



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Proyecto de Innovación

Convocatoria 2022/2023

Nº de proyecto: 17

¿Qué es lo que sabemos...sobre Biología? IV

Responsable del proyecto: Eva Batanero Cremades

Facultad de Ciencias Químicas

Departamento: Bioquímica y Biología Molecular

BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO INNOVA-DOCENCIA 17

El *proyecto Innova-Docencia 17*, desarrollado durante el primer cuatrimestre del curso académico 2022-2023, es la 4ª edición del proyecto *¿Qué es lo que sabemos...sobre Biología?*, iniciado en el curso 2019-2020 (Innova-Docencia 194) y continuado en los cursos 2020-2021 (Innova-Docencia 8) y 2021-2022 (Innova-Docencia 7). El objetivo principal de la 4ª edición ha sido consolidar una estrategia de enseñanza/aprendizaje basada en la utilización de las tecnologías móviles que motive a los estudiantes hacia el estudio de Biología, favorezca la comprensión de los contenidos y refuerce su aprendizaje, mediante dos tipos de actividades: crear cuestionarios de evaluación *Kahoot!* en inglés y utilizarlos en concursos. Motivación, comprensión y aprendizaje son tres grandes retos a los que se enfrenta el profesorado de la asignatura de Biología (6 ECTS) de los Grados en Química (Facultad de Ciencias Químicas) y en Ingeniería de Materiales (Facultad de Ciencias Físicas), que se imparte durante el 1^{er} cuatrimestre, dado el escaso interés que despierta esta asignatura en los estudiantes de primero, al considerarla una asignatura compleja, difícil de aprender y de poca utilidad.

Esta estrategia docente tiene como eje metodológico principal el “Aprendizaje móvil”, pero a su vez se apoya en la metodología “La enseñanza/aprendizaje basado en proyectos”. Ambas comparten un mismo principio: motivar al estudiante a aprender y favorecer el conocimiento, implicándole en su propio proceso de aprendizaje. El estudiante debe planificar, desarrollar y evaluar un proyecto: en esta ocasión elaborar cuestionarios *Kahoot!* sobre Biología en inglés. En el siglo XXI donde la Globalización es un hecho evidente, el conocimiento del inglés y el manejo de las nuevas tecnologías móviles son importantes para los estudiantes universitarios. A la vez que aumenta sus conocimientos en Biología, el estudiante se familiarizará de forma natural con ambas herramientas que potenciarán sus capacidades para la incorporación en el mundo laboral actual.

La buena acogida y los resultados de las tres ediciones anteriores han demostrado que la plataforma *Kahoot!* es una herramienta didáctica gratuita muy útil para que los estudiantes aprendan y repasen conceptos de Biología de forma entretenida mediante el uso de dispositivos móviles. La propuesta del proyecto ha sido que el estudiante elabore cuestionarios *Kahoot!* en inglés para introducir en su vocabulario palabras del mundo de la Biología en este idioma, lo que es de gran importancia para la comprensión de textos y vídeos científicos que utilizará a lo largo de su formación académica. Con este ejercicio se ha pretendido fomentar las capacidades de aprendizaje, de síntesis, de análisis y de autoevaluación de los estudiantes. Este enfoque representa una nueva forma de utilizar la herramienta *Kahoot!* en el aula, donde de manera clásica, son los

