



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2022/2023

Proyecto Nº 106

Aprendizaje semipresencial y aula invertida
en asignaturas del Grado en Biología

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 métodos de aprendizaje semipresencial y aula invertida en la enseñanza de aspectos concretos seleccionados del temario oficial de asignaturas del Grado en Biología. Los objetivos concretos fueron los siguientes:

- Aplicar diferentes metodologías y técnicas didácticas de aprendizaje semipresencial y aula invertida en la enseñanza de asignaturas del Grado en Biología.
- Diseñar una programación didáctica alternativa bajo un modelo educativo centrado en el alumno y en el trabajo semipresencial.
- Aplicar modelos metodológicos innovadores vinculados particularmente con la tecnología digital y las metodologías activas para la instrucción lo más personalizada posible del alumno.
- 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.
- Observar y evaluar las evidencias de aprendizaje en entornos dinámicos y activos, acordes a los objetivos propuestos.

El proyecto trata de resolver, al menos en parte, los problemas derivados del necesario cambio desde la enseñanza exclusivamente presencial a la semipresencial y de la lección magistral al aprendizaje inverso.

2. Objetivos alcanzados

Los objetivos alcanzados con relación a los objetivos concretos planteados en el protocolo del proyecto han sido los siguientes:

- Aplicar diferentes metodologías y técnicas didácticas de aprendizaje semipresencial y aula invertida en la enseñanza de asignaturas del Grado en Biología.

Se ha puesto en práctica de manera experimental un modelo de aprendizaje distinto al basado en la lección magistral. Los alumnos han elaborado de manera autónoma sus propios apuntes, contenidos y materiales sobre algunos temas de teoría. Para ello, han utilizado un guion, así como documentación y materiales complementarios proporcionados por los profesores, junto con otros recursos obtenidos por su cuenta a partir de búsquedas de información adicionales en fuentes diversas. Asimismo, han trabajado competencias más allá de la adquisición de conocimientos de las asignaturas, como el trabajo en grupo, la capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos relacionados con su área de estudio o la habilidad para comunicar conocimientos científicos a públicos no especializados.

- Diseñar una programación didáctica alternativa bajo un modelo educativo centrado en el alumno y en el trabajo semipresencial.

Se ha empezado a desarrollar un modelo educativo distinto, basado fundamentalmente en el trabajo personal de forma semipresencial. Este modelo permite no solo un cambio en el proceso de aprendizaje de los alumnos sino también en la forma de trabajar y enfocar la docencia en el propio profesorado involucrado.

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

Mediante el uso de metodologías activas, aprendizaje inverso y tecnología digital se han podido alcanzar resultados muy esperanzadores en cuanto a la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos frente a los métodos tradicionales (ver Anexos).

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

Los alumnos han preparado temas de teoría y sus correspondientes apuntes mediante aprendizaje semipresencial y aula invertida, lo que posibilita una valiosa alternativa a la lección magistral clásica. Igualmente, la adquisición de conocimientos científicos de modo autónomo y su adaptación a un nivel de divulgación científica mejora su capacidad de estudio y proporciona habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo autodirigido.

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

Los alumnos han trabajado activamente mediante información disponible en el Campus Virtual de la UCM. Al mismo tiempo, los cuestionarios y temas de trabajo en Campus Virtual han permitido el uso de técnicas de evaluación del aprendizaje semipresencial.

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

Se ha realizado una evaluación de los logros educativos alcanzados utilizando aprendizaje semipresencial y aula invertida. En este sentido, se han obtenido resultados muy esperanzadores (ver Anexos). En los temas trabajados mediante metodologías activas alternativas, los conocimientos adquiridos por los alumnos alcanzan una calificación media de notable, mientras que en los temas en los que no se ha aplicado, la calificación media no ha superado el aprobado.

3. Metodología empleada en el proyecto

La metodología para emplear se discutió y decidió en reuniones del equipo de trabajo al principio del curso. Finalmente, el aprendizaje semipresencial y el aula invertida se llevaron a cabo en seminarios seleccionados del grupo tercero E de *Biología Evolutiva* (33 alumnos matriculados) y del grupo tercero B de *Biología Evolutiva* (59 alumnos matriculados) del Grado en Biología.

