio como estrategia para evitar el desperdicio alimentario en restauración colectiva .....	398
Innovación en el Trabajo de Fin de Grado a través del Taller EDITA: Escritura, Desarrollo de la Investigación y Trabajo Autónomo.....	406
<b>Segunda sesión de pósteres</b>	
Generación del 68 frente Generación Z. Imágenes que acercan la historia en un aula sin muros: Tu vida, nuestra Historia.....	414
PIFMAPS: Proyecto Interuniversitario de Formación en la Metodología Aprendizaje-Servicio .....	425

Estudio de caso sobre las actitudes de los futuros maestros/as ante el papel de la química en la sociedad a través del análisis de noticias de prensa.....	433
Educación para el Desarrollo Sostenible y Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en Psicología Social Aplicada .....	440
Combinación de <i>flipped classroom</i> con gamificación en el Grado en Enfermería .....	448
Visualizando lo invisible: incorporación de modelos moleculares 3D al estudio de la Bioquímica.....	455
Visualización del progreso de aprendizaje por objetivos integrado en Moodle.....	463
Implantación de una actividad de Aprendizaje Basado en Retos relacionada con la biomasa .....	471
Transformación sostenible en la formación a distancia: un proyecto para la integración de los ODS en el Máster en Formación del Profesorado .....	479
Introducción de programas de análisis estadístico avanzado en las sesiones prácticas de la asignatura de “Ecología de Comunidades y Sistemas” (Máster en Ecología, Universidad Autónoma de Madrid).....	485
<i>Maýlis</i> , al-Andalus y el islam medieval en la UAM: investigación transdisciplinar como estrategia docente innovadora .....	492
Gamificación mediante Genially e implementación en la asignatura “Simulación y Optimización de Procesos Químicos” .....	500
Desarrollo y evaluación de una maqueta de <i>parking</i> para prácticas de laboratorio de automatización industrial.....	508
ApS “Repensar los barrios de Madrid”. Una palanca para la regeneración de los barrios vulnerables .....	516
Estrategias de aprendizaje invertido para el desarrollo de competencias lingüísticas en el contexto francófono: una propuesta de enseñanza innovadora.....	525
Promoviendo el uso responsable de la inteligencia artificial en la educación superior: creación de una lista de cotejo para la integridad académica de los Trabajos Fin de Máster .....	533
SpaceRaceEdu: desarrollo de un videojuego multijugador educativo para el autoestudio y la autoevaluación .....	539
Aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos en la asignatura de Bases de Ingeniería Ambiental.....	546
Trabajo en equipo: ¿todavía un reto para el estudiante universitario? Una visión práctica desde los seminarios de Etología.....	554
La divulgación científica como herramienta para mejorar la formación en el Grado en Psicología .....	566
Suelo Vivo: divulgación científica a través de la creatividad y la colaboración .....	574
Uso de metodologías activas en el aprendizaje de higiene alimentaria.....	581
Fotografía y construcción discursiva: una experiencia práctica dentro del Grado en Historia del Arte.....	589

“Mundo adolescente”: analizando críticamente una asignatura a partir de la voz de las y los adolescentes .....	597
¡No imagines las moléculas! Visualizar estructuras con modelos 3D y realidad virtual para entender la Química .....	605
Diseño e implantación de un sistema de rúbricas para mejorar el seguimiento y la evaluación de las asignaturas de <i>Practicum</i> y TFG en el Grado de Psicología de la UAM.....	613
Taller online de Fundamentos de Programación en entorno Linux .....	621
La producción de materias primas alimentarias desde un punto de vista integrador: implementación del aprendizaje basado en proyectos .....	628
El rompecabezas de la enseñanza en Química Analítica .....	636
Innovación docente en Psicología Comunitaria: implementación de metodologías activas para la mejora del aprendizaje .....	641
Innovative Educational Strategies to Enhance Resilience Against Disinformation Through Open Educational Resources (OERs) and Massive Open Online Courses (MOOCs) .....	649
Aprendizaje cooperativo basado en proyectos de sistemas de instrumentación: una experiencia innovadora en la educación superior .....	657
Incorporación de material audiovisual para la preparación de prácticas de laboratorio de Experimentación Avanzada.....	665

## Trabajo en equipo: ¿todavía un reto para el estudiante universitario? Una visión práctica desde los seminarios de Etología

Marta G. Novelle<sup>\*a</sup>, André Barany<sup>a</sup>, Inés Sánchez-Román<sup>a</sup>, Miguel Gómez-Boronat<sup>a</sup> y Eva M. Marco<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España

\*Autor de correspondencia: [mgnovelle@ucm.es](mailto:mgnovelle@ucm.es)

### Resumen

Desarrollar habilidades de trabajo en equipo es fundamental para que los estudiantes puedan afrontar con éxito las exigencias de un futuro laboral altamente colaborativo. Pese a los esfuerzos de los docentes de las diferentes etapas educativas, la realidad de la etapa universitaria aún sugiere la necesidad de mejorar el abordaje de estos proyectos colectivos. Por ello, nos planteamos desarrollar una nueva metodología didáctica basada en el trabajo en equipo, de tipo cooperativo, donde se incluyeran diferentes roles participativos. Esta nueva dinámica se implementó en los seminarios de Etología del Grado en Biología de la Universidad Complutense de Madrid. Se realizaron encuestas sobre el desarrollo de la actividad, y sobre el grado de satisfacción de los estudiantes con la misma. Analizados los resultados podemos concluir que los encuestados se mostraron mayoritariamente satisfechos de haber realizado la nueva dinámica. Sin embargo, un pequeño porcentaje consideró que el trabajo cooperativo no era fundamental para su futuro profesional ni había contribuido a una mayor colaboración entre los distintos integrantes del equipo. Paralelamente, la gran mayoría estimó poco relevante la distribución de roles dentro del equipo. En resumen, consideramos que, sigue siendo necesario dotar al estudiante universitario con formación específica en este ámbito.

Palabras clave: pedagogía, trabajo en equipo, aprendizaje cooperativo, aprendizaje colaborativo, roles participativos, dinámicas grupales.

### *Teamwork: Still a Challenge for Undergraduate Students? A Pragmatic View of Ethology Workshops*

#### *Abstract*

*Developing teamwork skills is crucial for students to meet the demands of a highly collaborative future workplace. Despite the efforts of teachers at different educational stages, the reality of the university stage suggests that there is still place for improvement in the approach of collaborative projects. Therefore, we propose the development of a novel teaching methodology based on cooperative teamwork in which different participatory roles were included. This new dynamic was implemented in the seminars of the Ethology subject of the Biology Degree at the Complutense University of Madrid. Surveys were carried out on the development of the activity, and on the degree of students' satisfaction with it. The results show that most respondents were satisfied with the new dynamic. However, a small percentage considered that cooperative work is not essential for their future professional development, and that it had not contributed to a greater collaboration among the different team members. At the same time, the vast majority did not consider the distribution of roles*

*within the team to be important. In summary, we consider that it is still necessary to provide university students with specific training in this area.*

*Key words: pedagogy, teamwork, cooperative learning, collaborative learning, participatory roles, group dynamics.*

## 1. Introducción

El ser humano es un animal social que necesita de sus semejantes para subsistir y desarrollarse formando agrupaciones de individuos. De esta forma, y debido a esta mayor fortaleza del colectivo frente al individualismo como estrategia evolutiva, las tareas individuales se tienden a reemplazar en favor de las tareas grupales (Johnson *et al.* 2021; Salas *et al.*, 2018). El concepto de *grupo* se puede definir como personas independientes entre sí, con responsabilidades individuales y objetivos separados, pero que coordinan sus esfuerzos para lograr objetivos más allá de la producción sumativa de los individuos. Por el contrario, cuando se desarrolla un objetivo común y compartido por todos los miembros de un grupo se genera lo que se denomina en la literatura un *equipo*. Antes, el trabajo en equipo se consideraba principalmente como una forma de distribuir tareas y organizar la carga de trabajo, pero ahora se valora como una herramienta para fomentar la creatividad, la resolución de problemas y la colaboración (Riebe *et al.*, 2010). Un equipo, a diferencia de un grupo, posee un nivel de organización, complejidad y dinámica interna mayor; además, en un equipo la responsabilidad se comparte y se trabaja en estrecha colaboración para alcanzar metas comunes (Salas *et al.*, 2018; Uribe, 2018).

El trabajo en equipo reúne dos enfoques pedagógicos: el trabajo cooperativo y el trabajo colaborativo (Gillies, 2014). En ambos casos, todos los miembros participan activamente en un proyecto para alcanzar el objetivo, pero la dinámica y la organización varían. En el trabajo colaborativo, las tareas se dividen individualmente y cada integrante aporta al proyecto común desde su propia perspectiva y habilidades, operando de manera más autónoma. En contraposición, el trabajo cooperativo no sólo asigna partes específicas a cada miembro, sino que por encima de todo fomenta una participación de todos los miembros del equipo en cada una de las partes del proyecto. Es por esto último que la responsabilidad compartida es también una característica distintiva del trabajo cooperativo (Sawyer y Obeid, 2017). Si bien, tanto la metodología pedagógica colaborativa como la cooperativa tienen múltiples beneficios para el estudiantado, nos centraremos fundamentalmente en el carácter cooperativo del trabajo en equipo, por ser el eje central de nuestro trabajo.

Con respecto a los beneficios pedagógicos, el aprendizaje colaborativo, fomenta la autonomía y libertad del estudiantado, quienes tienen mayor independencia para gestionar sus tareas y contribuciones, y se adapta además a las necesidades y estilos de aprendizaje de cada miembro del equipo. Este tipo de aprendizaje impulsa a su vez la responsabilidad individual. El aprendizaje de equipo cooperativo estimula también el debate, que promueve la discusión y el intercambio de ideas entre los estudiantes, enriqueciendo así el proceso de aprendizaje. Además, fortalece las relaciones interpersonales al facilitar la creación de vínculos sólidos entre los componentes de equipo, mejorando la cohesión de este. Además, el aprendizaje cooperativo contribuye al desarrollo de destrezas metacognitivas al ayudar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje (Pujolàs, 2012; Manzano Madrid, 2019). Esta metodología aboga consecuentemente por una implicación activa e inspira un sentido de responsabilidad y compromiso en cada sujeto, aumentando así la motivación y el esfuerzo personal individual. Estos beneficios en su conjunto mejoran significativamente la adquisición de resultados de aprendizaje, facilitando una comprensión más profunda y duradera de los contenidos educativos gracias al apoyo mutuo (Mendo-Lázaro *et al.*, 2022; Loh y Ang, 2020).

