

ANEXO V. MEMORIA FINAL DE PROYECTOS. MODALIDADES 1, 2, 3 Y 4

CURSO ACADÉMICO 2018/2019

DATOS IDENTIFICATIVOS:

1. Título del Proyecto

Desarrollo de Laboratorios Virtuales Como Herramienta en el Aprendizaje de Biología Celular

2. Código del Proyecto

2018-1-2007

3. Resumen del Proyecto

El objetivo de este trabajo era realizar una propuesta de innovación educativa dirigida a mejorar el conocimiento en metodologías de gran interés en el campo de la Biología Celular, como es la Microscopía, pero que presentan un acceso más limitado o menos accesible al alumnado, debido en parte al elevado coste del desarrollo de la técnica, así como a la necesidad de personal especializado para su la realización. Así se han diseñado dos aproximaciones para el desarrollo de las actividades teórico-prácticas: el uso de video-protocolos explicativos y lecciones interactivas para el desarrollo experimental. Para realizar dicha propuesta se ha contado con la experiencia de profesores consolidados y con futuros docentes a fin de completar el desarrollo de la actividad con una acción tutorial a futuros docentes noveles. La propuesta ha permitido producir nuevos contenidos didácticos interactivos, muchos de ellos mediante el uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TICs). También se ha incluido una nueva metodología de aprendizaje, la metodología *Flipped Learning* (FL) (1,2). Dicha metodología permite que el alumno aprenda contenidos fuera del aula y trabaje los procedimientos dentro de ella (aula invertida) mediante la realización de la práctica, facilitando así la consolidación de los conocimientos que le permita adquirir las capacidades requeridas en cada Título. Las acciones se agrupan en 1) el diseño, producción e implementación de las actividades prácticas y 2) la evaluación de los procesos y 3) una acción tutorial encaminada a la formación de futuros docentes (FPU, FPI,..) en la inmersión en las nuevas metodologías de educación. Los resultados obtenidos muestran un elevado grado de aceptación de este tipo de metodologías y una mejora en el proceso de aprendizaje para el alumnado.

Objetivos

Los objetivos propuestos en este Proyecto de Innovación Docente son:

- **Creación de nuevos recursos didácticos** que ayuden a la comprensión de técnicas esenciales para el estudio de la célula en el área de conocimiento de Biología Celular, y que por motivos de disponibilidad no resultan tan accesibles al alumnado.

- **Inclusión de nuevas metodologías de aprendizaje** (*flipper learning*) y herramientas educativas especialmente diseñadas (video-protocolos, cuestionarios, diseños experimentales interactivos...), que permitan al alumnado aprovechar al máximo las sesiones prácticas.

- **Analizar el grado de aprendizaje y satisfacción del alumnado** en las sesiones prácticas basadas en este tipo de metodologías de aprendizaje FL.

- **Promover nuevas competencias para la mejora e innovación de la formación docente** mediante el diseño y ejecución de nuevas metodologías docentes, creación de nuevos contenidos mediante el uso de TICs, evaluación y seguimiento del aprendizaje por parte del alumnado y experiencia en el manejo de las plataformas *e-learning*.

Descripción de la experiencia

Para llevar a cabo dichos objetivos se realizaron las siguientes tareas:

1.- Creación de nuevos recursos didácticos.

Con el fin de facilitar la comprensión de técnicas esenciales para el estudio de la célula, como son las técnicas de microscopía, se diseñaron una serie de videos explicativos y lecciones interactivas en relación a la preparación de muestras y posterior procesamiento de las mismas. Las técnicas de microscopía seleccionadas en este proyecto fueron microscopía confocal y microscopía electrónica de barrido. La elección de dichas técnicas se realizó en base a la robusta experiencia que tiene el Departamento de Biología Celular en el uso de las mismas.

2.- Evaluación de los procesos.

Para evaluar las distintas experiencias se realizaron diferentes cuestionarios. El contenido de los mismos se ajustó en función del tipo de actividad que se quería analizar.

Para analizar la utilidad de la metodología FL, se realizó un cuestionario de aprendizaje antes de recibir el video, y una vez finalizada la sesión práctica. Las preguntas incluidas contenían conceptos teórico-prácticos clave para la realización de la práctica.

Para evaluar la utilidad de los videos y lecciones interactivas, como complemento al aprendizaje, se realizó un cuestionario de satisfacción de las diferentes experiencias. Dichas cuestiones se redactaron para obtener información sobre la ejecución de la tarea y el grado de satisfacción que podría tener sobre el alumnado.