3.1. Asignatura *Biología Evolutiva* grupo E

Durante las 10 sesiones de seminarios de la asignatura se realizó una actividad original de “*Charlas TED sobre Biología Evolutiva*”, que consistieron en la preparación e impartición de conferencias de divulgación científica siguiendo la metodología TED, sobre temas de investigación punteros en Biología Evolutiva que complementan el temario de la asignatura. La finalidad de la actividad era que los estudiantes prepararan los contenidos de manera autónoma, trabajando en equipo, con tiempo suficiente para poder buscar, estudiar y preparar los materiales, así como resolver dudas con la profesora responsable. Como punto de partida se proporcionó a los estudiantes un vídeo de referencia de una charla TED real de cada uno de los temas propuestos. Los estudiantes debían revisar el vídeo y actualizar, ampliar o añadir contenidos, siempre basándose en información científica de referencia. Los vídeos estaban en inglés, con subtítulos y transcripción completa en español. El guion de la actividad y los materiales básicos de estudio estuvieron disponibles en el Campus Virtual desde el inicio de la actividad.

En la actividad se ha trabajado con el 54% de las competencias transversales y genéricas y con el 33% de las competencias específicas de la asignatura. En concreto, las cuatro competencias que más han trabajado los estudiantes han sido: (1) Reconocer la importancia de la Biología Evolutiva en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento (genérica); (2) Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica en el marco de la evolución (genérica); (3) Gestionar información científica de calidad, bibliografía, bases de datos especializadas y recursos accesibles a través de Internet (transversal); (4) Adquirir la capacidad para la enseñanza y difusión de la Biología Evolutiva en todos los grados educativos y sectores de

población (específica). 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. El trabajo realizado se evaluó en el aula mediante una rúbrica (Anexos, Tabla 1), según los siguientes criterios: originalidad del enfoque de las propuestas, calidad de la información utilizada, coherencia y corrección del argumento, expresión oral, capacidad de síntesis y gestión del tiempo.

3.2. Asignatura *Biología Evolutiva* grupo B

El aprendizaje semipresencial y el aula invertida se aplicaron en tres seminarios sobre los siguientes temas: (1) Biología evolutiva del desarrollo (evo-devo): genes *Hox* y evolución morfológica; (2) Efectos epigenéticos y herencia epigenética; (3) Extinciones: hipótesis de la reina roja y del bufón de la corte. En el Campus Virtual se fueron subiendo los materiales que se iban generando y que quedaron a disposición de los alumnos, junto con las referencias y conexiones a páginas web.

Bajo la tutela de los profesores, los alumnos prepararon los temas de estos tres seminarios. Para ello, dispusieron para cada tema de uno o más vídeos y de varios documentos (capítulos de libros y artículos científicos), junto con una introducción al tema preparada por los profesores. Con estos materiales y con la ayuda de otros que pudieran buscar por su cuenta, los alumnos tuvieron que organizar sus propios apuntes sobre cada tema.

El grado de aprendizaje de la materia se evaluó mediante cuestionarios previo y posterior. Los resultados se analizaron y compararon mediante una prueba 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, Profesor Ayudante Doctor; Marta López, PAS laboral; Sara Campos, estudiante de postgrado, Ana Estepa, estudiante de postgrado, y Alejandro Fernández, estudiante de postgrado. Además, en la puesta en práctica de las metodologías activas, participaron los alumnos de tercero E de *Biología Evolutiva* (33 alumnos matriculados) y de tercero B de *Biología Evolutiva* (59 alumnos matriculados) del Grado en Biología.

5. Desarrollo de las actividades

5.1. Asignatura *Biología Evolutiva* grupo E

A principio de curso, en una sesión previa a los seminarios, la profesora responsable realizó en el aula una breve exposición de la metodología a seguir y los materiales disponibles en Campus Virtual. El objetivo era presentar una serie de temas, sin profundizar en ellos, para que los estudiantes pudieran construir libremente los contenidos y materiales sobre una información básica de referencia. Seguidamente, se abrió un periodo de elección de tema en Campus Virtual (Anexos, Tabla 2). A partir de la elección, los estudiantes tuvieron que buscar de manera autónoma la información científica y estudiarla con detenimiento, para elaborar una propuesta original y ajustada a las normas establecidas. En el desarrollo autónomo de la actividad los estudiantes podían consultar a la profesora responsable las dudas que fueran surgiendo. Las consultas se realizaron en tutorías concertadas con cierta antelación.