Por todo ello, el desarrollo de dinámicas grupales de trabajo participativo son metodologías que se aplican y ponen en práctica en la enseñanza reglada, desde la Educación Infantil hasta la Universidad. Esto ha supuesto un cambio de paradigma durante las últimas décadas en la enseñanza a lo largo de sus diferentes etapas. Se ha pasado de una educación más tradicional basada en el aprendizaje individual y competitivo a una enseñanza más social y colectiva que contemple metodologías más motivadoras (Boix y Ortega, 2020; Pegalajar, 2018). Actualmente, el trabajo en equipo se considera garantía como base del desarrollo y construcción de conocimiento, así como de la mejora personal, grupal y organizativa (Staggers *et al.*, 2008). En la educación infantil estas estrategias son fundamentales porque establecen los cimientos educativos del alumnado, e inculcan valores como el pensamiento crítico y la cooperación a etapas tempranas (Manzano Madrid, 2019); en la educación primaria los beneficios que prevalecen son los aspectos afectivos y sociales (i.e., habilidades sociales, relaciones grupales, clima del aula) sobre el rendimiento académico (Boix y Ortega, 2020); mientras que, en educación secundaria, la metodología cooperativa resulta más adecuada por su capacidad para abordar problemas como el fracaso escolar, la falta de motivación, la relación profesor-alumnos, el maltrato entre iguales y la multiculturalidad. Es más, esta metodología cooperativa ha demostrado su eficacia al mejorar el clima del aula, el rendimiento académico y la resolución de conflictos (León *et al.*, 2011; Tamargo y Rodríguez-Pérez, 2015;). Ya en el entorno Universitario esta metodología de Trabajo en Equipo queda consolidada como competencia transversal en los espacios educativos dentro del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). En particular, estas nuevas metodologías se basan en el papel activo del estudiantado y el aprendizaje cooperativo para prepararlo para un mundo laboral interconectado, basado en la movilidad, la comparabilidad de títulos y la cooperación entre instituciones (Loh y Ang, 2020; Mendo-Lázaro *et al.*, 2022).

En este contexto, desde la Psicología del Trabajo se enfatiza la importancia de conformar equipos en la diversidad, siendo uno de los modelos más influyentes y empleados en la conformación y organización de equipos el desarrollado por Meredith Belbin quien observó que los equipos más eficaces no siempre están formados por las personas más brillantes, sino por individuos que desempeñan roles específicos y complementarios (Belbin y Brown, 2022). Este modelo se basa en la identificación inicial de nueve roles esenciales, agrupados en tres categorías según roles de conocimiento, roles sociales y roles de acción. Así, en equipos pequeños, cada miembro podría adoptar dos o tres roles para mejorar la eficacia y apreciar las fortalezas de todos los integrantes. De manera específica, en el ámbito educativo, es especialmente relevante que los roles sean diversos y rotativos para que los estudiantes practiquen y valoren cada papel con el objetivo de mejorar el aprendizaje de equipo cooperativo.

## 2. Objetivos

Inculcar en el estudiantado que el trabajo en equipo es ir más allá de la simple división de tareas y que la actividad/elaboración conjunta produce un mejor resultado que la suma de la contribución individual de cualquiera de sus miembros. Nos proponemos, por tanto, guiar a los estudiantes hacia el funcionamiento del equipo como una unidad cohesionada y cooperativa. Para poder alcanzar este objetivo, se establecieron a su vez los siguientes objetivos específicos:

- Crear entornos de aprendizaje dinámicos en los que sean los propios estudiantes los que tomen la iniciativa y trabajen en equipo para realizar las diferentes actividades propuestas.
- Crear equipos heterogéneos donde se combinen estudiantes con distintas habilidades y fortalezas, permitiendo una mayor versatilidad para abordar las necesidades y retos del equipo a través del razonamiento colectivo.

- Mejorar el trabajo del estudiantado en el aula mediante la asignación de roles participativos que permitan una mayor eficiencia y coordinación dentro del equipo de trabajo.

### 3. Desarrollo del proyecto

El desarrollo de este proyecto se llevó a cabo en el contexto de los seminarios de la asignatura Etología del Grado en Biología, impartido en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM), que por su naturaleza didáctica permiten una mayor adaptación al trabajo en equipo. La Etología es una asignatura optativa de tercer curso que cuenta con una gran aceptación entre nuestro estudiantado.

Este proyecto ha contado con la participación de 5 profesores del área de conocimiento de Fisiología Animal dentro del Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología de la UCM, y con un total de 98 estudiantes matriculados en la asignatura, distribuidos en dos grupos docentes.

#### 3.1. Implementación de la dinámica de aprendizaje

El primer paso para poder llevar a cabo la dinámica de trabajo fue la formación de los equipos, procurando que estuvieran constituidos por estudiantes con diversas competencias y cualidades para que se pudieran complementar y lograr así los objetivos finales de las tareas propuestas. Para ello realizamos la actividad «personalidades animales» basada en la dinámica de creación de equipos de «Los cuatro puntos cardinales». Se trata de la adaptación de una herramienta sencilla que permite crear equipos diversos y equilibrados en base a la existencia de cuatro comportamientos básicos reflejados como «personalidades animales», muy acorde al contexto de la asignatura en la que se desarrolla la actividad. Estas describen cómo las personas tienden a interactuar entre ellas, toman decisiones y abordan la resolución de tareas (Darling y Earl Walker, 2001). En nuestro caso, los estudiantes debían, por tanto, identificarse con las características de uno de los cuatro tipos de animales propuestos, tal y como se muestra en la siguiente imagen (Figura 1).



Figura 1. Personalidades animales. Distribución de los cuatro tipos de animales donde se especifican las principales características de su personalidad.

Una vez que los estudiantes se identificaron libremente con una de las personalidades animales propuestas, consideramos de utilidad realizar una actividad basada en la dinámica «Café-Diálogo» (Estacio y Karic, 2015). Esta actividad nos permitió generar un ambiente distendido que motivase a nuestros estudiantes a contribuir activamente aportando sus ideas. A continuación, se realizó una reflexión conjunta que hiciese visible el conocimiento

colectivo. Así, se plantearon una serie de preguntas significativas sobre i) el conocimiento previo que los estudiantes tenían sobre la materia de Etología, ii) el papel de la Etología en la sociedad actual, así como iii) la importancia del trabajo en equipo para dar una respuesta argumentada a cualquiera de las cuestiones planteadas.

Finalmente se formaron los equipos de trabajo constituidos por 4-5 estudiantes entre los que debía haber un representante de cada una de las personalidades animales. Para afianzar la cohesión e idea de pertenencia a un equipo, cada uno eligió un nombre con el que se identificó durante todas las actividades de los seminarios. Estas actividades se basaron en la metodología *POGIL* (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*), cuyo impacto en el proceso de aprendizaje es mayor siempre que se potencie al máximo el trabajo cooperativo y el empleo de roles participativos (Sinnayah et al., 2019). En la primera sesión, cada equipo asignó libremente los diferentes roles (Figura 2) entre cada uno de los integrantes. En futuras sesiones de seminarios hubo una rotación en los roles de modo que todos los miembros del equipo realizaban todas las funciones al cabo del curso.

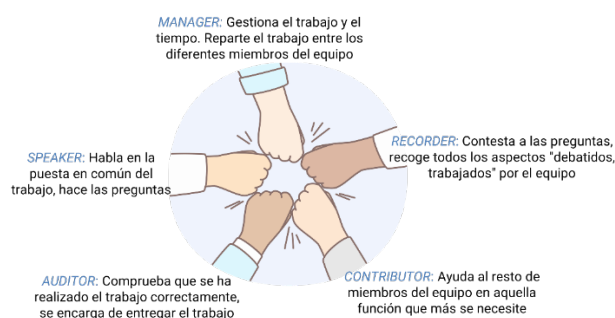


Figura 2. Roles participativos seleccionados en base a Belbin (1993), y que permiten el adecuado desarrollo del trabajo en equipo en el aula.

### 3.2. Muestra de estudio y recogida de datos

La dinámica de trabajo realizada se valoró con cuestionarios *ad hoc* que nos permitieron analizar las opiniones de los estudiantes antes y después de los seminarios. Se diseñaron cuestionarios a través del Campus Virtual de la UCM, de carácter anónimo, con una escala tipo Likert con valores del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción). Para el grado de acuerdo se han sumado los porcentajes relacionados con los valores 4 y 5, mientras que para la parte del desacuerdo se tomaron como referente los porcentajes vinculados con 1 y 2. El estudio consideró un total de 98 estudiantes distribuidos en dos grupos: grupo C (horario de mañana) y grupo F (horario de tarde). La participación en los cuestionarios estuvo abierta a todos los estudiantes durante la primera semana del curso académico 23-24 (septiembre 2023) y a la finalización de sus respectivos turnos de seminarios (finales de octubre o mediados de diciembre de 2023). Además, los estudiantes pudieron expresarse libremente mediante preguntas de respuesta abierta.

Los resultados obtenidos en el cuestionario inicial se analizaron de manera conjunta, independientemente del grupo docente al que perteneciesen los estudiantes, ya que todos ellos partían con igual conocimiento de la dinámica. Por el contrario, los resultados de los cuestionarios finales se analizaron en función del grupo y, por tanto, del número de sesiones de trabajo en equipo realizadas: 10 seminarios el grupo C (al que denominaremos **ETO10**) y 5 seminarios el grupo F (al que denominaremos **ETO5**).

## 4. Resultados y discusión

La principal limitación de partida de este estudio ha sido la baja participación de nuestro estudiantado en las encuestas de satisfacción de la dinámica de trabajo propuesta. Esta

tendencia es recurrente en la evaluación de la calidad docente mediante este tipo de cuestionarios, pero a su vez es una herramienta necesaria para análisis de mejora (Matosas-López *et al.*, 2019). Del total de estudiantes matriculados, tan sólo un 20,4% (20 de 98) contestó a las preguntas planteadas al inicio del curso académico. Finalizada la actividad de seminarios, la participación en las encuestas fue significativamente mayor. Se observó además una marcada diferencia entre el Grupo ETO5 con un 76% de participación total (38 respuestas de 50 matriculados) y el Grupo ETO10 con un 36% de participación (17 respuestas de 48 matriculados). Esta participación fue independiente de la edad ( $20,1 \pm 0,1$  años), pero sí encontramos diferencias cuando analizamos como variable el sexo/género con el que se identificaron los estudiantes. Así, mientras que en el Grupo ETO10 tanto hombres (31,3%) como mujeres (37,5%) participaron prácticamente en igual proporción, en el Grupo ETO5, del total de alumnos matriculados que se identificaron como hombres un 88,2% participó en las encuestas (15 participantes de 17 matriculados), frente al 66,7% de las que se identificaron como mujeres (23 participantes de 33 matriculadas).