Por último, para evaluar la opinión de los futuros noveles en el diseño y ejecución de este tipo de recursos didácticos se realizó una encuesta de satisfacción de los futuros docentes. Nuevamente, las cuestiones se redactaron para obtener información sobre la ejecución de la tarea y el grado de satisfacción que podría tener sobre el profesorado encargado de realizar los nuevos recursos.

Materiales y Métodos

3.1.- Metodología y plan de trabajo

Para la ejecución de este trabajo se ha propuesto el uso de la metodología *Flipped Learning* combinada con el uso de nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TICs) en los procesos de enseñanza- aprendizaje. La metodología *Flipped Learning* o aula invertida permite un aprendizaje individual del alumno. Dicha metodología requiere de varias etapas: fase inicial, que se realiza fuera del aula, mediante el apoyo de una serie de recursos elaborados y facilitados por el profesor, y una segunda fase, ya en el aula de manera presencial con el profesor, donde se va a realizar una actividad y trabajar sobre ella los contenidos previamente adquiridos fuera del aula. Para aplicar dicha metodología, los profesores elaborarán una serie de contenidos teóricos-prácticos (protocolos de laboratorio y casos prácticos) basados en las técnicas de estudio seleccionadas y los acompañarán de una serie de videos que recogerán la realización de los protocolos en tiempo real.

El plan de trabajo de este proyecto cuenta con 2 fases de desarrollo:

- Realización de las experiencias virtuales que suponen la preparación de los videos y material didáctico necesarios. El montaje y la edición de los mismos se realizará con ayuda del aula virtual de la UCO. Se producirán una serie de videos que describan las diferentes partes del proceso, que realizarán principalmente el personal en formación (futuros docentes). Se prepararán también una serie de recursos en línea mediante el diseño de lecciones digitales que los alumnos podrán ir completando en la plataforma Moodle, de manera

complementaria a los videos. El profesorado restante, preparará el resto de recursos que se incluirá en la plataforma Moodle para que tenga acceso el alumnado.

- Evaluación de los procesos:

- Medición de conocimientos antes y después de la actividad mediante un cuestionario *on line* para valorar la capacidad de aprendizaje individual del alumno. El cuestionario se podrá realizar a través de dispositivos móviles, tablets o portátiles con acceso a internet. Para ello se utilizará la plataforma *Moodle*, de fácil acceso y uso para los estudiantes y los resultados serán posteriormente analizados en hojas de cálculo y otras herramientas de interés.
- Cuestionario de satisfacción del alumando sobre la experiencia. Para ello se crearán encuestas *on-line* utilizando herramientas diponibles de fácil acceso y uso (*Google Forms*). Estos cuestionarios seguirán los estándares habituales de consulta de opinión de procesos (perfil del encuestado, metodologías, recursos, resultados y valoración personal).
- Autoinforme y valoración de la experiencia del profesorado. Para ello se utilizará el mismo sistema de encuestas que se describe en el apartado anterior.

Las experiencias virtuales se llevaron a cabo en los grados de Biología, Bioquímica y Medicina, y en los Máster de Biotecnología y Biomedicina de la Universidad de Córdoba. Las experiencias se realizaron en las siguientes asignaturas:

Grado:

- Comunicación e Integración Celular (CIC). 4º Bioquímica. 1º cuatrimestre.
- Biología y Patología Celular (BPC). 4º Biología. 2º cuatrimestre.
- Fisiología. 1º Fisioterapia. 2º cuatrimestre.

Máster:

- Biotecnología. 2º cuatrimestre
- Biomedicina. 2º cuatrimestre

Como puede observarse, la mayoría de las asignaturas corresponden al segundo cuatrimestre del curso. Por motivos de resolución de plazos, las experiencias no se pudieron llevar a cabo en las asignaturas de Principios Instrumentales y Metodológicos en Biología Celular y Molecular I (Grado de Biología) ni en Biología Celular (Grado de Bioquímica) tal y como se planteaba en la memoria inicial. Sin embargo y a fin de poder ampliar los resultados de este Proyecto, se incluyó la asignatura de Biología y Patología Celular, adaptando el contenido de las experiencias virtuales al temario de dicha asignatura. También se incluyó la asignatura de Fisiología para poder abarcar el máximo de alumnos y poder analizar mejor la traslacionalidad de los resultados obtenidos. No obstante, se pretende realizar esta expereriencia el próximo curso en ambas asignaturas a fin de poder profundizar más en la utilidad de dicha metodología en cuanto a la mejora del aprendizaje de los alumnos.