El tiempo máximo de impartición de cada charla era de 15 minutos, a repartir entre los tres estudiantes (5 minutos/miembro del grupo). Debían seguir la metodología TED para la preparación de la charla, respetando los siguientes puntos básicos:

- Las charlas TED no son clases magistrales. Son conferencias breves y motivadoras, enfocadas a la transmisión y divulgación de ideas. Deben ser amenas, con un toque de humor si es posible. El objetivo es captar la atención del público.
- La actividad no consiste en impartir la conferencia del vídeo proporcionado. El vídeo es la base para construir la charla. Los estudiantes deben organizar los contenidos y estructura de la charla e impartirla de manera original, según su criterio.
- Material de apoyo. Se pueden emplear diapositivas o cualquier otro material para complementar la charla (formato libre). La charla no consiste en relatar una presentación de Power Point.
- Al inicio de la charla el grupo de estudiantes debe proporcionar un eslogan al público, donde se condense la idea principal en un lema inolvidable de entre tres y doce palabras.
- Al final de la charla el grupo de estudiantes debe ofrecer al público una conclusión breve y atractiva.
- La gestión del tiempo es fundamental, la charla no debe sobrepasar el tiempo estipulado (15 minutos) y las intervenciones dentro de cada grupo deben ser equivalentes entre los miembros.

Es importante destacar que durante el trabajo autónomo todos los grupos hicieron una buena labor de investigación para elaborar sus propuestas, ya que en las charlas se aportaron datos muy específicos que no estaban incluidos en las charlas de referencia aportadas por la profesora. En cuanto al formato de las charlas, todos los grupos se ajustaron a las normas y en la mayor parte de los casos hicieron una exposición muy original, amena y motivadora.

Al finalizar el curso, se hizo un cuestionario anónimo a los estudiantes para evaluar el nivel general de dificultad que habían tenido al enfrentarse a la actividad, así como su aceptación. También se solicitó opinión sobre las competencias que habían trabajado durante la actividad (Anexos, Figuras 1 y 2). Ante la primera pregunta del cuestionario, *¿La realización de este seminario te ha aportado un conocimiento mayor sobre el tema que habéis elegido?*, todas las respuestas fueron afirmativas (como opciones solamente estaban “Sí” y “No”). Ante la segunda pregunta del cuestionario, *¿Te ha resultado interesante el formato elegido para la realización de los seminarios?*, todas las respuestas fueron afirmativas, indicando que les había gustado y que repetirían la experiencia (como opciones estaban “Sí, me ha gustado y repetiría”, “No, me ha costado hacerlo” y “Sí, pero prefiero otros formatos como ...”). Es más, en comunicaciones personales a la profesora expresaron su deseo de realizar con más frecuencia este tipo de actividades docentes.

A partir de los resultados obtenidos en el cuestionario y el intercambio posterior de impresiones entre la profesora y los estudiantes, se puede concluir que la actividad ha sido muy satisfactoria para ellos y que han podido desarrollar contenidos de la asignatura abordando temas punteros a nivel científico y de actualidad con un método ameno y didáctico. Respecto a las dificultades a la hora de preparar la actividad, las que más destacaron (más del 50% de los estudiantes las marcaron como opción) fueron las cuestiones relacionadas con la elaboración de contenidos divulgativos a partir de información científica y la transmisión del conocimiento de una manera poco habitual para los estudiantes, que requiere el empleo de un tono coloquial y el sentido del humor sin perder el rigor científico, habilidades básicas para la difusión del conocimiento a la población general. Respecto a las competencias, en general reconocen bien las competencias que han trabajado durante la realización de la actividad docente (Anexos, Figura 2); por tanto, son capaces de valorar la formación adquirida más allá de los contenidos del tema elegido. En consecuencia, se alcanza el objetivo de que los estudiantes entiendan la utilidad y la necesidad de la socialización de los conocimientos científicos y de innovación a la población general, así como la importancia de adquirir habilidades para la elaboración de materiales divulgativos a partir de información científica.

5.2. Asignatura *Biología Evolutiva* grupo B

El temario de teoría de la asignatura *Biología Evolutiva* de tercero del Grado de Biología se imparte de manera mayoritaria en forma de lección magistral y consta de 21 temas. En este proyecto se ha ensayado el aprendizaje semipresencial y el aula invertida en seminarios dedicados a desarrollar algunos temas concretos. Se trabajó en tres conceptos: “Biología evolutiva del desarrollo (evo-devo): genes *Hox* y evolución morfológica” (incluido en el Tema 8. Biología evolutiva del desarrollo), “Efectos epigenéticos y herencia epigenética” (incluido en el Tema 12. Ajuste fenotípico al ambiente) y “Extinciones: hipótesis de la reina roja y del bufón de la corte” (incluido en el Tema 20. Historia de la biodiversidad).

5.2.1. Actividades para el aprendizaje del tema “Biología evolutiva del desarrollo (evo-devo): genes *Hox* y evolución morfológica”.