#### 4.1. El estudiantado muestra una visión previa positiva del trabajo en equipo

El análisis de las respuestas de nuestros estudiantes al cuestionario previo pone de manifiesto una visión positiva sobre el trabajo en equipo. Así, tal como se recoge en la Figura 3, el estudiantado ve en este tipo de dinámicas la posibilidad de incrementar la colaboración entre iguales (90% de los participantes) y considera de gran utilidad el desarrollo de este tipo de herramientas para su futura actividad profesional (95% de los participantes). A pesar de esta visión positiva, un 35% de estos mismos estudiantes manifiesta indiferencia/disconformidad cuando se les pregunta directamente si les gusta trabajar en equipo. La actitud del estudiantado hacia el trabajo en equipo se considera una variable fundamental para su desarrollo social y para la consecución de sus resultados de aprendizaje (Mendo-Lázaro *et al.*, 2017). Estudios previos, consideran que una percepción del trabajo en equipo como una metodología de trabajo efectiva, tanto a nivel individual como por tareas, se ve reforzada por las experiencias personales de los estudiantes. Estas experiencias destacan la importancia de contar con un líder dentro del equipo que coordine el trabajo, distribuya roles, motive a los miembros y supervise el progreso, todo ello guiado por el profesorado (Rudawska, 2017).

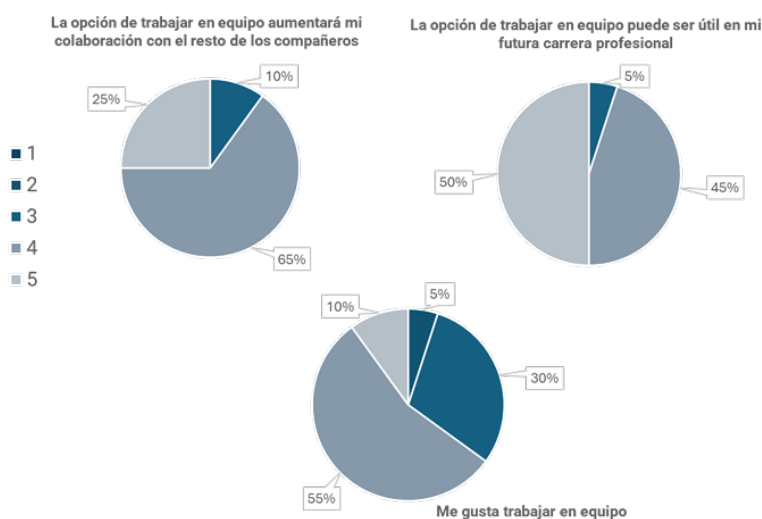


Figura 3. Resultados del cuestionario previo. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

## 4.2. La dinámica de seminarios modifica la opinión inicial de nuestros estudiantes sobre el trabajo en equipo

Una vez finalizada la dinámica de seminarios, los estudiantes respondieron nuevamente a las mismas cuestiones planteadas al inicio del semestre. Los resultados representados en la Figura 4 muestran que la percepción positiva inicial se vio ligeramente modificada a una más negativa tras la realización de la actividad. Este efecto fue más marcado en el Grupo ETO10, donde sólo el 58% de los estudiantes consideró que el trabajo en equipo había aumentado la colaboración entre ellos, frente al 77% en el Grupo ETO5, o al 90% que inicialmente habían valorado positivamente este aspecto. En concordancia, un 5% (ETO5) y un 6% (ETO10) de nuestro estudiantado, contestó que el trabajo en equipo no había contribuido en absoluto a un aumento de la colaboración con el resto de los compañeros. Estos datos deberían llevarnos a reflexionar si un mayor número de sesiones de seminarios (Grupo ETO10) implicaría un mayor cansancio acumulado y, por tanto, una vinculación del trabajo en equipo con una experiencia negativa y/o pérdida de motivación. Asimismo, el momento de realización de las encuestas a lo largo del semestre podría explicar estas diferencias. Estos datos están en línea con estudios previos en los que la expectativa inicial ligada a la novedad de la dinámica propuesta y al interés por las temáticas de trabajo da paso a una visión más negativa a medida que avanza el semestre (Kosovich *et al.*, 2017). Otra posible explicación es la aparición de conflictos entre los miembros del equipo. En este sentido la principal fuente de conflicto es la disparidad en el esfuerzo individual. A pesar de que no todos los miembros se comprometen con la misma intensidad, la calificación final suele ser la misma para todos. Este hecho puede por tanto generar desincentivos para la participación y fomentar la apropiación del trabajo de otros.

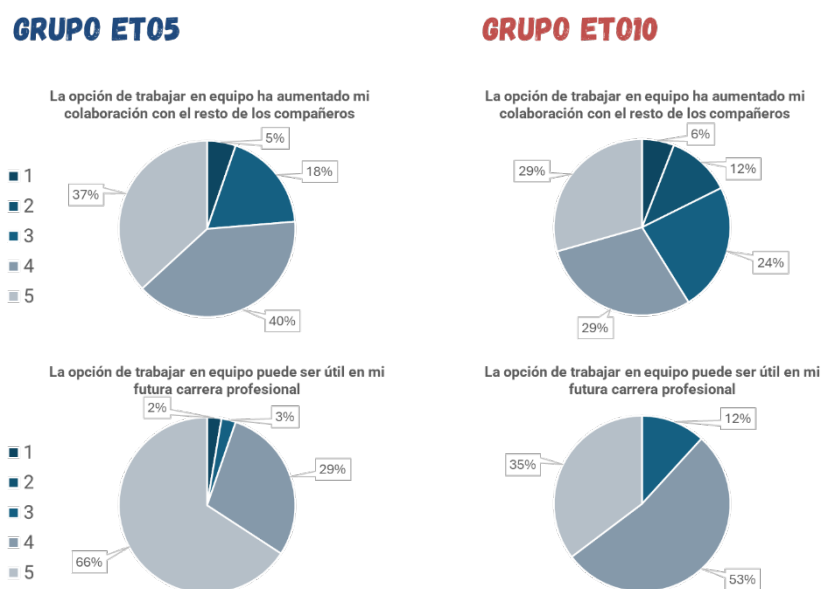


Figura 4. Resultados del cuestionario realizado al finalizar la actividad de seminarios. Grupo ETO5: 5 sesiones de seminarios; Grupo ETO10: 10 sesiones de seminarios. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

De manera similar, hubo un cambio llamativo en la perspectiva que tenía el estudiantado sobre la importancia del trabajo en equipo para su futura carrera profesional. Este cambio fue particularmente significativo en el Grupo ETO5, donde un 5% de los estudiantes encuestados manifestó un desacuerdo total o parcial con la utilidad de esta herramienta

didáctica en su desarrollo como futuro profesional del ámbito de la biología. Por otro lado, un 12% de los encuestados del Grupo ETO10 mostraron indiferencia a esta cuestión. Estudios previos ponen de manifiesto que los estudiantes de ciencias consideran fundamentales las habilidades que el trabajo en equipo permite desarrollar. Sin embargo, un alto porcentaje considera también que el tipo de actividades en equipo que realizan a lo largo del Grado no se desarrolla correctamente y no se cumplen las expectativas iniciales (Wilson *et al.*, 2017). Una perspectiva similar de nuestros estudiantes podría explicar parcialmente el cambio de opinión observado.

#### 4.3. El estudiantado no consideró importante la distribución de roles dentro del equipo

Uno de los principales objetivos de este trabajo fue que nuestros estudiantes comprendiesen la importancia del empleo de roles participativos dentro del equipo de trabajo. Sin embargo, tal y como se refleja en la Figura 5, cuando se les pregunta directamente esta cuestión, tan sólo un 26% en el Grupo ETO5 o un 12% en el Grupo ETO10 consideraron importante o muy importante este aspecto. Es especialmente llamativo que hasta un 47% de los estudiantes del Grupo ETO10 que participaron en la encuesta contestaron que tener diferentes roles no era en absoluto importante para la realización del trabajo propuesto. Estos resultados podrían explicarse por la falta de experiencia de nuestro estudiantado en el trabajo de equipo y en particular el de tipo cooperativo, así como una falta de comprensión de la importancia de los roles. En este contexto, los roles tienden a confundir más que a provocar beneficios en el aprendizaje y el adecuado desarrollo de la competencia para trabajar en equipo del estudiantado (Martín-Sómer *et al.*, 2023). Además, observamos que los estudiantes presentaban una mala gestión del tiempo necesario para la distribución de roles entre los diferentes miembros del equipo y una inadecuada rotación de estos durante sesiones sucesivas. Esta falta de comprensión de la metodología empleada tiene además una repercusión directa en cómo los estudiantes perciben finalmente el trabajo en equipo (Ruiz Ulloa y Adams, 2004). Así pues, es crucial formar a los estudiantes en habilidades de trabajo en equipo y dotar a los docentes de las herramientas y técnicas necesarias para facilitar la correcta implementación de esta dinámica.

