



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2020/2021

Proyecto Nº 195

Desarrollo de metodologías activas y trabajo no presencial
en las asignaturas *Biogeografía* y *Biología Evolutiva*

Benigno Elvira

Facultad de Ciencias Biológicas

Departamento de Biodiversidad, Ecología y Evolución

1. Objetivos propuestos en la presentación del proyecto

Los objetivos del proyecto fueron la discusión, preparación, puesta en práctica y valoración de metodologías activas en la enseñanza de aspectos concretos seleccionados del temario oficial de las asignaturas *Biogeografía* y *Biología Evolutiva* del segundo y tercer cursos del Grado en Biología.

Los objetivos concretos fueron los siguientes:

- Aplicar diferentes metodologías y técnicas didácticas activas en la enseñanza de las asignaturas *Biogeografía* y *Biología Evolutiva*.
- Diseñar una programación didáctica bajo un modelo educativo centrado en el estudiante y su trabajo no presencial.
- Observar y evaluar las evidencias de aprendizaje en entornos dinámicos y activos, acordes a los objetivos propuestos.
- Seleccionar las técnicas didácticas acordes a los objetivos de aprendizaje, estableciendo coherencia al proceso.
- Aplicar herramientas digitales que faciliten el desarrollo competencial del alumno y una adecuada recogida de información del progreso de los estudiantes.
- Aplicar modelos metodológicos innovadores vinculados particularmente con la tecnología digital y las metodologías activas para la instrucción lo más personalizada posible de los alumnos.

2. Objetivos alcanzados

Se exponen a continuación los objetivos alcanzados puestos en relación con los objetivos concretos planteados en el protocolo del proyecto:

- Aplicar diferentes metodologías y técnicas didácticas activas en la enseñanza de las asignaturas *Biogeografía* y *Biología Evolutiva*.

Se ha puesto en práctica un modelo de aprendizaje distinto al clásico de la lección magistral. Los alumnos han aprendido a elaborar de manera autónoma sus propios apuntes y síntesis sobre determinados temas de teoría a partir de un guión y de documentación complementaria proporcionados por los profesores, así como de otros recursos obtenidos por su cuenta a partir de búsquedas adicionales de información en fuentes diversas. Además, han trabajado competencias más allá de la adquisición de conocimientos de las asignaturas, como el trabajo en grupo, la capacidad crítica, el compromiso ético en la profesión, la toma de decisiones o la libertad de pensamiento.

- Diseñar una programación didáctica bajo un modelo educativo centrado en el estudiante y su trabajo no presencial.

Se ha podido comenzar un ensayo de modelo de trabajo distinto, basado en parte en el trabajo personal del alumno y en el trabajo no presencial.

- Observar y evaluar las evidencias de aprendizaje en entornos dinámicos y activos, acordes a los objetivos propuestos.

Se ha hecho una evaluación del aprendizaje alcanzado por técnicas activas. En este sentido se han alcanzado resultados esperanzadores (ver Anexos). Los conocimientos adquiridos por los alumnos en los temas trabajados mediante metodologías activas alternativas alcanzan una calificación media de notable.

- Seleccionar las técnicas didácticas acordes a los objetivos de aprendizaje, estableciendo coherencia al proceso.

La preparación de temas de teoría y sus correspondientes apuntes por parte de los alumnos a partir de metodologías activas parece abrir una buena posibilidad y alternativa a la

clásica lección magistral. De la misma manera, la adquisición de conocimientos de modo autónomo para la defensa de una postura en un debate mejora la capacidad de estudio y el aprendizaje. El mismo enfoque puede aplicarse a futuras actividades de *Resolución de retos* o de *Aprendizaje basado en problemas*.

- Aplicar herramientas digitales que faciliten el desarrollo competencial del alumno y una adecuada recogida de información del progreso de los estudiantes.

Se ha trabajado activamente a través de información que se ha hecho disponible en el Campus Virtual de la UCM. Asimismo, se han utilizado técnicas de evaluación del aprendizaje no presenciales, utilizando cuestionarios y temas de trabajo en Campus Virtual. Para compartir la información en tiempo real se ha optado por herramientas colaborativas en la nube, específicamente el programa *Google Docs*.

- Aplicar modelos metodológicos innovadores vinculados particularmente con la tecnología digital y las metodologías activas para la instrucción lo más personalizada posible de los alumnos.

Finalmente, la puesta en práctica de metodologías activas mediante el uso de tecnología digital ha permitido alcanzar resultados esperanzadores en cuanto a la adquisición de conocimientos por parte del alumno frente a los métodos tradicionales (ver Anexos).