Los alumnos dispusieron de los siguientes materiales, para ser utilizados en el mismo orden:

1. Cuestionario previo para evaluar los conocimientos del tema por parte de los alumnos antes de comenzar el trabajo. Este cuestionario consta de 15 preguntas en las que los alumnos deben marcar una respuesta o una posibilidad alternativa que es “*no sabe/no contesta*”. Solo una respuesta es correcta. Se trata de una prueba de evaluación de conocimientos que no va a ser utilizada para la calificación de los alumnos en la asignatura.

2. Vídeo de 45 minutos de duración titulado “Descubrimiento de los genes *Hox*”, que se encuentra disponible en red en abierto. El vídeo está dirigido al gran público y describe de manera amena uno de los hallazgos más importantes relativos al tema, que fue el descubrimiento de los genes *Hox*, relatado por sus propios autores.

3. Introducción al tema preparado por los profesores en un documento PDF de 15 hojas para ser utilizado como guion del tema a trabajar. Incluye un listado de bibliografía en castellano y en inglés con lecturas recomendadas complementarias, que sirven de apoyo al alumno para preparar el tema. Este esquema sirve como guion del tema a trabajar por los alumnos. También se incluyen enlaces a vídeos disponibles en red en abierto en los que se exponen de manera sencilla los principales conceptos a tener en cuenta para la preparación del tema por los alumnos.

4. Documentos (artículos científicos y capítulos de libros) en PDF para estudio y consulta de los alumnos. En el Campus Virtual se pueden descargar 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 guion esbozado en el esquema preparado por los profesores.

5. Cuestionario posterior para evaluar los conocimientos alcanzados después del trabajo personal realizado por los alumnos (Anexos, Figura 3).

5.2.2. Actividades para el aprendizaje del tema “Efectos epigenéticos y herencia epigenética”.

Los alumnos dispusieron de los siguientes materiales, para ser utilizados en el mismo orden:

1. Cuestionario previo para evaluar los conocimientos del tema por parte de los alumnos antes de comenzar el trabajo. Este cuestionario consta de 10 preguntas en las que los alumnos deben marcar una respuesta o una posibilidad alternativa que es “*no sabe/no contesta*”. Solo una respuesta es correcta. Se trata de una prueba de evaluación de conocimientos que no va a ser utilizada para la calificación de los alumnos en la asignatura.

2. Vídeo de 50 minutos de duración titulado “Los nuevos secretos de nuestra herencia”, que se encuentra disponible en red en abierto. El vídeo está dirigido al gran público y describe de manera amena los principales descubrimientos recientes sobre epigenética y su herencia.

3. Introducción al tema preparado por los profesores en un documento PDF de 13 hojas para ser utilizado como guion del tema a trabajar. Incluye un listado de bibliografía en castellano y en inglés con lecturas recomendadas complementarias, que sirven de apoyo al alumno para preparar el tema. Este esquema sirve como guion del tema a trabajar por los alumnos. También se

incluyen enlaces a vídeos disponibles en red en abierto en los que se exponen de manera sencilla los principales conceptos a tener en cuenta para la preparación del tema por los alumnos.

4. Documentos (artículos científicos y capítulos de libros) en PDF para estudio y consulta de los alumnos. En el Campus Virtual se pueden descargar 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 guion esbozado en el esquema preparado por los profesores.

5. Cuestionario posterior para evaluar los conocimientos alcanzados después del trabajo personal realizado por los alumnos (Anexos, Figura 4).

5.2.3. Actividades para el aprendizaje del tema “Extinciones: hipótesis de la reina roja y del bufón de la corte”.

Los alumnos dispusieron de los siguientes materiales, para ser utilizados en el mismo orden:

1. Cuestionario previo para evaluar los conocimientos del tema por parte de los alumnos antes de comenzar el trabajo. Este cuestionario consta de 10 preguntas en las que los alumnos deben marcar una respuesta. Solo una respuesta es correcta. Se trata de una prueba de evaluación de conocimientos que no va a ser utilizada para la calificación de los alumnos en la asignatura.

2. Vídeo de 45 minutos de duración titulado “Extinciones masivas, causas y probabilidades”, que se encuentra disponible en red en abierto. El vídeo está dirigido al gran público y describe de manera amena los descubrimientos recientes sobre grandes extinciones en masa, sus causas y consecuencias.

3. Introducción al tema preparado por los profesores en un documento PDF de 15 hojas para ser utilizado como guion del tema a trabajar. Incluye un listado de bibliografía en castellano y en inglés con lecturas recomendadas complementarias, que sirven de apoyo al alumno para preparar el tema. Este esquema sirve como guion del tema a trabajar por los alumnos. También se incluyen enlaces a vídeos disponibles en red en abierto en los que se exponen de manera sencilla los principales conceptos a tener en cuenta para la preparación del tema por los alumnos.