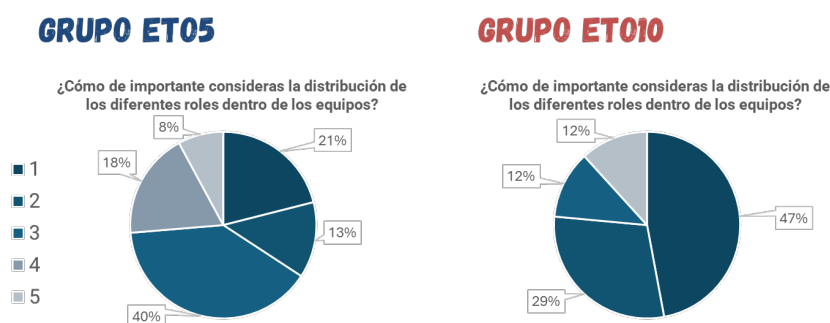


Figura 5. Resultados del cuestionario final sobre la importancia de los roles participativos. Grupo ETO5: 5 sesiones de seminarios; Grupo ETO10: 10 sesiones de seminarios. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

#### 4.4. Nuestro estudiantado se mostró mayoritariamente satisfecho con el trabajo realizado

Finalmente, preguntamos a nuestros estudiantes sobre la perspectiva general de la dinámica realizada. Un 87% de los encuestados del Grupo ETO5 y un 76% del grupo ETO10 estuvieron satisfechos o muy satisfechos de haber realizado las actividades propuestas (Figura 6). Además, cuando se les preguntó qué competencias habían considerado positivas en el

desarrollo de los seminarios, el trabajo en equipo fue con diferencia la habilidad más destacada, por encima de otras tan importantes como pueden ser el empleo de material bibliográfico en inglés o la utilización de TICs (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

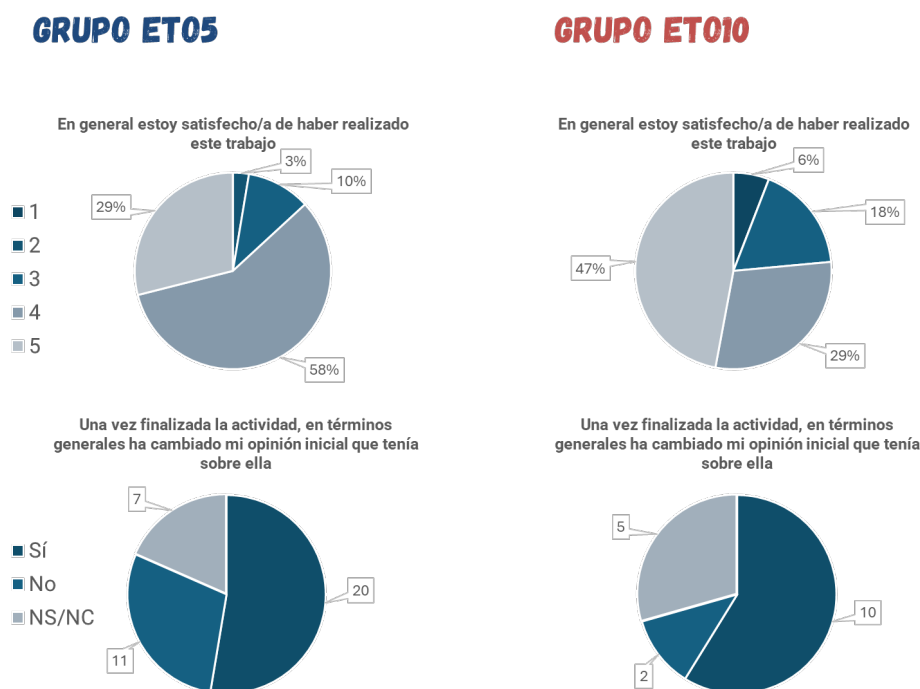


Figura 6. Resultados del cuestionario que recogen la opinión general sobre la dinámica realizada. Grupo ET05: 5 sesiones de seminarios; Grupo ET010: 10 sesiones de seminarios. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

## 5. Conclusiones

Una vez realizados los análisis y discusión de los resultados de este trabajo podemos concluir que alcanzamos el primero de nuestros objetivos específicos y fuimos capaces de generar entornos de aprendizaje activo. Se crearon además equipos de trabajo constituidos por estudiantes con diferentes habilidades. Así, aunque no se alcanzó el máximo potencial del trabajo cooperativo, tal y como se ha dicho con anterioridad, sí se asentaron las bases para un mejor desempeño en futuros cursos académicos. Cabe destacar que, además, esta nueva dinámica implementada fue positivamente respaldada por la gran mayoría del estudiantado que participó en las encuestas.

## 6. Limitaciones y perspectivas futuras

Una de las principales limitaciones de este trabajo fue la baja participación del estudiantado en las encuestas, fundamentalmente al inicio del estudio. Si bien es cierto que nuestros datos de participación se hallan en línea con los obtenidos por trabajos similares en los que las encuestas se realizan a través de plataformas en línea (Segovia Guisado *et al.*, 2023), sería preferible contar con una mayor participación con el fin de obtener datos más representativos de la población global en estudio. En este sentido, algunos autores sugieren que implementar las encuestas dentro del contexto presencial del aula incrementa la tasa de participación y evita posibles sesgos (Matosas-López *et al.*, 2019). Otro factor importante del tipo de encuestas realizado fue su carácter anónimo. Si bien el anonimato puede incrementar la participación, y proporcionar respuestas más honestas, no permite valorar

cómo la dinámica implementada impactó específicamente en cada uno de los estudiantes. Así pues, de cara a futuros trabajos será necesario reflexionar sobre cuáles son las características que debe cumplir el método de encuestas empleado, además de la necesidad de incluir nuevas preguntas, o modificaciones de las actuales.

Otra de las limitaciones observadas tuvo que ver con la formación de equipos diversos y la asignación de roles participativos entre sus integrantes. En este trabajo se propone la creación de equipos mediante la dinámica de personalidades animales, lo que implica la formación de grupos en base a las características de los individuos, y no en base a amistades y simpatías entre los estudiantes. En este sentido, diferentes estudios señalan que los estudiantes tienen una fuerte preferencia por elegir los miembros de su propio equipo frente a la asignación realizada por los docentes. Es más, estas diferentes estrategias de formación de grupos pueden repercutir negativamente en la percepción de los estudiantes sobre el trabajo en equipo (Chapman *et al.*, 2006). De hecho, se ha descrito que un ambiente familiar de confianza entre pares que se conocen reduce el miedo al error y promueve el aprendizaje y la innovación (Thom, 2020). Por todo ello, resulta imprescindible favorecer que sean los estudiantes quienes conformen los equipos, pero teniendo en consideración la necesidad de una diversidad y heterogeneidad de personalidades dentro del grupo, y garantizar la creación de espacios de confianza para reducir en lo posible la percepción negativa de los estudiantes sobre el trabajo en equipo.

En este mismo contexto, nuestros resultados también sugieren que los estudiantes no perciben los roles como un requisito para lograr una mayor productividad y cohesión dentro del equipo. Esta falta de propósito percibida probablemente resultó en frustración y, en última instancia, abandono de los roles. Algunos autores sugieren además que los estudiantes se forman sus propias impresiones de las fortalezas y debilidades de cada integrante, y pueden reajustar intencionalmente los roles para adaptarlos a sus propias personalidades (Ott *et al.*, 2018). Necesitamos, por tanto, para futuras dinámicas asegurarnos de que los roles estén bien definidos y sean comunicados claramente a todos los miembros del equipo.

## 7. Bibliografía

Asún Dieste, S., Rapún López, M. y Romero Martín, M.R. (2019). Percepciones de Estudiantes Universitarios sobre una Evaluación Formativa en el Trabajo en Equipo. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 12 (1). <https://doi.org/10.15366/riee2019.12.1.010>

Belbin, R.M. y Brown, V. (2022). *Team Roles at Work* (3rd ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003163152>

Benden, D.K. y Lauermann, F. (2022). Students' motivational trajectories and academic success in math-intensive study programs: Why short-term motivational assessments matter. *Journal of Educational Psychology*, 114(5), 1062–1085. <https://doi.org/10.1037/edu0000708>

Boix, S. y Ortega, N. (2020). Beneficios del aprendizaje cooperativo en las áreas troncales de Primaria: una revisión de la literatura científica. *ENSAYOS, Revista de la Facultad de Educación de Albacete*, 35(1). <https://doi.org/10.18239/ensayos.v35i1.1901>

Chapman, K.J., Meuter, M., Toy, D. y Wright, L. (2006). Can't We Pick our Own Groups? The Influence of Group Selection Method on Group Dynamics and Outcomes. *Journal of Management Education*, 30(4), 557-569. <https://doi.org/10.1177/1052562905284872>

Darling, J.R. y Earl Walker, W. (2001). Effective conflict management: use of the behavioral style model, *Leadership & Organization Development Journal*, 22(5), 230-242. <https://doi.org/10.1108/01437730110396375>

- Estacio, E.V. y Karic, T. (2015). The World Café: An innovative method to facilitate reflections on internationalisation in higher education. *Journal of Further and Higher Education*, 40(6), 731–745. <https://doi.org/10.1080/0309877X.2015.1014315>
- Gillies, R. (2014). Developments in cooperative learning: Review of research. *Anales de Psicología*, 30(3), 792-801. <https://doi.org/10.6018/analesps.30.3.201191>
- Johnson, S.S., Grossman, R., Miller, J.P., et al. (2021). Knowing Well, Being Well: well-being born of understanding: The Science of Teamwork. *American Journal of Health Promotion*, 35(5), 730-749. <https://doi.org/10.1177/08901171211007955>
- Kosovich, J.J., Flake, J.K. y Hulleman, C.S. (2017). Short-term motivation trajectories: A parallel process model of expectancy-value. *Contemporary Educational Psychology*, 49, 130–139. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.01.004>
- León, B., Felipe, E., Iglesias, D. y Latas, C. (2011). El aprendizaje cooperativo en la formación inicial del profesorado de Educación Secundaria *Revista De Educación*, 354, 715-729. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/80921/00820113011658.pdf?sequence=1>
- Loh, R.C.Y. y Ang, C.S. (2020). Unravelling cooperative learning in higher education: A review of research. *Research in Social Sciences and Technology*, 5(2), 22-39. <https://doi.org/10.46303/ressat.05.02.2>
- Manzano Madrid, M. (2019). El aprendizaje cooperativo en Educación Infantil: Beneficios y aplicación práctica. *Campus Educación Revista Digital Docente*, 13, 11-16.
- Martín-Sómer, M., Linares, M. y Gomez-Pozuelo, G. (2023). Effective management of work groups through the behavioural roles applied in higher education students. *Education for Chemical Engineers*, 43, 83-91. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2023.02.002>
- Matosas-López, L., Romero-Ania, A. y Cuevas-Molano, E. (2019). ¿Leen los Universitarios las Encuestas de Evaluación del Profesorado Cuando se Aplican Incentivos por Participación? Una Aproximación Empírica. *REICE. Revista Iberoamericana Sobre Calidad, Eficacia Y Cambio En Educación*, 17(3). <https://doi.org/10.15366/reice2019.17.3.006>
- Mendo-Lázaro, S., Polo-Del Río, M.I., Iglesias-Gallego, D., Felipe-Castaño, E. y León-Del-Barco, B. (2017). Construction and Validation of a Measurement Instrument for Attitudes towards Teamwork. *Frontiers in psychology*, 8, 1009. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01009>
- Mendo-Lázaro, S., León-Del-Barco, B., Polo-Del-Río, M.I. y López-Ramos, V.M. (2022). The Impact of Cooperative Learning on University Students' Academic Goals. *Frontiers in Psychology*, 12, 787210. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.787210>
- Ott, L.E., Kephart, K., Stolle-McAllister, K. y LaCourse, W.R. (2018). Students' Understanding and Perceptions of Assigned Team Roles in a Classroom Laboratory Environment. *Journal of college science teaching*, 47(4), 83–91.
- Pegalajar, M.C. (2018). Formación en competencias en alumnado universitario de Educación Social mediante prácticas basadas en el aprendizaje cooperativo. *Revista Complutense de Educación*, 29(3), 829-845. <http://dx.doi.org/10.5209/RCED.53970>
- Pujolàs P. (2012). Aulas inclusivas y aprendizaje cooperativo. *Educatio Siglo XXI*, 30(1), 89-112. <https://revistas.um.es/educatio/article/view/149151>
- Riebe, L., Roepen, D., Santarelli, B. y Marchioro, G. (2010). Teamwork: effectively teaching an employability skill. *Education + Training*, 52(6/7), 528-539. <https://doi.org/10.1108/00400911011068478>