3. Metodología empleada en el proyecto

El equipo de trabajo se reunió *online* varias veces al principio del curso para la puesta en común de la metodología a llevar a cabo. Se decidió implementar la metodología activa en seminarios seleccionados de los grupos segundo B (60 alumnos matriculados) y segundo F (29 alumnos matriculados) de *Biogeografía* y tercero A de *Biología Evolutiva* (65 alumnos matriculados) del Grado en Biología.

3.1. Asignatura *Biogeografía*

Durante las tres sesiones de seminarios de la asignatura se realizó una actividad de debate sobre un tema controvertido, la colonización asistida, que ha generado mucha discusión en el seno de la comunidad científica. La colonización asistida es la introducción planificada de una población o una especie fuera de su área de distribución natural cuando se espera que el cambio climático afecte gravemente a su hábitat. La finalidad de la actividad era que los estudiantes desarrollaran un criterio que les permitiera emitir una opinión sobre el tema, basado en el estudio de un material de referencia que incluía opiniones contrastadas de artículos científicos de revisión publicados en revistas internacionales de referencia. Los materiales de estudio estaban disponibles en el Campus Virtual. Para la puesta en común de datos e información se empleó el programa *Google Docs*. En la actividad se ha trabajado con el 64% de las competencias transversales y genéricas y con el 57% de las competencias específicas de la asignatura. Para evaluar el grado de aprendizaje de la materia y la opinión sobre la actividad propuesta, los alumnos respondieron a un cuestionario posterior a la actividad (Anexos, Tabla 1). El trabajo realizado se evaluó mediante una rúbrica, según los siguientes criterios: originalidad del enfoque de las propuestas, coherencia del argumento, expresión oral, capacidad de síntesis y participación activa en las sesiones. Se valoró especialmente la capacidad de los estudiantes para integrar los conocimientos adquiridos en la asignatura en el tema propuesto.

3.2. Asignatura *Biología Evolutiva*

Los temas para tratar en los tres seminarios por orden acordado al inicio del curso fueron: 1) Genes *Hox* y evolución morfológica, 2) Herencia epigenética, y 3) Extinciones. Los materiales que se fueron generando quedaron a disposición de los alumnos matriculados en el Campus Virtual, junto con las referencias complementarias y conexiones a páginas web.

Los alumnos tuvieron que preparar los temas de estos tres seminarios con la tutela del profesor. Inicialmente, dispusieron para cada tema de un vídeo y de varios documentos (capítulos de libros y artículos científicos), junto con una exposición inicial del tema preparada por el profesor. A partir de estos materiales y otros que pudieran buscar por su cuenta, los alumnos debían preparar sus propios apuntes sobre el tema.

Para evaluar el grado de aprendizaje de la materia, los alumnos respondieron a un cuestionario previo y a otro posterior. Se analizaron los resultados y se compararon mediante un test de ANOVA. El punto crítico de significación de la probabilidad fue $\alpha=0,05$.

4. Recursos humanos

En el equipo de trabajo se ha contado con la participación de Benigno Elvira, Catedrático de Universidad, como investigador responsable; Ana Almodóvar, Catedrática de Universidad; Graciela Gómez Nicola, Profesora Titular de Universidad; Daniel Ayllón, investigador postdoctoral contratado; Cristina Olmedo, PAS laboral del Laboratorio de Biología Experimental; Jenifer Alonso, estudiante de postgrado, y Carlos Jiménez, estudiante de postgrado. Además, en la puesta en práctica de las metodologías alternativas, han participado los alumnos de segundo B (60 alumnos matriculados) y segundo F (29 alumnos matriculados) de *Biogeografía* y tercero A de *Biología Evolutiva* (65 alumnos matriculados).

5. Desarrollo de las actividades

5.1. Asignatura *Biogeografía*

En la primera sesión las profesoras realizaron una exposición del problema a debatir, con una pequeña presentación sobre los principales efectos del cambio climático en las distribuciones geográficas de las especies, las medidas de conservación encaminadas a evitar la extinción de las especies mediante la gestión de las áreas de distribución, conceptos básicos sobre invasiones biológicas y los compromisos adquiridos a nivel internacional en conservación de la biodiversidad. El objetivo era presentar un breve análisis de la situación actual del tema a tratar, sin profundizar y sin emitir un juicio de valor, para que los estudiantes pudieran construir libremente un pensamiento crítico sobre la base de unos antecedentes objetivos basados en información de referencia.

