

---

# 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*<sup>®</sup>. 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.

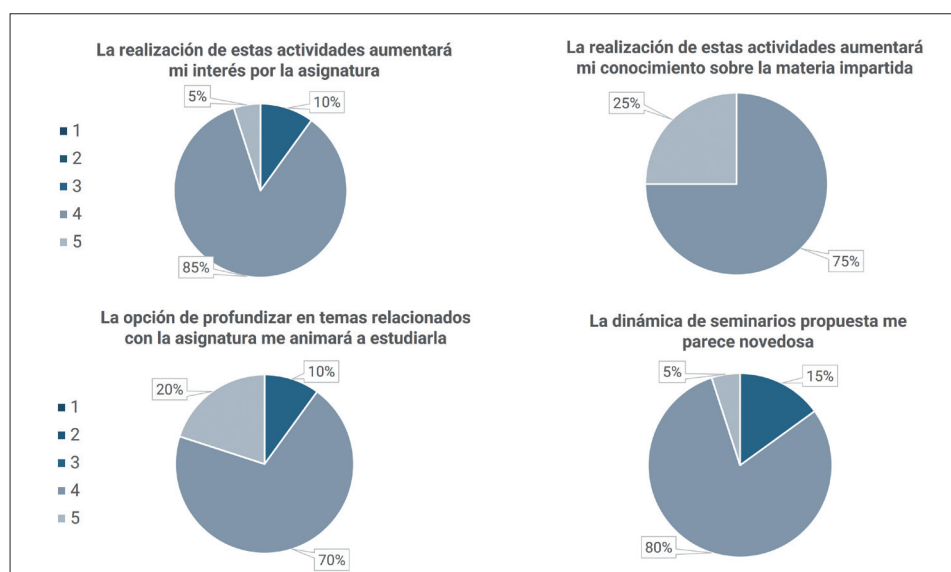
## Muestra de estudio y recogida de datos