- Rudawska, A. (2017). Students' Team Project Experiences and Their Attitudes Towards Teamwork, *Journal of Management and Business Administration. Central Europe, Sciendo*, 25(1), 78-97. <https://doi.org/10.7206/jmba.ce.2450-7814.190>
- Ruiz Ulloa, B.C. y Adams, S.G. (2004). Attitude toward teamwork and effective teaming. *Team Performance Management*, 10, 145-151. <https://doi.org/10.1108/1352759041056986>
- Salas, E., Reyes, D.L. y McDaniel, S.H. (2018). The science of teamwork: Progress, reflections, and the road ahead. *American Psychologist*, 73(4), 593–600. <https://doi.org/10.1037/amp0000334>
- Sawyer, J. y Obeid, R. (2017). Cooperative and collaborative learning: getting the best of both words. En: How to teach now: the GSTA guide to student-centered teaching. Eds. R. Obeid, A. Schartz, C. Shane-Simpson y P.J. Brooks. pp 163-177. Society for the Teaching of Psychology.
- Segovia Guisado, J.M., Cano Maganto, A., Uriol Pulido, J., de León González, M.E., Martín López, S., Egea Mota, M.M., Carabantes Alarcón, D. y Sastre Castillo, M.A. (2023). Perception of students at the Universidad Complutense de Madrid of teaching quality in the pandemic: Evaluation through Docencia-UCM. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 21(2), 101-116. <https://doi.org/10.4995/redu.2023.19622>
- Sinnayah, P., Rathner, J.A., Loton, D., Klein, R. y Hartley, P. (2019). A combination of active learning strategies improves student academic outcomes in first-year paramedic bioscience. *Advances in physiology education*, 43(2), 233–240. <https://doi.org/10.1152/advan.00199.2018>
- Staggers, J., Garcia, S. y Nagelhout, E. (2008). Teamwork Through Team Building: Face-to-Face to Online. *Business Communication Quarterly*, 71(4), 472-487. <https://doi.org/10.1177/1080569908325862>
- Tamargo, P. y Rodríguez-Pérez, C. (2015) Implicaciones del aprendizaje cooperativo en educación secundaria obligatoria. *Revista de Estudios E Investigación en Psicología y Educación*, (01): 109-114. <https://doi.org/10.17979/reipe.2015.0.01.547>
- Thom, M. (2020). Are group assignments effective pedagogy or a waste of time? A review of the literature and implications for practice. *Teaching Public Administration*, 38(3), 257-269. <https://doi.org/10.1177/0144739420904396>
- Uribe, P.A. (2018). Percepción de los estudiantes de educación inicial frente al desarrollo de experiencias formativas en modalidad A+S. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(4), 110-122. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.4.1826>
- Wilson, L., Ho, S. y Brookes, R.H. (2017). Student perceptions of teamwork within assessment tasks in undergraduate science degrees. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 43(5), 786–799. <https://doi.org/10.1080/02602938.2017.1409334>

Libro de actas del I Congreso en Innovación Docente de las Universidades Madrileñas:  
Madrid. Universidad Autónoma de Madrid, 3 y 4 de octubre de 2024.

© Los autores.

Obra digital

1ª edición: octubre, 2024

Editado por: Unidad de Apoyo a la Docencia (Universidad Autónoma de Madrid)

Este documento no se ha justificado intencionadamente siguiendo el criterio 1.4.8 de las *Directrices de Accesibilidad para el Contenido Web (WCAG 2.0)*.

Versión electrónica disponible en Biblios-e Archivo: <http://hdl.handle.net/10486/>



Esta obra se encuentra bajo una licencia Creative Commons Atribución/Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada (**CC BY-NC-ND 4.0**). Se puede consultar la descripción de esta licencia en [creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

## Transformación de la Docencia en Etología: Inteligencia Artificial y Comunicación en inglés como Claves para la Formación Global

Marta G. Novelle<sup>a</sup>, André Barany<sup>a</sup>, Miguel Gómez-Boronat<sup>a</sup>, Juan Francisco Aranda<sup>a</sup>, Inés Sánchez-Román<sup>a</sup>, y Eva M. Marco<sup>a\*</sup>.

<sup>a</sup>Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, España

\*Autor de correspondencia: [emmarco@ucm.es](mailto:emmarco@ucm.es)

### Resumen

El empleo de la inteligencia artificial (IA) generativa, y la comunicación en entornos multilingües son dos competencias clave para la formación integral del estudiantado en el contexto de la educación superior. En el marco de un Proyecto de Innovación Docente orientado a la transformación del aula en un entorno más dinámico e interactivo, nos propusimos como objetivos transversales la capacitación en el uso ético y responsable de diversas herramientas de IA, así como la promoción y el fortalecimiento de las habilidades de comunicación en inglés. Los resultados obtenidos muestran un uso generalizado de herramientas de IA por parte del alumnado, quienes perciben que su aplicación les proporciona nuevos enfoques, facilita la comprensión de textos complejos y optimiza la gestión del tiempo. Aunque manifiestan cierta preocupación por la veracidad de los contenidos generados, la mayoría adopta una actitud crítica y activa en su verificación. No obstante, las implicaciones éticas del uso de estas tecnologías parecen ocupar un lugar secundario en sus preocupaciones. Los estudiantes indican que emplean la IA para la traducción y corrección de textos. Los estudiantes son conscientes de la importancia del uso del inglés para su desarrollo profesional, pero no consideran que esta actividad haya supuesto una mejora en su nivel de confianza en el uso de este idioma. El análisis comparativo de las calificaciones con respecto a cursos anteriores sugiere que el uso de IA podría favorecer el rendimiento en tareas que implican la comprensión y producción de contenidos complejos —especialmente si se encuentran en inglés—, aunque no parece tener un impacto relevante en la adquisición de contenidos generales de la asignatura. En conjunto, y pese a las limitaciones del presente estudio, esta experiencia ha permitido enriquecer la formación del estudiantado en competencias estratégicas para su inserción en entornos profesionales globalizados, promoviendo el desarrollo de habilidades digitales, lingüísticas y científicas en consonancia con los desafíos actuales de la educación universitaria.

Palabras clave: Etología, Comportamiento Animal, Dinamización del aula, Innovación Docente, Inteligencia Artificial (IA), Inglés, Entorno bilingüe, seminarios, competencias profesionales.

## ***Transforming Teaching in Animal Behavior: Artificial Intelligence and English Communication as Strategic Skills for International Career Preparation***

### ***Abstract***

The use of generative artificial intelligence (AI) and communication in multilingual environments are increasingly recognized as essential professional skills for preparing students for their future careers. In this context, and as part of a Teaching Innovation Project aimed at transforming the classroom into a more dynamic and interactive learning environment, we incorporated training on the ethical and responsible use of various AI tools, along with initiatives to promote and strengthen English-language communication skills. Our findings indicate a widespread adoption of AI among students, who report that its use provides them with new ideas and perspectives, enhances their comprehension of complex texts, and contributes to more efficient time management. While students express some concern regarding the accuracy of AI-generated content, most demonstrate a critical and proactive approach to verifying the information they receive. However, ethical concerns associated with the use of AI appear to be less prominent among the student body. Regarding English language use, students frequently rely on AI tools for translation and proofreading tasks. Although they acknowledge the importance of English proficiency for their professional development, they do not report a significant increase in confidence when using the language as a result of these activities. Furthermore, a comparison with previous academic years suggests that the integration of AI may contribute to improved student performance in tasks involving the comprehension and production of complex content—particularly when such content is presented in English. However, the use of AI does not appear to have a significant impact on the acquisition of more general subject knowledge. Overall, despite the limitations of this study, the experience has contributed to the enhancement of students' training in professional skills that are increasingly strategic in a global context, fostering the development of digital, linguistic, and scientific skills aligned with the current challenges of higher education.

*Key words:* Ethology, Animal Behavior, Classroom engagement enhancement, Teaching Innovation, Artificial Intelligence (AI), English, Bilingual context, seminars, professional skills.

## 1. Introducción

La Etología despierta un enorme interés entre el estudiantado, sin embargo, la dinámica tradicionalmente empleada en los seminarios (exposición y discusión de trabajos generalistas) no parece ser efectiva para su formación en competencias profesionales. Por ello, consideramos necesaria la transformación del aula en un entorno más dinámico que permitiese a los estudiantes conocer y profundizar en las cuestiones más actuales de esta disciplina, adquiriendo a su vez competencias en el uso de herramientas esenciales para el desarrollo de su futura carrera profesional, posiblemente en el ámbito de la investigación. Con este propósito, el curso pasado iniciamos una experiencia piloto, que hemos culminado este año (curso académico 2024-2025) gracias a un Proyecto de Innovación Docente UCM, en el que hemos logrado transmitir una visión más aplicada y actualizada de la Etología, con un alto grado de satisfacción entre nuestros estudiantes (Novelle et al., 2024).

En este contexto, y considerando la necesidad de preparar a nuestro estudiantado para el desarrollo de su actividad profesional, la inteligencia artificial (IA) emerge como una herramienta con alto potencial para personalizar el aprendizaje, optimizar procesos académicos y mejorar el bienestar estudiantil, dando lugar al concepto de “universidades inteligentes”. A pesar de los desafíos éticos y sociales que genera la IA, es necesario implementar marcos normativos sólidos, así como organizar y desarrollar estrategias institucionales y programas de formación docente que promuevan la aplicación sostenible y responsable de estas tecnologías (George y Wooden, 2023; Chan, 2023). Investigaciones recientes exploran el potencial de herramientas como ChatGPT no solo para personalizar el aprendizaje, sino también para mejorar el bienestar estudiantil, aunque advierten sobre la aparición de riesgos potenciales como la limitación en el desarrollo del pensamiento crítico y la integridad académica, así como de los posibles efectos sobre la denominada ansiedad tecnológica y social del alumnado (Abdillah et al., 2023), subrayando así la necesidad de formar a los estudiantes en el uso responsable y ético de estas tecnologías.