Los alumnos trabajaron en pequeños grupos, que se dividieron por sorteo en tres roles distintos: postura a favor, postura en contra y moderadores. El grupo moderador diseñó las normas del debate y su evaluación, además de coordinar la sesión final. Los estudiantes tuvieron que estudiar con detenimiento y como trabajo autónomo la documentación básica aportada por las profesoras. Los documentos de partida eran cinco artículos científicos de revisión y debate sobre el tema, dos a favor de la medida, dos en contra y uno de síntesis. Tras analizar la documentación, cada grupo debía realizar un ejercicio de síntesis donde valorara, según su criterio, el papel que puede tener la colonización asistida en la reducción del riesgo de extinción de las especies, en el contexto actual de cambio climático. Cada grupo debía ampliar los recursos consultados en función de su propuesta y preparar la exposición y defensa para la sesión de debate final.

En la última sesión se realizó el debate, donde los moderadores fueron dando la palabra a los distintos grupos, en tiempos máximos de 5 minutos, según el modelo de debate que habían planteado. El portavoz de cada grupo transmitía la información, pudiendo intervenir otro miembro del grupo si era capaz de proporcionar una respuesta mejor. En el grupo de segundo B preguntaron la opinión a cada grupo sobre temas controvertidos incluidos en cinco bloques temáticos: introducción, impactos medioambientales, impactos socioeconómicos, perspectiva

social y ética, y conclusión. En el grupo de segundo F, optaron por otro esquema, donde cada grupo planteaba un argumento y un grupo de opinión distinto lo tenía que rebatir, alternando los grupos en cada tiempo de respuesta según un orden establecido por los moderadores. Al finalizar los debates, los moderadores realizaron una evaluación y eligieron al equipo ganador (a favor o en contra). En ambos debates ganó el equipo con el rol en contra del uso de la colonización asistida. Es importante destacar que durante el trabajo autónomo todos los grupos hicieron una labor de investigación para mejorar sus propuestas, ya que en el debate se aportaron datos muy específicos de temas muy diversos que no estaban incluidos en las referencias generales aportadas por las profesoras. La apreciación de las profesoras es que cada grupo preparó muy bien el rol que debía defender, encontrando argumentos muy sólidos en las dos posturas. Al finalizar la actividad, se hizo un sondeo en *Blackboard Collaborate* para evaluar el nivel general de dificultad que habían tenido los estudiantes al enfrentarse al rol que les había tocado defender (Anexos, Figura 1).

Por otra parte, se elaboró un cuestionario para valorar cuestiones generales sobre el tema a tratar y la actividad desarrollada (Anexos, Tabla 1, Figuras 2 y 3). A partir de los resultados obtenidos en el cuestionario y el intercambio de impresiones entre las profesoras y los estudiantes, se puede concluir que la actividad de debate ha sido muy satisfactoria para los alumnos, que han podido desarrollar contenidos de la asignatura abordando un tema de actualidad. Sin embargo, los estudiantes no reconocen bien las competencias que han trabajado durante la realización de la actividad docente (Anexos, Figura 3), por tanto, no son capaces de valorar del todo la formación adquirida más allá de los contenidos del tema elegido para el debate.

5.2. Asignatura *Biología Evolutiva*

El temario de teoría de la asignatura *Biología Evolutiva* de tercero del Grado de Biología consta de 21 temas que se imparten en forma de lección magistral. En este proyecto se ha ensayado el aprendizaje de algunos conceptos a través de metodologías alternativas. Se trabajó en tres conceptos: “Genes *Hox* y evolución morfológica” (incluido en el Tema 8. Biología evolutiva del desarrollo), “Herencia epigenética” (incluido en el Tema 12. Ajuste fenotípico al ambiente) y “Extinciones” (incluido en el Tema 20. Historia de la biodiversidad).

5.2.1. Actividades para el aprendizaje del tema “Genes *Hox* y evolución morfológica”.

Se pusieron a disposición de los alumnos los siguientes materiales, que deberían utilizarse en el mismo orden:

- Cuestionario previo para evaluar los conocimientos del tema por parte de los alumnos antes de trabajar en él.
- Vídeo titulado “Descubrimiento de los genes *Hox*”, de 45 minutos de duración y disponible en red en abierto.
- Esquema del tema preparado por el profesor en un documento PDF de 15 hojas que sirve como guión del tema a trabajar. Incluye además un listado de bibliografía en inglés y en castellano como lecturas complementarias recomendadas para que el alumno pueda preparar el tema. Finalmente, se incluyen enlaces a vídeos disponibles en red en abierto.
- Documentos (capítulos de libros y artículos científicos) en PDF para estudio y consulta de los alumnos.
- Cuestionario posterior para evaluar los conocimientos alcanzados después de todo el trabajo realizado.