Resultados obtenidos

1.- Realización de las experiencias virtuales

Los resultados obtenidos de la ejecución del actual proyecto incluyen, en primer lugar la elaboración de material didáctico y recursos que permiten la mejora en la capacidad de aprendizaje del alumando. Así, tras la realización de este proyecto el departamento cuenta con nuevos videos y lecciones que podrá utilizar en cursos sucesivos. Todo el material estará disponible en el **Espacio No Académico**

eNOA (Figura 1) donde todo el personal docente del departamento tendrá acceso una vez finalizado el proyecto.

Concretamente se han realizado 2 experiencias nuevas de video-protocolos del uso de aparatos de microscopía. Se realizaron videos que muestran el **proceso de preparación de muestras** para microscopía electrónica y confocal. También se realizaron videos del posterior **manejo de los respectivos microscopios** y el análisis de imagen correspondiente de las mismas. Los videos se realizaron en los laboratorios del Dpto. de Biología Celular. En la redacción y ejecución de los mismos intervinieron tanto los profesores como los futuros docentes, teniendo su primer contacto con este tipo de experiencias de innovación docente. Dichos videos se encuentran actualmente fraccionados a fin de poder mostrar los diferentes pasos de manera sesgada para que el alumno sea capaz de ordenar en función de los conocimientos previos. Los videos serán posteriormente editados como microlecciones en el Servicio Digital de la UCO, a fin de poder ser autocorregidas por el alumnado.

Toda esta información estará disponible para el alumnado a fin de poder contribuir a su futura formación una vez finalen sus estudios de grado.

También se han realizados varias lecciones interactivas sobre los protocolos estudiados. Dichas lecciones pretenden evaluar los contenidos adquiridos en la sesión práctica, mediante una serie de pasos modulables, en función de las respuestas aportadas por los alumnos a fin de crear supuestos prácticos que permitan trabajar el proceso del diseño experimental *in silico*. En función de las respuestas seleccionadas el alumno podrá obtener diferentes resultados que le permitirán comprender mejor el proceso de la microscopía.

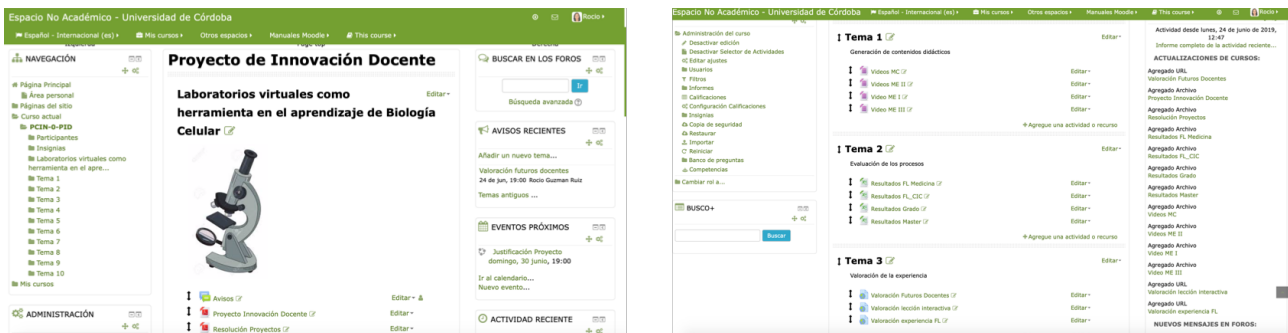


Figura 1. Sitio web-Moodle facilitado en el Espacio No Académico (eNOA) para el Proyecto de Innovación Docente 2018-1-20017.

2.- Evaluación de los procesos.

Igualmente, se realizaron diferentes cuestionarios de adquisición de conocimientos para el alumnado, así como protocolos y otro material de apoyo que sirvió para el estudio de los contenidos. Por último también se realizaron encuestas de satisfacción del alumnado y del profesorado, relacionadas con la experiencia. La combinación de nuevas metodologías de aprendizaje (*flipper learning*) y herramientas educativas especialmente diseñadas (cuestionarios, diseños experimentales interactivos...) permitan al alumnado aprovechar al máximo las sesiones prácticas.