4. Documentos (artículos científicos y capítulos de libros) en PDF para estudio y consulta de los alumnos. En el Campus Virtual se pueden descargar un capítulo de libro y siete artículos científicos en castellano e inglés, que deben servir como base principal para la elaboración del tema por los alumnos siguiendo el guion esbozado en el esquema preparado por los profesores.

5. Cuestionario posterior para evaluar los conocimientos alcanzados después del trabajo personal realizado por los alumnos (Anexos, Figura 5). 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. Solo la mitad de los alumnos entregaron el trabajo, pero se pidió a todos que respondieran al cuestionario de evaluación a fin de distinguir el nivel de aprendizaje adquirido por unos y otros.

5.2.4. Evaluación de los resultados alcanzados.

Los resultados obtenidos en el curso 2022-23 se compararon con los alcanzados en los tres cursos anteriores. En los tres temas propuestos, la calificación aumentó significativamente entre el cuestionario anterior y el posterior (Figuras 3 a 5). El resultado obtenido es consistente con lo observado en los tres cursos académicos anteriores. El efecto positivo de la metodología propuesta se hizo más evidente en el tercer tema propuesto (“Extinciones”), ya que los alumnos que no realizaron el trabajo no aumentaron significativamente sus calificaciones entre los cuestionarios previo y posterior, mientras que los que sí lo entregaron obtuvieron calificaciones significativamente más altas en el cuestionario posterior (Figura 5).

5.3. Conclusiones

En este proyecto se ha desarrollado de manera experimental una metodología activa alternativa basada en el aprendizaje semipresencial y aula invertida. Esta metodología incide en el trabajo autodirigido o autónomo no exclusivamente presencial de los alumnos, en relación directa con tres de las líneas prioritarias establecidas en la convocatoria de Proyectos de Innovación 2022-23: (1) Formación del profesorado universitario en competencias digitales, (2) Innovación en recursos educativos en abierto y enseñanza virtual, y (7) Propuestas metodológicas que puedan incorporarse a la memoria del título, según se establece en el RD 822/21: aula invertida, aprendizaje basado en el trabajo por proyectos, en la resolución de problemas o casos prácticos, trabajo colaborativo, competencias multilingües.

Los resultados alcanzados no son definitivos, ya que se trata de una experiencia inicial de puesta en práctica de métodos alternativos de aprendizaje semipresencial y aula invertida, pero constituye un buen punto de partida para la sustitución paulatina de la clásica lección magistral presencial por la docencia basada en metodologías activas parcialmente presenciales.

Las metodologías activas semipresenciales y de aula invertida aplicadas en la enseñanza de la asignatura *Biología Evolutiva* ponen de manifiesto la posibilidad de implementarlas a una escala más amplia en cuanto al número de temas a desarrollar; además de conseguir aprendizajes aparentemente más consolidados de los alumnos frente a la práctica de enseñanzas clásicas como la lección magistral del profesor en el aula.

En un momento de paulatina transición de la enseñanza presencial a la semipresencial, el uso de metodologías activas a través de entornos virtuales de aprendizaje como el Campus Virtual permite el logro de buenos resultados en enseñanzas relativamente complejas como las que se llevan a cabo en asignaturas del Grado en Biología. Estas pruebas piloto deberían consolidarse mediante pruebas complementarias de mayor alcance a llevar a cabo en futuros cursos.

6. Anexos

Tabla 1. Rúbrica de evaluación/calificación de la actividad de charlas TED realizada en los seminarios de tercero E de la asignatura *Biología Evolutiva*.

Criterios	Calificación (máximo 0,5 puntos)	
	0,05 puntos	0,1 puntos
Originalidad del enfoque	El enfoque cambia poco respecto al material de referencia. Eslogan poco original.	Enfoque original, aportación personal respecto a la referencia. Eslogan muy original.
Calidad de la información Corrección del argumento	Bibliografía escasa y poco actualizada, con errores.	Bibliografía bien escogida, referencias actuales, sin errores.
Coherencia Expresión oral	Narración confusa, entrecortada y poco espontánea. Tono formal, aburrido, no despierta interés.	Narración clara, concisa, fluida y natural. Tono coloquial, mantiene el interés, resulta ameno.
Capacidad de síntesis	Información inconexa. Conclusión extensa y poco interesante.	Buena síntesis del tema abordado. Conclusión breve y atractiva.
Gestión del tiempo	No se ajusta al tiempo disponible. Desequilibrio en el reparto del tiempo.	Ajustado al tiempo disponible. Reparto del tiempo en el grupo equilibrado.