El cuestionario previo consiste en 15 cuestiones: tres de ellas con cuatro alternativas de las que solo una es correcta, y otras 12 con verdadero o falso. Los alumnos deben marcar una respuesta o una posibilidad alternativa que es “no sabe/no contesta”. Si no marcan ninguna, su

respuesta se incluye en la posibilidad alternativa. Los alumnos saben que es una prueba de evaluación que no va a ser utilizada para su calificación en la asignatura.

El vídeo describe de manera amena, ya que está dirigido al gran público, uno de los hechos más importantes relativos al tema, que fue el descubrimiento de los genes *Hox*, relatado por sus propios autores.

El esquema del tema preparado por el profesor sirve como guión del tema a trabajar por los alumnos. Las 11 referencias en inglés y cinco en castellano son lecturas complementarias recomendadas para que el alumno pueda ampliar los conocimientos descritos en el esquema. Los cuatro vídeos en castellano y cuatro en inglés exponen de manera sencilla los conceptos más generales a considerar en la preparación del tema por parte de los alumnos.

Los documentos que se pueden descargar del Campus Virtual son dos capítulos de libros y tres artículos científicos en castellano, que deben servir como base principal para la elaboración del tema por los alumnos siguiendo el guión esbozado en el esquema preparado por el profesor.

Finalmente, los alumnos realizaron el cuestionario posterior, que permite evaluar los conocimientos adquiridos (Anexos, Figura 4).

5.2.2. Actividades para el aprendizaje del tema “Herencia epigenética”.

Se pusieron a disposición de los alumnos los siguientes materiales, que deberían utilizarse en el mismo orden:

- Cuestionario previo para evaluar los conocimientos del tema por parte de los alumnos antes de trabajar en él.
- Vídeo titulado “Los nuevos secretos de nuestra herencia”, de 50 minutos de duración y disponible en red en abierto.
- Esquema del tema preparado por el profesor en un documento PDF de 12 hojas que sirve como guión del tema a trabajar. Incluye además un listado de bibliografía en inglés y en castellano como lecturas complementarias recomendadas para que el alumno pueda preparar el tema. Finalmente, se incluyen enlaces a vídeos disponibles en red en abierto.
- Documentos (capítulos de libros y artículos científicos) en PDF para estudio y consulta de los alumnos.
- Cuestionario posterior para evaluar los conocimientos alcanzados después de todo el trabajo realizado.

El cuestionario previo consiste en 10 cuestiones con verdadero o falso. Los alumnos deben marcar una respuesta o una posibilidad alternativa que es “no sabe/no contesta”. Si no marcan ninguna, su respuesta se incluye en la posibilidad alternativa. Los alumnos saben que es una prueba de evaluación que no va a ser utilizada para su calificación en la asignatura.

El vídeo describe de manera amena, ya que está dirigido al gran público, los descubrimientos recientes sobre epigenética y su herencia.

El esquema del tema preparado por el profesor sirve como guión del tema a trabajar por los alumnos. Las siete referencias en inglés y seis en castellano son lecturas complementarias recomendadas para que el alumno pueda ampliar los conocimientos descritos en el esquema. Los siete vídeos en castellano y dos en inglés exponen de manera sencilla los conceptos más generales a considerar en la preparación del tema por parte de los alumnos.

Los documentos que se pueden descargar del Campus Virtual son cuatro capítulos de libros y tres artículos científicos en castellano, que deben servir como base principal para la elaboración del tema por los alumnos siguiendo el guión esbozado en el esquema preparado por el profesor.

Finalmente, los alumnos realizaron el cuestionario posterior, que permite evaluar los

conocimientos adquiridos (Anexos, Figura 4).

5.2.3. Actividades para el aprendizaje del tema “Extinciones”.

Se pusieron a disposición de los alumnos los siguientes materiales, que deberían utilizarse en el mismo orden:

- Cuestionario previo para evaluar los conocimientos del tema por parte de los alumnos antes de trabajar en él.
- Vídeo titulado “Extinciones masivas”, de 50 minutos de duración y disponible en red en abierto.
- Esquema del tema preparado por el profesor en un documento PDF de 15 hojas que sirve como guión del tema a trabajar. Incluye además un listado de bibliografía en inglés y en castellano como lecturas complementarias recomendadas para que el alumno pueda preparar el tema. Finalmente, se incluyen enlaces a vídeos disponibles en red en abierto.
- Documentos (capítulos de libros y artículos científicos) en PDF para estudio y consulta de los alumnos.
- Cuestionario posterior para evaluar los conocimientos alcanzados después de todo el trabajo realizado.