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

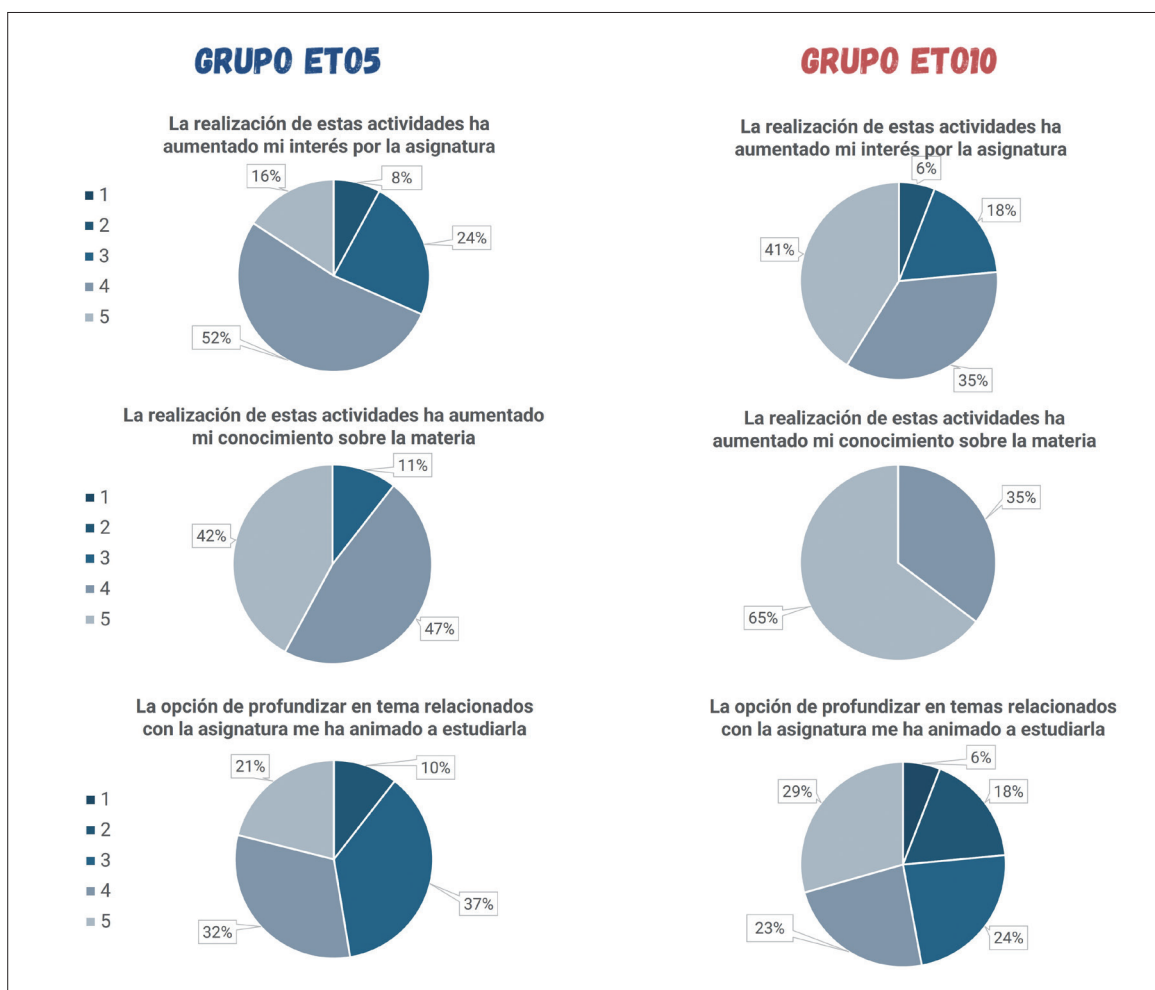


**Figura 2.** Resultados del cuestionario previo. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

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).