profesores quienes crean los cuestionarios para poner a prueba los conocimientos adquiridos por los estudiantes. Por otra parte, lo novedoso de la 4ª edición de *¿Qué es lo que sabemos...sobre Biología?* es que un total de 7 grupos de teoría y 2 facultades han participado en esta experiencia docente: 6 del Grado en Química de la Facultad de Ciencias Químicas y 1 del Grado en Ingeniería de Materiales de la Facultad de Ciencias Físicas. Esto ha permitido ampliar el proyecto de aprendizaje individual, intragrupal e intergrupala, a un nivel interfacultativo. Inicialmente, los estudiantes se han asociado en equipos de 5 personas y han elaborado cuestionarios *Kahoot!* para concursar de forma individual con sus compañeros de grupo de teoría (*Kahoot!* intragrupal). En esta primera ronda se seleccionaron a los 6 estudiantes por grupo de teoría que obtuvieron las mejores puntuaciones. En una segunda ronda, los estudiantes en equipos de 2 personas participaron en el concurso *Kahoot!* intergrupala e interfacultativo. Los ganadores del concurso, así como los que han ocupado la segunda y la tercera posiciones, han recibido premios donados por la Oficina para la Calidad (UCM). Los profesores han considerado conveniente incluir premios como elementos motivacionales y de reconocimiento para contribuir a mantener al estudiante motivado y más dispuesto al aprendizaje. Es una estrategia docente que se emplea cuando los estudiantes muestran poco interés y motivación.

1. OBJETIVOS PROPUESTOS DEL PROYECTO INNOVA-DOCENCIA 17

Los **principales objetivos** de esta experiencia docente dirigida al **estudiante de Biología** de los Grados en Química e Ingeniería de Materiales de las Facultades de Ciencias Químicas y Físicas, respectivamente, han sido:

1. *Motivar al estudiante hacia el estudio de Biología.* Esto ha sido uno de los grandes retos y responsabilidades del profesor y ha dependido, en gran parte: (1) de la implicación del estudiante en actividades que capten su atención, despierten su interés y curiosidad; (2) de su percepción de que dichas actividades progresan adecuadamente; y (3) de que el profesor pueda valorar de forma explícita el trabajo realizado.
2. *Implicar al estudiante en su propio proceso de aprendizaje,* a la vez que se ha tratado de facilitar la correcta comprensión de la asignatura de Biología, además de reforzar su aprendizaje.
3. *Orientar al estudiante a elaborar herramientas de (auto)evaluación del aprendizaje* que sean coherentes con los objetivos de la asignatura. Ha sido importante poner especial énfasis en el hecho de que los enunciados debían ser redactados de forma precisa y clara para evitar confusiones.
4. *Contribuir a la formación científica y académica del estudiante* al fomentar el hábito de la observación, la argumentación, el pensamiento crítico y la capacidad creativa.
5. *Contribuir al desarrollo de la competencia digital del estudiante* a través del uso de las tecnologías móviles.
6. *Contribuir al desarrollo de la competencia lingüística y comunicativa del estudiante* al tener que emplear el idioma español e inglés adecuadamente, tanto de forma escrita como oral.
7. *Manejar de forma autónoma y con criterio diferentes fuentes bibliográficas para documentarse.*
8. *Fomentar la comunicación y el trabajo colaborativo entre los estudiantes de las dos titulaciones que han participado en este proyecto.*
9. *Proporcionar un entorno favorable para que el estudiante desarrolle las relaciones humanas, con todo lo que ello implica: profesor-estudiante y estudiante-estudiante.*
10. *Por último, impulsar iniciativas nuevas desde los estudiantes.*

Otros **objetivos** de este proyecto han sido:

11. Lograr sinergias docentes con profesores y estudiantes de otras Facultades.
12. *Potenciar la calidad de la enseñanza de Biología* de los Grados en Química (Facultad de Ciencias Químicas) y en Ingeniería de Materiales (Facultad de Ciencias Físicas), impartida por el Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular, en el contexto del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

2. OBJETIVOS DEL PROYECTO ALCANZADOS

Todos los objetivos específicos propuestos (1-12) del proyecto han sido alcanzados tal y como ha quedado reflejado en los cuestionarios *Kahoot!* elaborados por los estudiantes. Además, durante el desarrollo del concurso, los estudiantes han disfrutado a la vez que han puesto en práctica los conocimientos adquiridos.

Los estudiantes han participado activamente y se han implicado en la elaboración de los 4 tipos de cuestionarios *Kahoot!* propuestos. Además, este proyecto ha contribuido a potenciar varias competencias transversales, como el trabajo en equipo, la exposición escrita y oral del trabajo realizado, y la utilización y el manejo de bibliografía en dos idiomas: español e inglés. En la elaboración de los cuestionarios de evaluación, el estudiante ha tenido que utilizar un lenguaje adecuado claro y conciso.