El cuestionario previo consiste en 10 cuestiones con cuatro alternativas de las que solo una es correcta. Los alumnos saben que es una prueba de evaluación que no va a ser utilizada para su calificación en la asignatura.

El vídeo describe de manera amena, ya que está dirigido al gran público, los descubrimientos recientes sobre grandes extinciones en masa.

El esquema del tema preparado por el profesor sirve como guión del tema a trabajar por los alumnos. Las 14 referencias en inglés y nueve en castellano son lecturas complementarias recomendadas para que el alumno pueda ampliar los conocimientos descritos en el esquema. Los 12 vídeos en castellano exponen de manera sencilla los conceptos más generales a considerar en la preparación del tema por parte de los alumnos.

Los documentos que se pueden descargar del Campus Virtual son un capítulo de libro y seis artículos científicos en castellano e inglés, que deben servir como base principal para la elaboración del tema por los alumnos siguiendo el guión esbozado en el esquema preparado por el profesor.

Finalmente, los alumnos realizaron el cuestionario posterior, que permite evaluar los conocimientos adquiridos (Anexos, Figura 4). En este caso, se trata de preparar un texto individual y original (con 3000 palabras máximo, pudiendo incluir referencias) sobre el tema del seminario, que podría ser utilizado por el alumno a modo de apuntes ante un posible examen.

6. Conclusiones y líneas futuras de trabajo

En este proyecto se ha tratado de desarrollar una metodología activa alternativa que incide en la parte de trabajo autónomo no presencial por parte de los alumnos, en relación directa con dos de las líneas prioritarias establecidas en la convocatoria de Proyectos de Innovación 2020-21: 1) Formación del profesorado universitario en competencias digitales, y 2) Innovación en recursos educativos en abierto y enseñanza virtual.

Al tratarse de una prueba inicial de puesta en práctica de métodos alternativos de aprendizaje, los resultados alcanzados no son definitivos, pero pueden constituir un punto de partida para la sustitución parcial y paulatina de la lección magistral presencial por la docencia mediante las metodologías activas no presenciales.

Las metodologías activas puestas en práctica en este proyecto en la enseñanza teórica de

las asignaturas *Biogeografía* y *Biología Evolutiva* han puesto de manifiesto en primer lugar la posibilidad real de llevarlas a cabo, además de haber llevado a los alumnos a alcanzar aprendizajes aparentemente más consolidados que cuando se practican enseñanzas clásicas como la lección magistral del profesor en el aula.

En un momento de posible transición, al menos parcial, entre la enseñanza presencial y la no presencial, el uso de metodologías activas a través de entornos virtuales de aprendizaje como el Campus Virtual puede posibilitar la consecución de buenos resultados en enseñanzas relativamente complejas como las que se acometen en asignaturas como las aquí tratadas del Grado en Biología. Esta prueba piloto debería consolidarse con pruebas complementarias de mayor alcance que pudieran ser llevadas a cabo en cursos próximos.

7. Anexos

Pregunta: ¿Has defendido una postura opuesta a lo que piensas sobre el tema?