Además, desde la incorporación de España al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) en 2007, la docencia en inglés se ha extendido por las universidades españolas como parte de su estrategia de internacionalización, y se incorpora además a los principios establecidos en la nueva Ley Orgánica del Sistema Universitario (LOSU, 2023). Esta internacionalización busca fomentar la colaboración global en docencia e investigación, así como promover la movilidad académica aunque señala la necesidad de una mayor formación metodológica y lingüística, además de incentivos y reconocimiento institucional (Fernández Costales y Lasagabaster Herrarte, 2024; Pingarrón, 2025). Por su parte, el estudiantado no siempre muestra una actitud favorable hacia la docencia en inglés y persisten dudas sobre su nivel previo de conocimiento de la lengua. Así pues, a pesar de que los beneficios parecen claros, e incluso se ha descrito, entre quienes cursan asignaturas en inglés, un mayor nivel al finalizar sus estudios, todavía hay un camino importante por recorrer para consolidar el inglés como lengua vehicular en los estudios universitarios (Tortosa et al., 2016).

Por todo ello, en el marco de este proyecto, consideramos esencial incorporar formación específica adicional sobre el funcionamiento de algunas de las herramientas de IA generativa más empleadas, con el objeto de proporcionar a nuestros estudiantes, no sólo de nuevas metodologías de trabajo sino también de formarles en su uso ético y responsable. De forma complementaria, también nos propusimos fortalecer sus habilidades comunicativas, especialmente aquellas necesarias para desenvolverse en entornos internacionales y multiculturales, donde el uso del inglés es frecuente y, en muchos casos, esencial para el ejercicio profesional.

## 2. Objetivos

- Formar en el empleo ético y responsable de las nuevas tecnologías de Inteligencia Artificial (IA) generativa a profesores y estudiantes, y valorar los efectos de su uso en el trabajo realizado por los estudiantes.
- Potenciar las competencias y habilidades de comunicación en inglés ya que en el desarrollo de la carrera profesional serán frecuentes los ambientes académicos internacionales y multiculturales

## 3. Desarrollo

Estos objetivos forman parte de un Proyecto de Innovación Docente desarrollado en el contexto de los seminarios de la asignatura de Etología del Grado en Biología, impartido en la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM). La Etología es una materia optativa de tercer curso con una alta demanda y aceptación entre los estudiantes de grado. Este proyecto se ha implementado en dos de los grupos de estudiantes, y en su desarrollo han participado 5 profesores del área de conocimiento de Fisiología Animal dentro del Departamento de Genética, Fisiología y Microbiología de la UCM. En este estudio, la muestra considerada incluyó un total de 114 estudiantes (Tabla 1).

*Tabla 1. Características de los estudiantes que han participado en el proyecto.*

Grupo	Turno	Estudiantes matriculados	Participantes – Encuesta previa	Participantes – Encuesta final
C	Mañana	58	29 mujeres y 7 hombres 36 estudiantes	12 mujeres y 3 hombres (1 otro) 16 estudiantes
F	Tarde	59	5 mujeres y 7 hombres 12 estudiantes	9 mujeres y 9 hombres 18 estudiantes

Durante el desarrollo del proyecto, se preparó una sesión formativa sobre el uso ético y responsable de la IA generativa, centrada en la herramienta ChatPDF. Esta formación se ofreció tras los primeros seminarios, con el objetivo de evaluar su impacto en la elaboración y calidad de los trabajos realizados. Los contenidos de la formación versaban sobre el funcionamiento de la herramienta y los posibles conflictos éticos asociados a su uso. Como parte del enfoque internacional, el último seminario se impartió íntegramente en inglés. Aunque en sesiones previas ya se había utilizado material en este idioma, en esta ocasión se trabajó exclusivamente en inglés: materiales, exposiciones, debates y discusión final.

Para la valoración de las intervenciones (empleo de IA e inglés) se diseñaron cuestionarios anónimos basados en la escala Likert (de 1 a 5, siendo 1 la menor satisfacción y 5 la mayor) que se distribuyeron a través del campus virtual de la UCM, y que, en algunos casos, incluyeron preguntas de respuesta múltiple. Los cuestionarios estuvieron disponibles para todos los estudiantes matriculados durante la primera semana del curso académico (septiembre de 2024) y a la finalización del bloque de seminarios (finales de octubre de 2024). Los resultados de ambos grupos se analizaron de forma conjunta.

Con el fin de obtener datos cuantitativos y objetivables para la valoración de la eficacia de las intervenciones aquí mostradas, se realizó un análisis estadístico en el que se compararon las calificaciones de los grupos C y F, en su conjunto, del presente curso académico 2024/2025, con aquellas de los mismos grupos del curso académico anterior, donde no se propuso el empleo de IA ni

se desarrolló ningún seminario íntegramente en inglés. Para estas comparaciones se empleó el test de Mann-Whitney como estadístico no paramétrico, considerando un nivel de significación de 0,05 (GraphPad Prism® 10). Hay que indicar que no se tuvieron en cuenta las calificaciones de los estudiantes que no realizaron las actividades (fueron calificados con un cero en la actividad correspondiente).

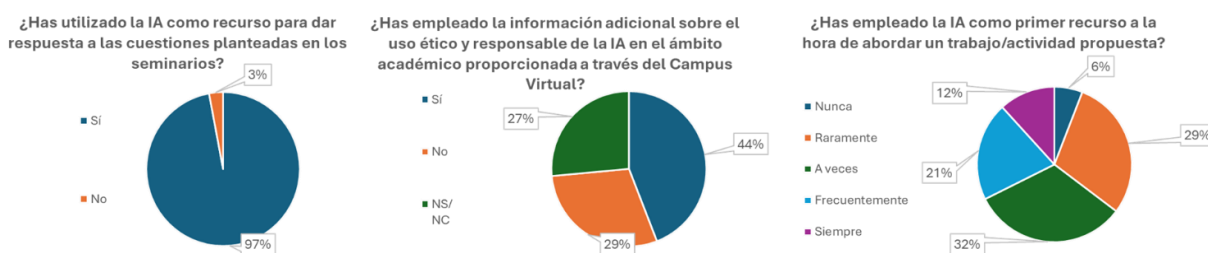
## 4. Resultados

### En relación con el uso de la IA:

En la encuesta inicial, el uso de herramientas de IA por parte del estudiantado era limitado: solo un 6 % indicó usarlas con frecuencia, un 23 % a veces, un 51 % raramente y un 20 % nunca. ChatGPT fue la herramienta más mencionada. En general, un 59 % mostró interés en recibir formación sobre el uso ético y responsable de la IA, aunque solo un 33 % creía que su uso mejoraría la calidad de los trabajos académicos, frente a un 18 % que consideró que la mejora sería escasa, o un 4 % que indicó que no habría mejora.

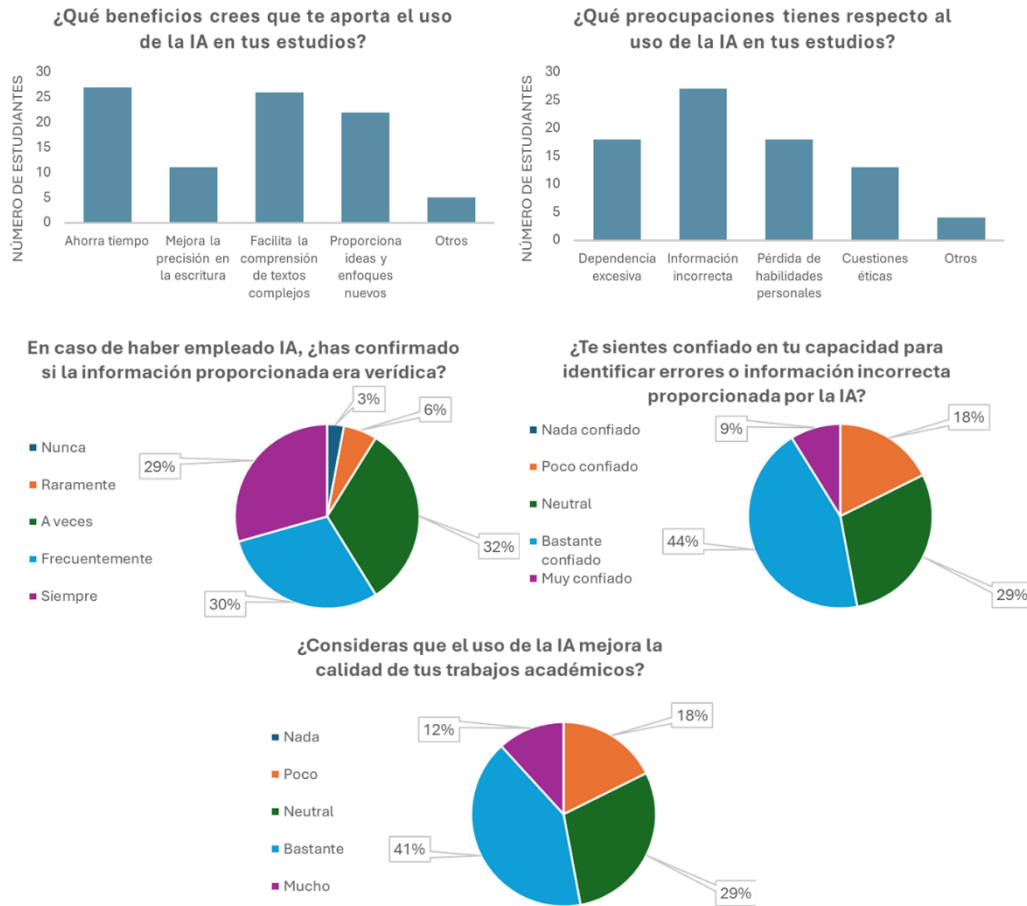
De forma general, en esta encuesta inicial, los estudiantes indicaron que utilizaban la IA, principalmente, para obtener ideas y enfoques nuevos, comprender mejor los textos complejos, y ahorrar tiempo. La principal preocupación fue la posibilidad de recibir información incorrecta, pero solo un 20 % afirmó verificar siempre la información, un 29 % lo hacía con frecuencia, otro 29 % a veces, y un 18 % rara vez o nunca. En cuanto a su capacidad para detectar errores, un 6 % se sentía muy confiado, un 27 % bastante confiado, un 43 % neutral, y un 24 % poco o nada confiado. Las preocupaciones sobre dependencia tecnológica o pérdida de habilidades fueron moderadas, y las cuestiones éticas generaron escaso interés.