Tabla 2. Temas propuestos a los estudiantes para la elaboración de las charlas TED y material de referencia de los seminarios de tercero E de la asignatura *Biología Evolutiva*.

Tema	Vídeo de referencia
Medicina evolutiva 1	Durgavich, L. An evolutionary perspective on human health and disease. https://www.ted.com/talks/lara_durgavich_an_evolutionary_perspective_on_human_health_and_disease/transcript
Medicina evolutiva 2	Ewald, P. Can we domesticate germs? https://www.ted.com/talks/paul_ewald_can_we_domesticate_germs/transcript
Evolución medio urbano	Schilthuizen, M. How animals and plants are evolving in cities. https://www.ted.com/talks/menno_schilthuizen_how_animals_and_plants_are_evolving_in_cities/transcript
Selección sexual	Lewis, S. The loves and lies of fireflies. https://www.ted.com/talks/sara_lewis_the_loves_and_lies_of_fireflies/transcript
Diversidad 1	Chisholm, P. The tiny creature that secretly powers the planet. https://www.ted.com/talks/penny_chisholm_the_tiny_creature_that_secretly_powers_the_planet/transcript
Diversidad 2	Hayashi, C. The magnificence of spider silk. https://www.ted.com/talks/cheryl_hayashi_the_magnificence_of_spider_silk/transcript
Registro fósil 1	Lacovara, K. Hunting for dinosaurs showed me our place in the universe. https://www.ted.com/talks/kenneth_lacovara_hunting_for_dinosaurs_showed_me_our_place_in_the_universe/transcript
Registro fósil 2	Schachner, E. The secret weapon that let dinosaurs take over the planet. https://www.ted.com/talks/emma_schachner_the_secret_weapon_that_let_dinosaurs_take_over_the_planet/transcript
Evolución humana 1	Pagel, M. How language transformed humanity. https://www.ted.com/talks/mark_pagel_how_language_transformed_humanity/transcript
Evolución humana 2	Pääbo, S. DNA clues to our inner neanderthal. https://www.ted.com/talks/svante_paabo_dna_clues_to_our_inner_neanderthal/transcript

Pregunta: ¿Qué partes de la actividad te ha costado más realizar?

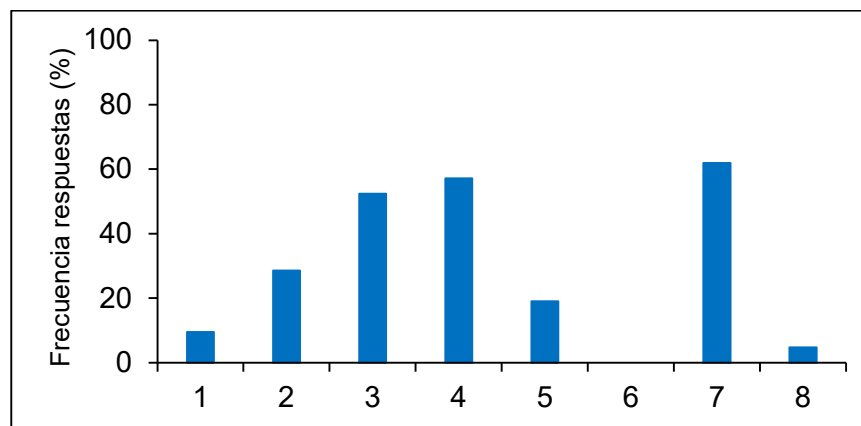


Figura 1. Resultados del cuestionario realizado tras la finalización de los seminarios de tercero E de la asignatura *Biología Evolutiva*. Se indica la proporción de las respuestas totales marcadas por los alumnos, según las siguientes opciones:

- Opción 1. Adecuar los contenidos.
- Opción 2. Encontrar y sintetizar información científica para los contenidos.
- Opción 3. Impartir la charla en un tono coloquial.
- Opción 4. Preparar contenidos de divulgación a partir de información científica.
- Opción 5. Coordinar la charla con mi grupo para que resulte fluida y amena.
- Opción 6. Elaborar una conclusión con las ideas principales.
- Opción 7. Usar el sentido del humor en la charla.
- Opción 8. No me ha costado ninguna.

Pregunta: En tu opinión, ¿qué competencias de la siguiente lista habéis trabajado mientras realizabais los seminarios?