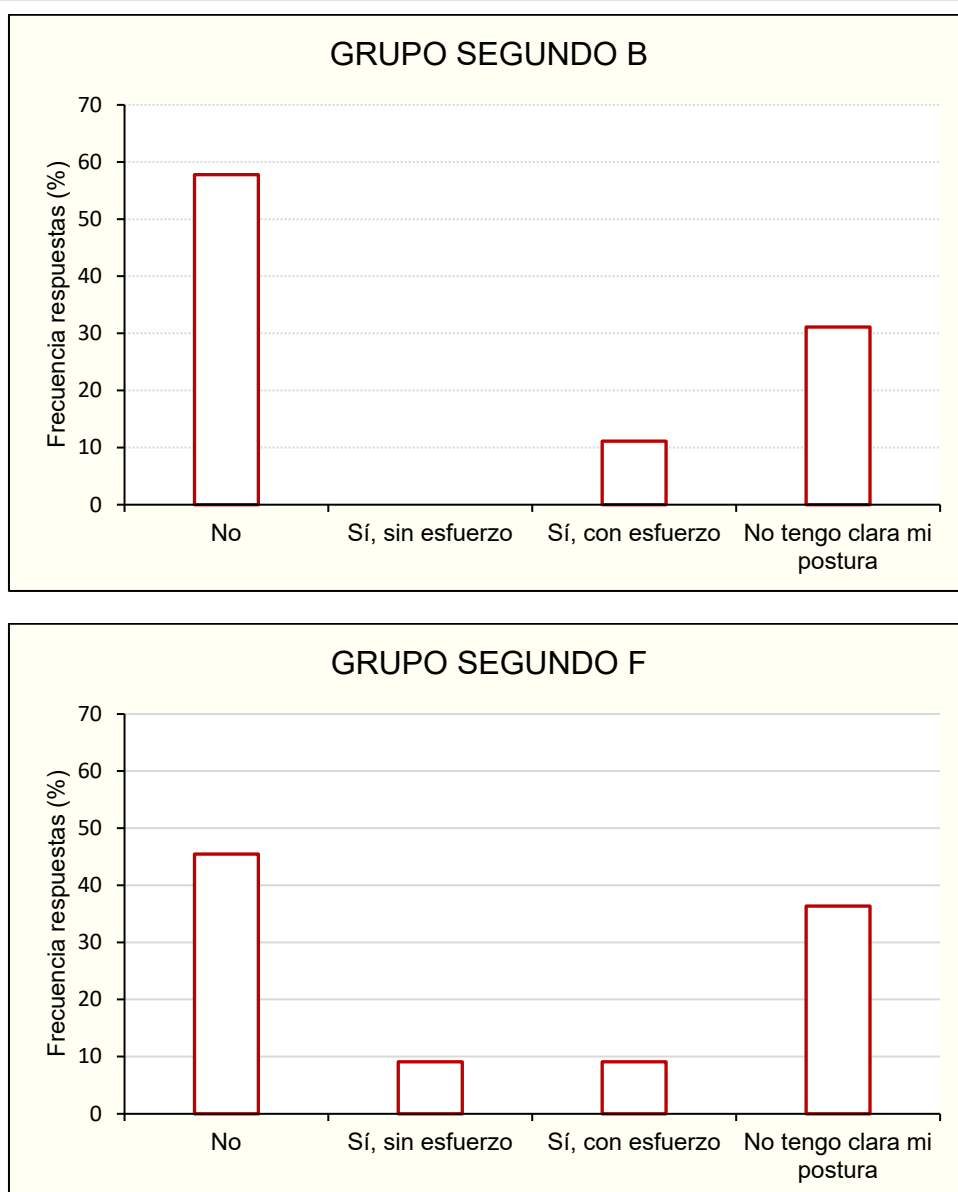


Figura 1. Resultados del sondeo realizado en *Blackboard Collaborate* al finalizar los debates de los grupos de segundo B y segundo F de la asignatura *Biogeografía*.

Tabla 1. Cuestionario planteado a los alumnos de la asignatura *Biogeografía* tras la realización de la actividad de debate.