En la encuesta final, realizada tras los seminarios, el 97 % del estudiantado indicó haber utilizado herramientas de IA para responder a las actividades planteadas. Sin embargo, su uso como primer recurso fue menos frecuente: solo un 12 % afirmó haberlas usado siempre como primera opción, un 21 % con frecuencia, un 29 % raramente y un 6 % nunca (Fig. 1). Respecto al material formativo sobre el uso ético y responsable de la IA, disponible en el Campus Virtual de la UCM, un 44 % de los estudiantes declaró haberlo consultado, un 29 % no lo hizo y un 27 % no se pronunció, posiblemente por desconocimiento de su existencia. Estos resultados sugieren la necesidad de diseñar recursos más accesibles y atractivos que fomenten el interés del estudiantado por la formación en el uso ético de la IA.



**Figura 1.** Resultados del cuestionario realizado al conjunto de estudiantes tras la realización del bloque de seminarios de la asignatura de Etología.

En cuanto a los beneficios proporcionados con el uso de la IA, y tras la realización de los seminarios, la percepción del estudiantado sobre los beneficios del uso de la IA se mantuvo estable. Las preocupaciones también se mantuvieron, aunque se observó una ligera disminución en la inquietud por la posible obtención de información incorrecta (Fig. 2). La mayoría del alumnado continuó verificando la información generada por la IA e indicó sentirse razonablemente seguro en su capacidad para detectar errores. En cuanto al impacto en la calidad académica, el 53 % consideró que la IA suponía una mejora en sus trabajos (12 % mucho, 41 % bastante), mientras que un 18 % percibió sólo una mejora limitada.



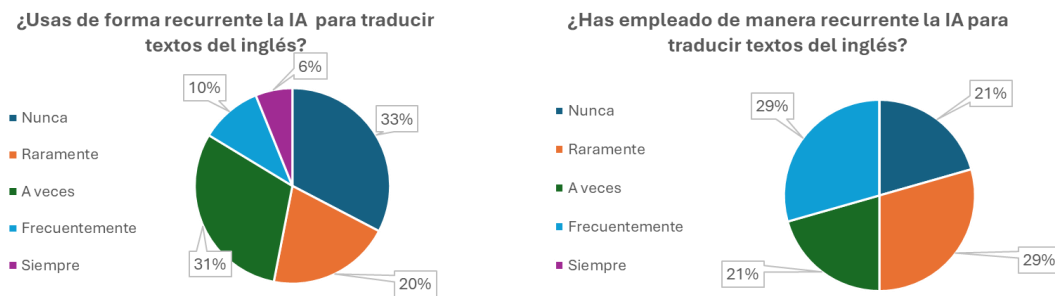
**Figura 2.** Resultados del cuestionario realizado al conjunto de estudiantes tras la realización del bloque de seminarios de la asignatura de Etología.

**En relación con el uso del inglés:**

El 88 % del estudiantado reconoció la relevancia del uso de recursos en otros idiomas, como el inglés, para su desarrollo profesional. Sin embargo, solo el 49 % indicó buscar información preferentemente en inglés, utilizando principalmente PubMed y Google Scholar.

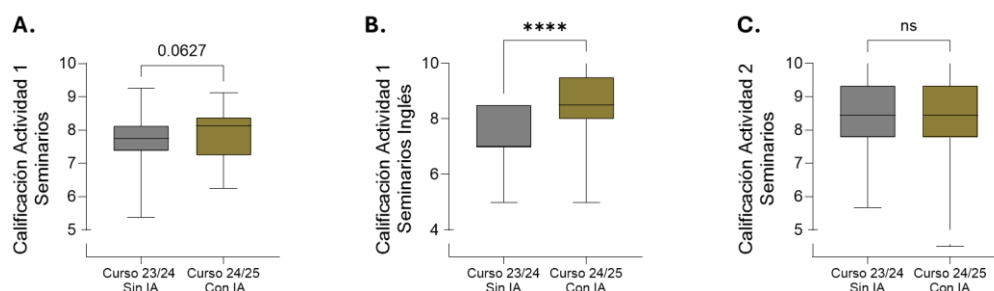
En la encuesta inicial, un 41 % mostró un nivel alto o muy alto de confianza para comunicarse en inglés (27 % y 14 %, respectivamente), mientras que un 24 % expresó niveles bajos o muy bajos (20 % y 4 %). En cuanto al trabajo en equipo en inglés, un 24 % se sentía seguro o muy seguro, frente a un 33 % que se sentía inseguro o muy inseguro. Estas diferencias parecen estar relacionadas con la práctica del idioma fuera del aula: solo un 24 % lo hacía siempre o con frecuencia, mientras que un 51 % lo hacía rara vez o nunca.

Tras la realización del último de los seminarios en formato inmersivo en inglés, el 56 % del alumnado indicó que su nivel de confianza no había cambiado, mientras que un 23 % sí percibió una mejora. Con relación a las cuestiones sobre el uso que hacían de la IA para la traducción de textos en inglés (Fig. 3), al inicio del proyecto, un 53 % la usaba poco o nada (33 % nunca, 20 % raramente), y solo un 16 % lo usaba con frecuencia; mientras sí hacían uso de estas herramientas un 16% de los estudiantes (un 6% lo usaba siempre y un 10% frecuentemente). Sorprendentemente, al finalizar los seminarios, estos porcentajes no se vieron modificados, el 50 % seguía sin usar estas herramientas, aunque aumentó el porcentaje de quienes las usaban frecuentemente (29 %). Las herramientas más mencionadas fueron DeepL y Grammarly.



**Figura 3.** Resultados del cuestionario realizado al conjunto de estudiantes antes (a la izquierda) y después (a la derecha) de la realización del bloque de seminarios de la asignatura de Etología.

El empleo de la IA sí parece suponer una mejora en el desarrollo del trabajo en inglés, aunque las variaciones pueden deberse a variaciones en la dificultad del material facilitado (aunque se intentó mantener el grado de complejidad). Sin embargo, el empleo de la IA no parece influir de forma significativa en los procesos de adquisición y comprensión de los contenidos más generales de la materia. Para evaluar la eficacia de las intervenciones, se compararon las calificaciones de los estudiantes del curso 2024/2025 con las del curso anterior (2023/2024), en el que no se empleó IA ni se impartieron seminarios en inglés (Fig. 4). Los resultados muestran que el uso de IA no modificó significativamente las calificaciones en la actividad 1 (POGIL), centrada en el trabajo con material facilitado por el profesorado, aunque se observó una ligera tendencia a la mejora en los grupos que utilizaron IA. En el caso del seminario en inglés, con temática similar pero material parcialmente modificado, sí se observó una mejora en las calificaciones en los grupos que emplearon IA. Esto sugiere que la IA pudo haber facilitado la comprensión y producción de contenidos en otro idioma. Por el contrario, en la actividad 2, que evaluaba conocimientos generales adquiridos a lo largo de las actividades 0 y 1, no se observaron diferencias significativas entre ambos cursos (para una información más detallada sobre el desarrollo de los seminarios empleando esta dinámica de trabajo basada en el aula invertida y la metodología POGIL (*Process Oriented Guided Inquiry Learning*) consultar [Novelle et al., 2024](#)). Pese a las limitaciones de esta comparativa, los datos apuntan a que la IA resulta especialmente útil en tareas que impliquen la comprensión de textos complejos, formulación de ideas y redacción de respuestas específicas. Estas funciones coinciden con los beneficios que los propios estudiantes atribuyen a la IA, como el ahorro de tiempo y la generación de nuevos enfoques. Asimismo, el uso de IA parece haber contribuido positivamente al desarrollo del trabajo en inglés, aunque las diferencias podrían estar influenciadas por variaciones en el material utilizado, a pesar de los esfuerzos por mantener un nivel de dificultad similar.



- A. Comparación de las calificaciones obtenidas en la actividad 1 de los seminarios 1-4 entre los cursos 23/24 vs. 24/25, en el que se empleó la IA como herramienta (Mann-Whitney Test)
- B. Comparación de las calificaciones obtenidas en la actividad 1 del seminario 5, realizado totalmente en inglés, entre los cursos 23/24 vs. 24/25, en el que se empleó la IA como herramienta (Mann-Whitney Test)
- C. Comparación de las calificaciones obtenidas en la actividad 2 de los seminarios 1-5 entre los cursos 23/24 vs. 24/25, en el que se empleó la IA como herramienta (Mann-Whitney Test).

**Figura 4.** Resultados de los análisis estadísticos establecidos para comparar las calificaciones de los grupos de seminarios de la asignatura de Etología en dos cursos académicos consecutivos.

## 5. Conclusiones

El uso de herramientas de IA por parte del alumnado es bastante generalizado, y esta es una tendencia que irá en aumento en los próximos años. A pesar de la responsabilidad y que muestran nuestros estudiantes en relación con la comprobación de la veracidad de la información obtenida, son numerosos los problemas éticos generados por la IA que no parecen despertar preocupación alguna en ellos.

En cuanto a la comunicación en inglés, a pesar de que los estudiantes son conscientes de su relevancia en el desarrollo profesional, continúan empleando IA para la traducción y corrección de textos, y, en este contexto, la IA parece ser una herramienta eficaz.

## 6. Referencias

Abdillah H.Z., Partino, and Madjid A. (2023). Enhancing Student Well-being through AI Chat GPT in the Smart Education University Learning Environment: A Preliminary Review of Research Literature. [10.1051/e3sconf/202344005005](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202344005005)

Bucea-Manea-Țoniș, R., Kuleto, V., Gudei, S. C. D., Lianu, C., Lianu, C., Ilić, M. P., & Păun, D. (2022). Artificial Intelligence Potential in Higher Education Institutions Enhanced Learning Environment in Romania and Serbia. *Sustainability*, 14, 5842. <https://doi.org/10.3390/su14105842>

Chan, C.K.Y. A comprehensive AI policy education framework for university teaching and learning. *Int J Educ Technol High Educ* 20, 38 (2023). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00408-3>

Fernández Costales, A., & Lasagabaster Herrarte, D. (2024). La enseñanza de contenido en inglés en universidades españolas: una revisión sistemática. *Revista De Educación*, 1, 205-35. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2024-403-612>

George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the Strategic Transformation of Higher Education through Artificial Intelligence. *Administrative Sciences*, 13, 196. <https://doi.org/10.3390/admsci13090196>

Novelle, M. G.; Sánchez Román, I.; Gómez Boronat, M.; Marco, E.M. (2024). Cómo transformar el aula en un entorno de aprendizaje activo mediante el empleo de actividades basadas en el Método POGIL: una experiencia desde la asignatura de Etología. En M. González Montero de Espinosa y Á. Herráez Sánchez (Eds.), *Experiencias y estrategias de innovación educativa en ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (IV)* (pp. 37-45). ISBN 978-84-09-69922-3 doi:10.5281/zenodo.14009507.