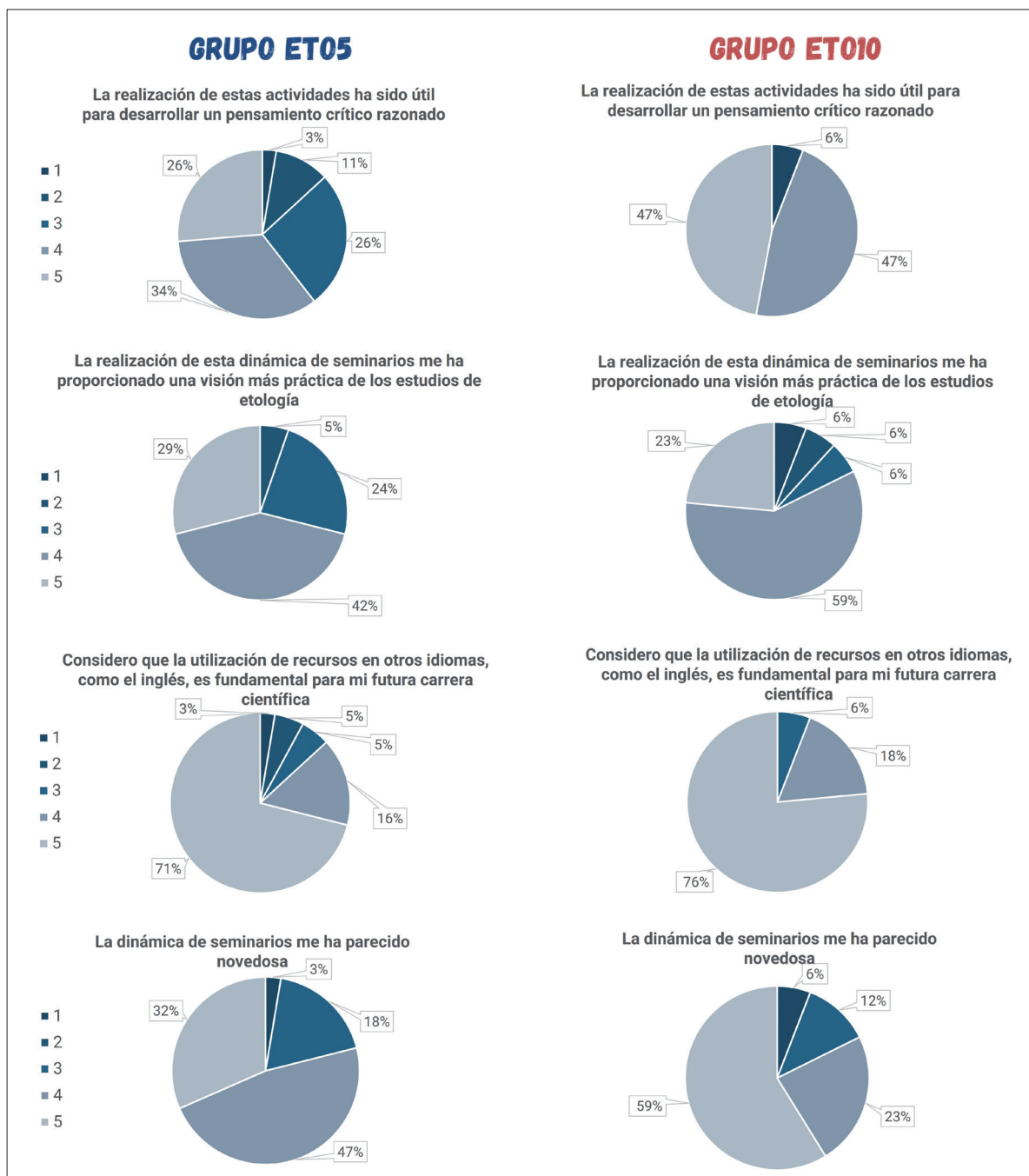


Figura 4. Resultados obtenidos tras la realización de las actividades de seminarios. Escala del 1 al 5 (de menor a mayor grado de satisfacción/aceptación).

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.

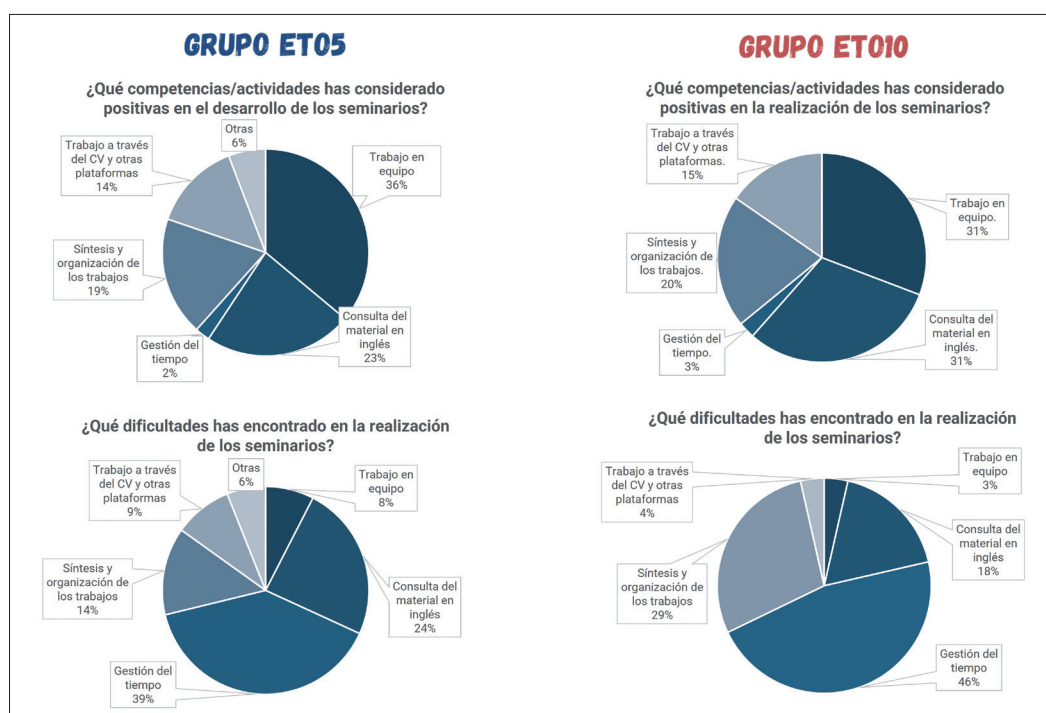


Figura 5. Resultados del cuestionario realizado al finalizar la actividad de seminarios. Los estudiantes podían seleccionar hasta tres actividades/competencias en cada una de las cuestiones planteadas.

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.