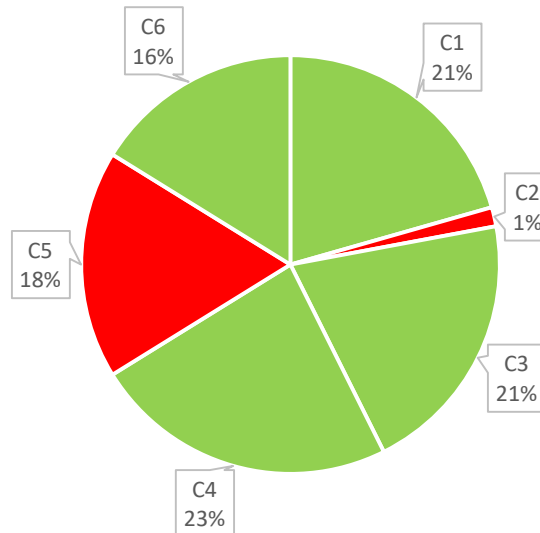


Figura 2. Resultados del cuestionario realizado tras la finalización de los seminarios de tercero E de la asignatura *Biología Evolutiva*. Se indica la proporción de las respuestas totales marcadas por los alumnos en cada competencia (verde: competencias trabajadas; rojo: competencias no trabajadas).

- C1. Reconocer la importancia de la Biología Evolutiva en diversos contextos y relacionarla con otras áreas de conocimiento.
- C2. Desarrollar buenas prácticas científicas de observación, medida y experimentación.
- C3. Adquirir la capacidad para la enseñanza y difusión de la Biología Evolutiva en todos los grados educativos y sectores de población.
- C4. Evaluar, interpretar y sintetizar datos e información biológica en el marco de la evolución.
- C5. Defender puntos de vista personales apoyándose en conocimientos científicos.
- C6. Gestionar información científica a través de internet.

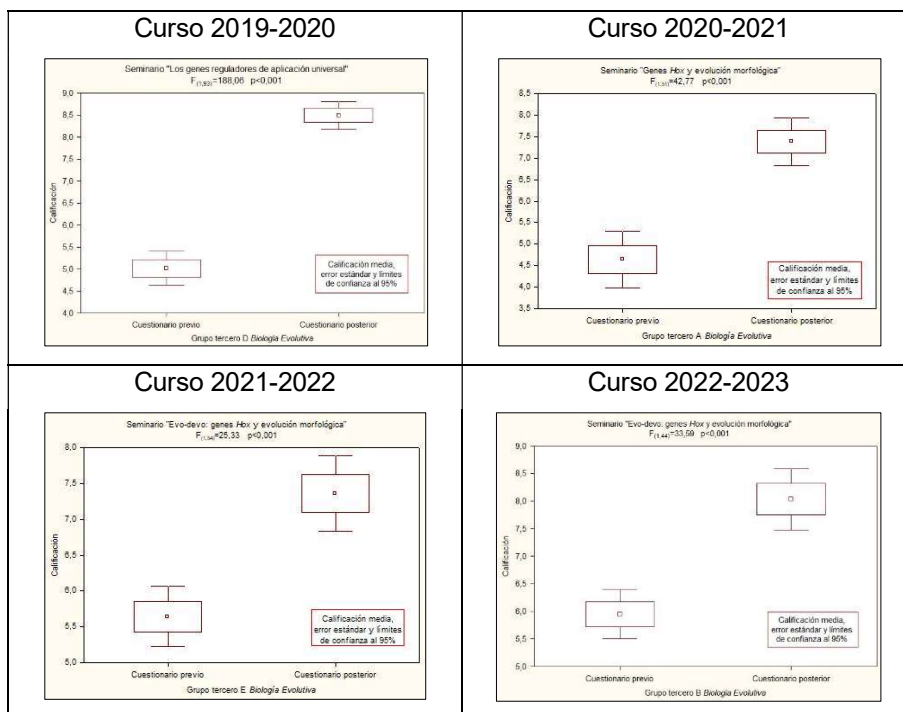


Figura 3. Evaluación del aprendizaje semipresencial y aula invertida en un seminario sobre genes *Hox* por alumnos de la asignatura *Biología Evolutiva* de tercero de Grado. Calificaciones obtenidas en los cuestionarios previo y posterior en los cuatro últimos cursos académicos. Los alumnos parten de una calificación media entre 4,6 y 5,9 sobre 10, pues disponen de algunos conocimientos previos del tema, pero después del trabajo mediante metodologías alternativas obtienen calificaciones significativamente más altas (medias entre 7,3 y 8,5 sobre 10).