Najdawi, M.H.A. , Shwedeh, F., Abdelmoghies, M.M., Kitana, A., & Ali, A. (2024). Applying artificial intelligence in predicting educational excellence in higher education institutions: A case study in Jordanian universities. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 8, 7273-89. <https://doi.org/10.55214/25768484.v8i6.3579>

Pingarrón Carrazón, J.M. (2025). Prólogo. En E. Dafouz (Ed.), *Internacionalizar la universidad española: estrategias, prácticas docentes y lenguas* (pp. 15). Madrid: Ediciones Complutense. <https://doi.org/10.5209/ling.003.00>.

Tortosa Ybáñez, M.T.; Grau Company, S.; Álvarez Teruel, J.D. (coords.). (2016). XIV Jornades de Xarxes d'Investigació en Docència Universitària. Investigació, innovació i ensenyament universitari: enfocaments pluridisciplinaris = XIV Jornades de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Investigación, innovación y enseñanza universitaria: enfoques pluridisciplinarios. Alacant: Universitat d'Alacant, Institut de Ciències de l'Educació. pp. 1986-1995. ISBN 978-84-608-7976-3.

**Preparación de Fichas POGIL:**

Se han preparado Fichas para cada uno de los temas propuestos. Se incluye el material preparado para uno de los seminarios a modo de ejemplo.



Las funciones cognitivas en los animales se refieren a una amplia gama de procesos mentales que les permiten percibir, procesar, almacenar y utilizar información del entorno para tomar decisiones y llevar a cabo diversas actividades. Les permiten adaptarse al medio y aumentar su eficacia biológica. Las capacidades cognitivas varían ampliamente entre las diferentes especies, fundamentalmente en su grado de desarrollo y evolución. Aún así encontramos capacidades comunes a muchas de las especies animales, desde invertebrados con sistemas nerviosos más sencillos a vertebrados con sistemas de integración muy desarrollados y complejos. Entre estas capacidades destacan:

**Memoria:** Muchos animales tienen algún nivel de memoria que les permite recordar información relevante a corto o largo plazo. Esto puede incluir la memorización de la ubicación de recursos (comida, refugio) y la retención de conocimiento aprendido. Permite además la planificación a largo plazo.

**Aprendizaje:** Los animales tienen la capacidad de aprender de su experiencia y adaptarse a su entorno.

**Resolución de problemas:** Algunos animales son capaces de resolver problemas complejos para obtener recompensas. Requieren planificación y creatividad. Utilización de herramientas (simples o elaboradas).

**Comunicación:** Muchas especies animales tienen sistemas de comunicación que les permiten interactuar con otros miembros de su especie.

**Navegación espacial/orientación:** capacidad de navegar grandes distancias en busca de alimento/pareja/refugio utilizando señales ambientales, como el sol, las estrellas y el campo magnético de la Tierra.

**Inteligencia social:** Capacidad de comprender las relaciones sociales, la empatía y la resolución de conflictos.

Ahora que ya has recordado los aspectos más básicos relativos a las funciones cognitivas descritas en los animales, profundizaremos un poco más en las tres actividades del seminario (es OBLIGATORIO realizar cada una de ellas).

En esta primera actividad trabajaremos cuatro aspectos muy concretos de comportamientos animales que ponen de manifiesto diferentes funciones cognitivas.

1. Uso de herramientas en los cuervos de Nueva Caledonia (*Corvus moneduloides*).
2. Memoria en la chara californiana (*Aphelocoma Californica*).
3. Memoria episódica en la sepia (*Sepia officinalis*).
4. Orientación en invertebrados. Un ejemplo fascinante, la galera (*Squilla mantis*)

▪ **Actividad 0 (20% del seminario)**

- Realízala de manera individual a través del campus virtual.
- Dispones de varios días para realizarla. La tarea estará abierta desde el 26 de septiembre al 1 de octubre. Obligatorio entregarlo antes de asistir a clase para que cuente para la evaluación del seminario.

**Paso 1.** Visualiza los cuatro vídeos (y responde a las preguntas formuladas en ellos) a través del siguiente vínculo (<https://edpuzzle.com/open/nujebot>). No es necesario crear una cuenta para acceder a esta plataforma. Simplemente escribe un nick/nombre que permita identificarte. Esto te dará acceso a una carpeta denominada ETOLOGÍA donde encontrarás los cuatro vídeos. Procura mantener siempre el mismo usuario (recomiendo que emplees el correo electrónico de la UCM sin @ucm.es. Ejemplo: yo sería mgnovelle).

## SEMINARIO 2. FUNCIONES COGNITIVAS

### Objetivos actividad 1

- Reflexionar sobre conceptos concretos tratados previamente en la actividad 0 del seminario y que serán revisados en mayor profundidad en teoría.
- Ser capaces de responder de manera razonada a las preguntas que se formulan sobre un tema dado.
- Exponer en público las principales conclusiones obtenidas y participar en la posterior discusión.
- Ser conscientes de la importancia de ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la práctica investigadora.

### Metodología de trabajo

1. Decidir el diferente rol de cada uno de los miembros del equipo (deben figurar los nombres en la ficha que se entrega).
2. Antes de comenzar a trabajar LEER DETALLADAMENTE las preguntas. No se puede buscar información sino se sabe QUÉ SE ESTÁ BUSCANDO.
3. Responder razonadamente a los dos ejercicios planteados. Se dispone de aproximadamente 15 minutos por pregunta para solucionarlo. El tiempo debe organizarlo el *mánager*. Se puede consultar cualquier fuente, **siempre que se referencie adecuadamente**. Si tenéis dudas consultad la siguiente página (<https://biblioguias.ucm.es/como-citar-bibliografia>). En el campus virtual hay una carpeta con recursos que también se pueden consultar.
4. Exponer y debatir con el resto de los equipos las respuestas dadas a las cuestiones planteadas (*speaker*).
5. Completar la ficha con las diferentes conclusiones que se han obtenido entre todos.
6. Entregar o subir la ficha a las carpetas del Google Drive (*auditor*). DEBE ENTREGARSE COMO MUY TARDE A LO LARGO DEL DÍA SIGUIENTE (3 de octubre).

**Tema de trabajo:** En la actividad 0 habéis visto 4 vídeos diferentes donde se muestran de manera sencilla algunas espectaculares funciones cognitivas que presentan algunos animales. En esta actividad repasaremos unos conceptos básicos desde el punto de vista teórico, y después trabajaremos en algunos aspectos de la memoria episódica de la sepia.

EQUIPO	FECHA
<b>ROLES</b>	<b>NOMBRE Y APELLIDOS</b>
<b>Recorder:</b> Responsable de contestar a las preguntas en la ficha, siguiendo las indicaciones del equipo	
<b>Manager:</b> Gestiona el trabajo y se encarga de que el trabajo pueda ser entregado a tiempo. Su primera misión es repartir el trabajo entre todos los miembros del equipo que no tengan un trabajo claro asignado.	
<b>Speaker:</b> Habla en la puesta en común de las actividades. Encargado/a de realizar las preguntas a las profesoras.	
<b>Auditor:</b> Observa la actividad del equipo, avisa si se está desviando del objetivo del trabajo/tiempo de entrega. Responsable de subir la ficha a la carpeta de Drive.	
<b>Contributor:</b> Ayuda a la actividad que decida el manager.	

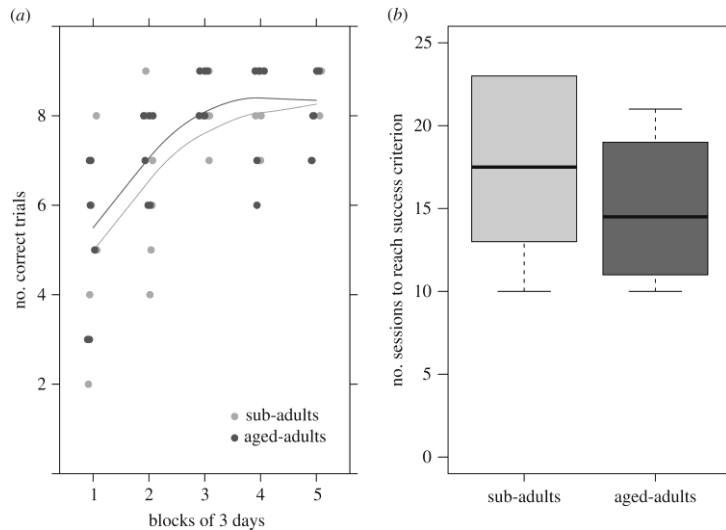
1. **Antes de profundizar en la memoria episódica de las sepias, contestad a las siguientes preguntas de la manera más completa posible, esto es argumenta, justifica y referencia tus respuestas.**
  - a. ¿Qué se entiende por FUNCIONES COGNITIVAS en el contexto de la etología?
  - b. Nombra al menos tres funciones cognitivas presentes en los animales y explícalas mediante un ejemplo concreto.
  - c. ¿Qué dice la teoría de la mente? ¿Quién fue el primero en proponer ese concepto? ¿Cómo ha evolucionado este concepto en los últimos años? ¿Tienen los animales consciencia?

2. Como habéis visto en el vídeo, las sepias comunes *Sepia officinalis* presentan memoria episódica que les permite planear y sacar el máximo partido a sus acciones futuras con relación a la comida y la reproducción. Además de la memoria episódica, se ha visto que también presentan memoria semántica. Para comprobar si esta se ve modificada por la edad, como ocurre en humanos, los investigadores pusieron a prueba esta función cognitiva en animales sub-adultos (10-12 meses de edad) y en animales envejecidos (22 meses).

Durante el experimento las sepias tenían que aprender que la ubicación de un recurso alimenticio dependía de la hora del día, y se consideró que las sepias superaban la prueba con éxito si eran capaces de memorizar correctamente 8 de 10 ubicaciones.

Realizaron diferentes pruebas de memoria a lo largo de distintos días. Obtuvieron los resultados que se observan esta figura.

Basándoos en estos datos y en otros que podáis encontrar en otras fuentes, responded razonadamente a las siguientes preguntas:



- ¿Qué diferencia hay entre memoria episódica y memoria semántica?
- ¿Cómo afecta el número de ensayos a lo largo del tiempo en la respuesta de memoria episódica en las sepias? ¿Por qué? ¿En qué dato basáis vuestra respuesta?
- ¿Cómo afecta la edad de los animales a la memoria semántica observada en las sepias? ¿Por qué? ¿En qué basáis vuestra respuesta?
- En vuestra opinión (podéis especular al respecto), ¿creéis que pasará lo mismo con la memoria episódica? ¿Por qué?