1. Preguntas sobre el tema a debatir	Resultados
<p>1.1. El término Especie Exótica Invasora se refiere a aquellas especies cuya aparición en una zona geográfica donde estaban ausentes se debe al cambio climático, que facilita su presencia por dispersión natural. Respuesta correcta: Falso.</p>	<p>Figura 2</p>
<p>1.2. La Colonización Asistida es una herramienta de conservación de la biodiversidad que consiste en la introducción planificada de una especie amenazada fuera de su área de distribución natural cuando se espera que el cambio climático afecte gravemente a su hábitat. Respuesta correcta: Verdadero.</p>	<p>Figura 2</p>
<p>1.3. Las Invasiones Biológicas tienen un efecto positivo en el medio natural, puesto que aumentan la biodiversidad en los lugares que colonizan las nuevas especies, que pueden además desempeñar funciones ecológicas clave en los ecosistemas. Respuesta correcta: Falso.</p>	<p>Figura 2</p>
2. Preguntas sobre la actividad	
<p>2.1. ¿La realización de este seminario te ha aportado un conocimiento mayor sobre la problemática de la introducción deliberada de especies en el medio natural? Justifica brevemente tu respuesta.</p>	<p>Todas las respuestas fueron positivas. Se ofrece una selección de justificaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Consultar literatura científica de un tema que no has consultado hasta el momento siempre es enriquecedor. Conocía algunos de los mecanismos discutidos por lo que pude interpretar bien los trabajos, pero verlos aplicados a una problemática concreta es más interesante.</i> - <i>Me ha ayudado a documentarme tanto en los aspectos positivos como en los negativos que se pueden presentar.</i> - <i>La introducción de especies en otros medios, aunque se piense que sea de manera controlada, hemos visto que puede tener consecuencias con las que no se contaba y provocar daños irreversibles en los ecosistemas.</i> - <i>Aparte de haber hecho que me documente, me ha mostrado casos reales de introducción y colonización. Además de que considero que es un tema muy importante a nivel ambiental.</i> - <i>Era un tema que no habíamos abordado antes en el Grado, al menos con profundidad. Ha sido muy interesante y creo que a muchos nos ha concienciado sobre el tema de la intervención humana sobre los ecosistemas en este sentido.</i> - <i>Ha sido bastante entretenido y he aprendido varias cosas nuevas que no conocía.</i> - <i>Ha sido muy interesante porque también me permitió aprender muchas cosas nuevas.</i> - <i>He aprendido una perspectiva diferente sobre el tema.</i> - <i>Me ha aportado un mayor conocimiento del tema, gracias en parte a los artículos que he tenido que leer y comprender y a las intervenciones de mis compañeras y compañeros, así como la exposición y defensa de sus posturas.</i>
<p>2.2. En tu opinión, ¿qué competencias de la siguiente lista habéis trabajado mientras realizabais el seminario?</p>	<p>Figura 3</p>

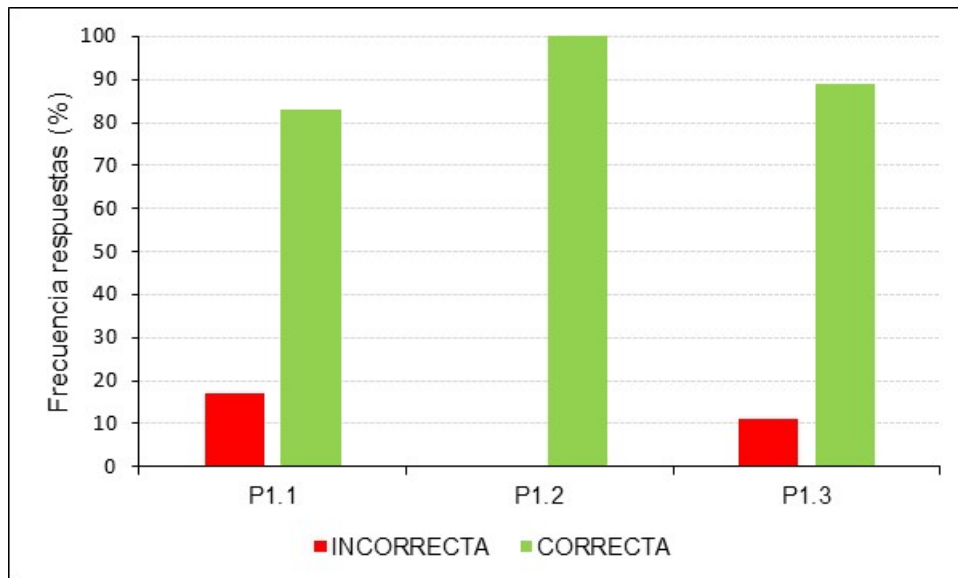


Figura 2. Evaluación del nivel de conocimientos sobre el tema a debatir tras finalizar la actividad de la asignatura *Biogeografía*. Preguntas 1.1 a 1.3.

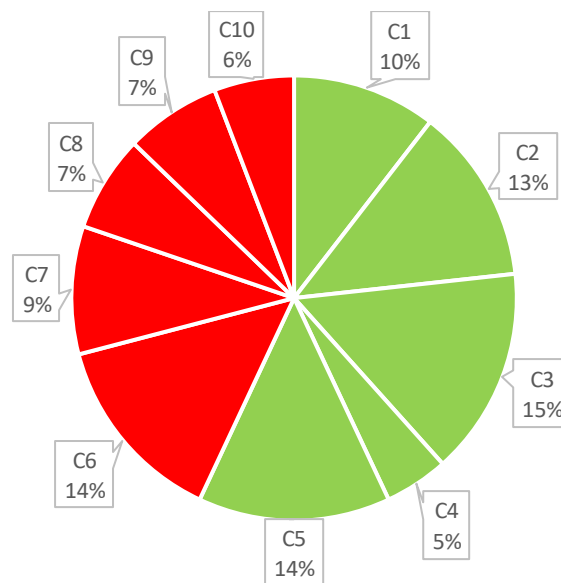


Figura 3. Resultados de la Pregunta 2.2 expresados como la proporción de las respuestas totales marcadas por los alumnos en cada competencia (verde: competencias trabajadas, C1 a C5; rojo: competencias no trabajadas, C6 a C10).