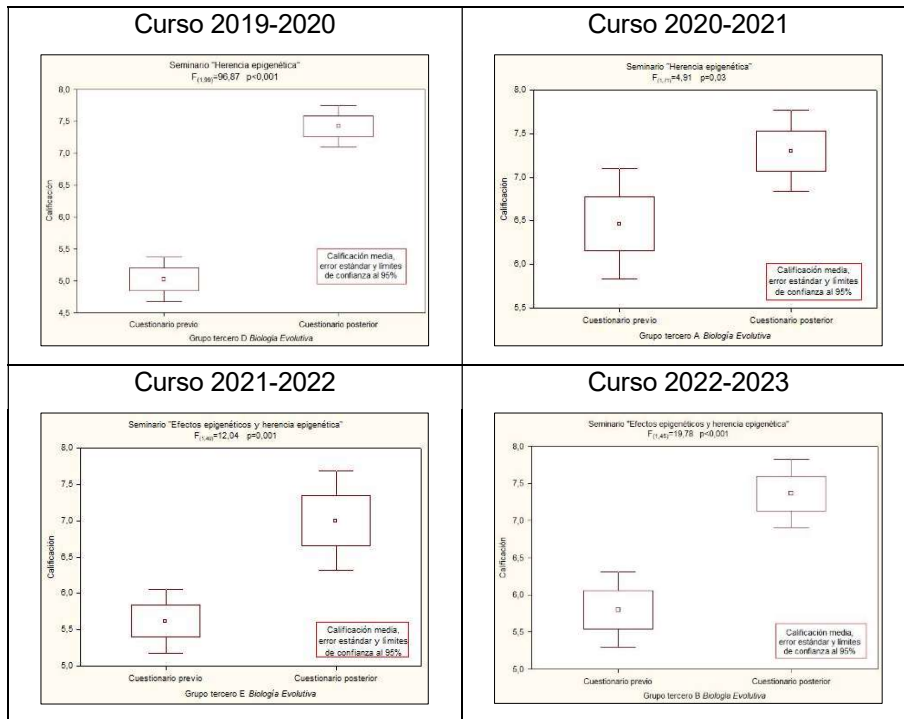


Figura 4. Evaluación del aprendizaje semipresencial y aula invertida en un seminario sobre herencia epigenética por alumnos de la asignatura *Biología Evolutiva* de tercero de Grado. Calificaciones obtenidas en los cuestionarios previo y posterior en los cuatro últimos cursos académicos. Los alumnos parten de una calificación media entre 4,6 y 5,8 sobre 10, pues disponen de algunos conocimientos previos del tema, pero después del trabajo mediante metodologías alternativas obtienen calificaciones significativamente más altas (medias entre 7,0 y 7,5 sobre 10).

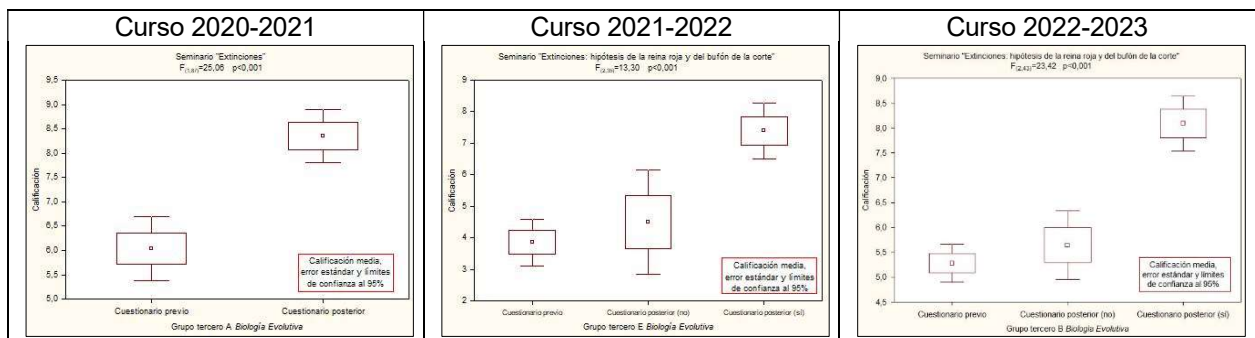


Figura 5. Evaluación del aprendizaje semipresencial y aula invertida en un seminario sobre extinciones por alumnos de la asignatura *Biología Evolutiva* de tercero de Grado. Calificaciones obtenidas en los cuestionarios previo y posterior en los tres últimos cursos académicos. Los alumnos parten de una calificación media entre 3,8 y 6,0 sobre 10, pues disponen de algunos conocimientos previos del tema, pero después del trabajo mediante metodologías alternativas obtienen calificaciones significativamente más altas (medias entre 7,4 y 8,3 sobre 10). En los cursos 2021-22 y 2022-23 los alumnos que no realizaron el trabajo obtuvieron similares calificaciones en los cuestionarios previo y posterior, mientras que los que sí lo entregaron obtuvieron calificaciones significativamente más altas en el cuestionario posterior.