La realización de este proyecto ha pretendido contribuir a una mejora de la evaluación académica del estudiante y de su conocimiento del idioma inglés. En esta ocasión, la eficacia de la innovación docente propuesta se ha traducido en una mejora de los resultados de aprendizaje y rendimiento medido por las calificaciones del examen final de la asignatura en comparación a las obtenidas otros años. Así, el proyecto ha supuesto un aumento tanto en el número de estudiantes que han superado la asignatura como en la nota media en las calificaciones obtenidas.

Por otra parte, el uso de la herramienta *Kahoot!* en la asignatura de Biología durante el curso académico ha generado una colección de cuestionarios con figuras propias que podrían recopilarse en forma de repositorio o libro que puede ser de gran interés para la UCM.

Por último, la elaboración de cuestionarios *Kahoot!* en inglés se incluirá entre las actividades complementarias propuestas a los estudiantes para el curso académico 2023-2024. Ante la muy buena acogida por los estudiantes y el éxito en el porcentaje de aprobados, se solicitará de nuevo una edición interfacultativa para próximo curso, en la que participarán los estudiantes de Biología de los Grados en Química (Facultad de Ciencias Químicas) e Ingeniería de Materiales (Facultad de Físicas), con los mismos objetivos que los propuestos en esta edición.

3. METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO

El objetivo general del proyecto ha sido *contribuir a la mejora de la enseñanza/aprendizaje de la asignatura de Biología* de los Grados en Química e Ingeniería de Materiales. Para ello el profesorado ha implementado en el aula la metodología basada en proyectos de investigación tutorizados que han sido desarrollados durante el curso en grupos de 5 estudiantes. Un total de 7 grupos de teoría de dos titulaciones han participado en esta experiencia docente.

El proyecto se ha desarrollado a lo largo del primer cuatrimestre del curso 2022-2023, periodo en el que se imparte la asignatura de Biología. Durante este periodo, los estudiantes han elaborado 4 cuestionarios de evaluación para cada uno de los bloques que integran el temario de la asignatura Biología: (1) Macromoléculas: Estructura y Función; (2) Membranas: Estructura y Función; (3) Célula: Estructura y Función; y (4) Información Genética.

Al comienzo de cada bloque del temario, se ha orientado a los estudiantes sobre cómo elaborar el cuestionario de evaluación y qué tipos de información en inglés pueden consultar (artículos, libros, vídeos, *wikipedia*, entre otros). También se han resuelto las dudas surgidas durante la elaboración de estos. Los estudiantes han presentado sus cuestionarios al profesor una semana antes del concurso para que éste seleccionase las preguntas para el concurso *Kahoot!* correspondiente. De esta manera, al finalizar cada uno de los 4 bloques del temario, se ha dedicado una sesión de 1 h al desarrollo de los concursos *Kahoot!* en el aula. Los estudiantes han concursado de forma individual para que pudiesen autoevaluar el nivel de conocimiento adquirido. Al terminar esta primera ronda, en cada grupo de teoría se han seleccionado los 6 estudiantes con mejor calificación obtenida para participar en el concurso *Kahoot!* intergrupale interfacultativo. En la segunda ronda, los estudiantes han participado en equipos de 2 personas, habiendo 3 equipos por cada grupo de teoría. El concurso se realizó, en una modalidad presencial, en el salón de actos de la Facultad de Ciencias Químicas el 21 de diciembre de 2022. Algunos ejemplos de las preguntas preparadas por los estudiantes que se han utilizado en los cuestionarios Kahoot! se presentan en el ANEXO II de la memoria, junto a imágenes del concurso *Kahoot!* interfacultativo (ANEXO III).