- C1. Capacidad de planificación y gestión del tiempo.
- C2. Capacidad para la toma de decisiones.
- C3. Capacidad crítica y autocrítica.
- C4. Lograr habilidades sociales esenciales para las relaciones con los demás, en el ámbito profesional.
- C5. Libertad de pensamiento y su correcta expresión.
- C6. Capacidad de resolución de problemas.
- C7. Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- C8. Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.
- C9. Capacidad para desarrollar hipótesis científicas nuevas.
- C10. Capacidad de asesoramiento científico y técnico.

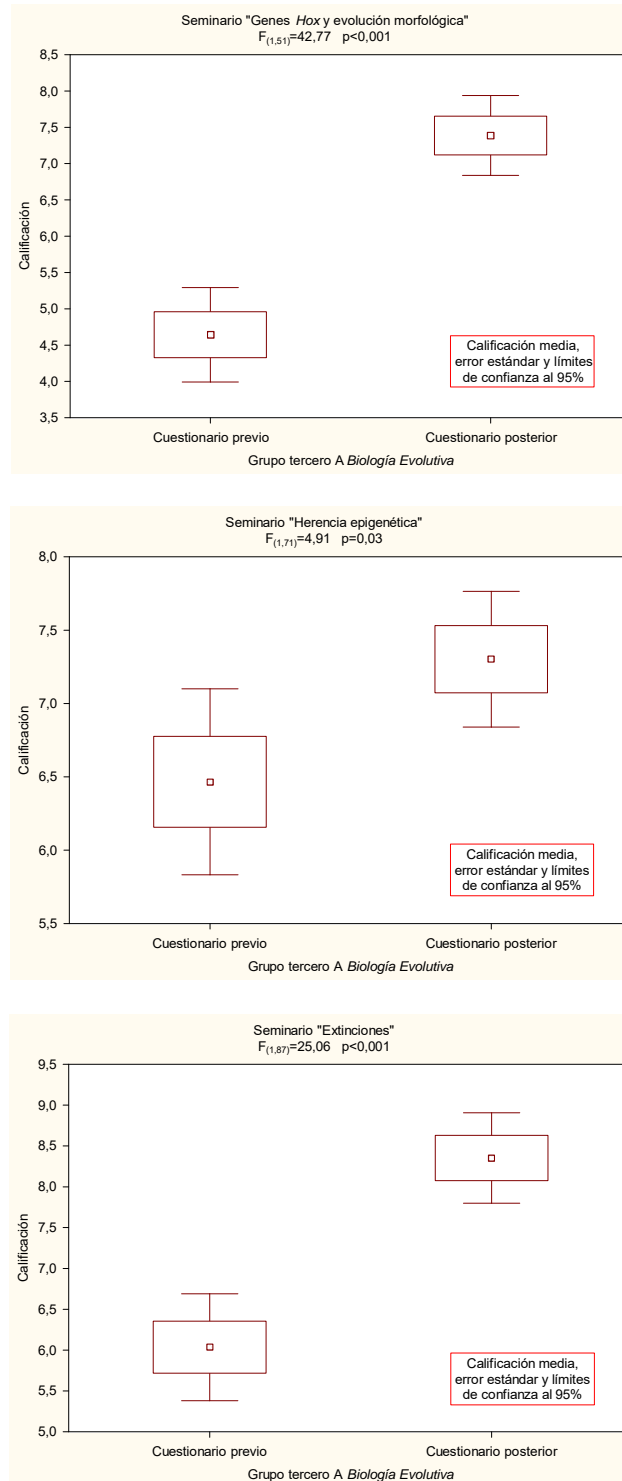


Figura 4. Evaluación del aprendizaje mediante metodologías activas de tres seminarios del grupo tercero A de la asignatura *Biología Evolutiva*. Calificaciones obtenidas en los cuestionarios previo y posterior. Los alumnos parten de una calificación media entre 4,6 y 5,6 sobre 10, pues disponen de conocimientos previos del tema. Después del trabajo mediante metodologías activas obtienen calificaciones significativamente más altas (medias entre 7,3 y 8,4).