4. RECURSOS HUMANOS

El grupo de trabajo ha estado integrado por:

- **Tania Aguado Sánchez.** Profesora Ayudante Doctor. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas.
- **Eva Batanero Cremades** (*Responsable del Proyecto*). Profesora Titular de Universidad. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas.
- **Sonia Castillo Lluva.** Profesora Contratada Doctora. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas.
- **Begoña García Álvarez.** Profesora Contratada Doctora. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas.
- **Javier Palazuelos Diego.** Profesor Ayudante Doctor. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas.
- **Eduardo Pérez Gómez.** Profesor Titular de Universidad. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas.
- **Cristina Sánchez García.** Profesora Titular de Universidad. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Biológicas.
- **María Belén Yélamos López.** Profesora Titular de Universidad. Dpto. Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Ciencias Químicas.

En relación a los *recursos humanos*, los ocho componentes del grupo de trabajo han contribuido en el desarrollo con éxito del proyecto. Así, la dirección, la organización y la coordinación del proyecto han sido llevadas a cabo por la **profesora Eva Batanero**, contando con el apoyo y la colaboración del resto del equipo UCM. Por otra parte, **Tania Aguado, Eva Batanero, Sonia Castillo, Begoña García, Javier Palazuelos, Eduardo Pérez, Cristina Sánchez y Belén Yélamos**, profesores que imparten la asignatura de *Biología* de 1º en los Grados en Química e Ingeniería de Materiales, a cuyos estudiantes se ha dirigido este proyecto de innovación docente, se han responsabilizado del seguimiento y apoyo del aprendizaje de los estudiantes matriculados en sus grupos de teoría de la asignatura, pudiendo evaluar el grado de avance del proyecto, así como los problemas y obstáculos que estos han encontrado. Cabe mencionar que **Sonia Castillo, Begoña García, Eduardo Pérez y Belén Yélamos** han participado en proyectos Innova-Docencia de convocatorias anteriores coordinados por **Eva Batanero**.

5. DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

Las actividades realizadas se han desarrollado según lo programado y cumpliendo los objetivos del proyecto.

- **Septiembre 2022**

El primer día del curso el profesor ha presentado el proyecto a los estudiantes, indicando claramente todos los objetivos del mismo. Además, se han organizado los grupos de trabajo integrados por 5 estudiantes.

Durante este mes, los proyectos se han centrado en *¿Qué es lo que sabemos...sobre las Macromoléculas: Estructura y Función?* Se ha dedicado una sesión (1 h) al desarrollo del concurso en el aula.

- **Octubre 2022**

El tema de trabajo del mes de octubre ha sido *¿Qué es lo que sabemos...sobre la Membrana celular: Estructura y Función?*, dedicándose una sesión (1 h) al desarrollo del concurso en el aula.

- **Noviembre 2022**

El tema de los cuestionarios del mes de noviembre ha sido *¿Qué es lo que sabemos...sobre la Célula: Estructura y Función?* Se ha dedicado una sesión (1 h) en el aula para el concurso.

- **Diciembre 2022**

Se ha dedicado una sesión en el aula para el concurso intragrupal correspondiente al bloque *¿Qué es lo que sabemos...sobre la Información Genética?*

Finalmente, el 21 de diciembre, se ha realizado el concurso *Kahoot!* intergrupalo interfacultativo en Salón de Actos de la Facultad de Ciencias Químicas. Tres equipos de cada grupo de teoría han participado en el concurso, lo que hacen un total de 21 estudiantes. Tras finalizar el concurso, se ha procedido a la entrega de premios a los ganadores de primer, segundo y tercer puesto. Se trata del primer concurso *Kahoot!* de Biología interfacultativo.

6. ANEXOS

I. MEMORIA ECONÓMICA DE GASTOS

El *Proyecto Innova-Docencia 17* ha sido concedido sin la financiación solicitada para cubrir la compra de los tres premios del concurso *Kahoot!* interfacultativo. Sin embargo, los ganadores del primer, segundo y tercer puesto recibieron un premio, gracias a la colaboración de María del Mar Egea Mota, jefa de servicio de la Oficina para la Calidad (UCM), a quien queremos agradecer de nuevo el apoyo:

- El primer premio ha consistido en una “bolsa Totebag reciclada roja y un disco duro externo” para cada uno de los ganadores del primer puesto.
- El segundo premio ha sido una “bolsa Totebag reciclada azul y un altavoz/radio bluetooth” para cada uno de los segundos ganadores.
- El tercer premio una “bolsa Totebag reciclada gris y un reloj de pulsera UCM” para cada uno de los ganadores del tercer puesto.

II. CUESTIONARIOS KAHOOT!

Se muestran algunas de las preguntas elaboradas por los estudiantes y utilizadas en los concursos *Kahoot!* realizados.

Kahoot! 1: What do we know about... macromolecules: structure and function?

1. The theory that a long chemical evolution had preceded "biological evolution" was proposed by...
 - a) Lynn Margulis.
 - b) Alexander Oparín.
 - c) Charles Darwin & Alfred Russell Wallace.
 - d) Stanley Miller.
2. What is it?
 - a) GTP.
 - b) dATP.
 - c) cAMP.
 - d) ATP.

Kahoot! 2: What do we know about... the membrane: structure and function?

1. Oligodendrocytes form the myelin sheath by wrapping the axon in the central nervous system.
 - a) True.
 - b) False.
2. The self-assembly and self-sealing of the cell membrane is due to....
 - a) Hydrophobic forces & Hydrogen bonds.
 - b) Van der Waals forces.
 - c) Hydrogen bond & Van der Waals forces.
 - d) Hydrophobic forces & Van der Waals forces.

Kahoot! 3: What do we know about... the cell: structure and function?

1. Photoautotrophs are organisms that can make their own food using --- via ---.
 - a) Light and CO₂/Photosynthesis.
 - b) Inorganic molecules/Oxidation of electron donors.
 - c) Light and organic molecules/Photosynthesis.
 - d) Carbon molecules/Photosynthesis.

2. What is it? Where is it present?

- a) Chloroplast/Animal and plant cells.
- b) Mitochondria/Animal and plant cells.
- c) Chloroplast/Plant cells.
- d) Mitochondria/Animal cells.



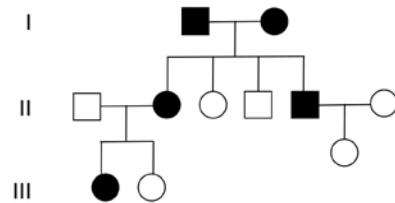
Kahoot! 4: What do we know about... genetic information?

1. The new DNA strand that grows discontinuously in the 5' to 3' direction is called the leading strand:

- a) True.
- b) False.

2. What is the mechanism of inheritance of the disorder showed in the family tree?

- a) Autosomal dominant.
- b) Sex-linked recessive.
- c) Autosomal recessive.
- d) Sex linked dominant.



III. CONCURSO KAHOOT! INTERFACULTATIVO DE BIOLOGÍA

El *Proyecto Innova-Docencia 17* concluyó con el concurso *Kahoot!* intergrupal e interfacultativo que permitió a los estudiantes de Biología de los Grados en Química e Ingeniería de Materiales poner a prueba los conocimientos adquiridos durante el curso 2022-2023. El cuestionario de este concurso fue preparado por los profesores a partir de las más de 1000 preguntas de Biología en inglés elaboradas por los estudiantes. El primer concurso *Kahoot!* interfacultativo de Biología se celebró en el Salón de Actos de la Facultad de Ciencias Químicas, el 21 de diciembre. Al acto acudieron otros estudiantes para animar a sus compañeros de clase.



Los estudiantes acudieron entusiasmados al Salón de Actos de la Facultad de Ciencias para participar en el primer concurso *Kahoot!* interfacultativo de Biología.



Alejandro Ajo y Silvia Cáceres, ganadores del primer puesto del concurso Kahoot! interfacultativo, muestran orgullosos sus premios.



Rubén Esteban y David Vázquez fueron los ganadores del segundo premio del concurso interfacultativo.



El tercer premio correspondió a los risueños Víctor Anshütz y Lucía Rentero.