2.1.- Impacto de la experiencia FL y lecciones interactivas en el aprendizaje

Con el fin de analizar los resultados y utilidad de aplicación de la metodología FL, en primer lugar, se le explicó a los alumnos el objetivo de la actividad y se le proporcionó en material y los recursos didácticos necesarios para su realización, incluyendo los video-protocolos. Fuera del aula, los alumnos tuvieron acceso en primer lugar a un cuestionario de conocimientos previo (PRE-actividad)

para evaluar el grado de conocimiento de la experiencia antes de realizarla. A continuación, los alumnos tuvieron acceso a los videos, así como al resto de material proporcionado por el profesorado para realizar la actividad. Posteriormente, tuvo lugar la sesión práctica donde se trabajó todo el contenido aportado y finalmente, una vez trabajada la materia, se volvió a realizar el cuestionario de conocimientos adquiridos (POST-actividad).

Esta actividad se realizó en las siguientes asignaturas: Comunicación e Integración Celular y Fisiología. La experiencia en CIC se llevó a cabo en un total de 20 alumnos matriculados en la asignatura. Todos ellos participaron en la encuesta (PRE-actividad), pero solo 11 de ellos llegaron a completar la encuesta POST-actividad. Como muestra la figura 2A, los resultados derivados de esta experiencia mostraron un 20% de mejora en el aprendizaje tras la experiencia, lo que parece indicar un efecto positivo de dicha experiencia en los alumnos de Grado de Bioquímica. Si bien es cierto que la escasa participación del alumnado (aprox. 50%) podría influir en los resultados obtenidos.

La experiencia en la asignatura de Fisiología se llevó a cabo en un total de 53 alumnos matriculados. De ellos, solo 44 realizaron la encuesta PRE-actividad, y únicamente 36 completaron la encuesta POST-actividad. En esta ocasión, no se observó una mejora en el proceso de aprendizaje tras la realización de dicha experiencia en el Grado de Medicina (Figura 2B). Cabe destacar que los valores iniciales de conocimientos previos fueron muy elevados (90% acierto), pudiendo por ello limitar así a una mejora en el aprendizaje.

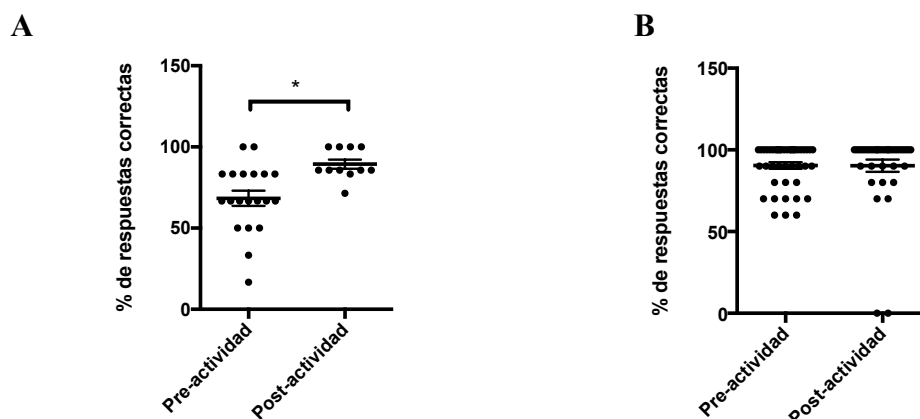


Figura 2. Evaluación de los conocimientos antes (PRE) y después (POST) de la experiencia *Flipped Classroom*. La experiencia se evaluó en las asignaturas de Comunicación e Integración Celular (A) y en Fisiología (B). Los datos se expresaron como el porcentaje de respuestas acertadas y se representaron como la media \pm error estándar de la media. * $p < 0.05$. Prueba T test muestras pareadas.

Un estudio previo realizado el curso anterior (2017-18) con este tipo de metodología mostró mejores resultados, alcanzando el 37 % en CIC y el 42% en FS. Es interesante resaltar que el grado de participación del alumnado fue mayor. También se observó un menor % de aprendizaje previo a la experiencia en ambos grados (45% vs. 64% para CIC y 35% vs. 90% para FS) (3). Estos datos muestran que la inclusión de este tipo de metodologías debe ser más evaluada a lo largo del tiempo y no solo durante un curso académico, ya que puede detectarse gran variabilidad en los resultados de un curso a otro. También sería interesante reformular las cuestiones de los conocimientos previos a fin de evitar posibles filtraciones entre los alumnos que puedan afectar al resultado final.

Adicionalmente al uso de video-protocolos, se realizó una experiencia con el uso de lecciones interactivas que permitió analizar los resultados y utilidad de este tipo de experiencia mediante la asimilación de contenidos después de una sesión práctica tradicional, de manera más dinámica que a través de la redacción de una memoria de prácticas. Concretamente se realizó una lección interactiva basada en el diseño de protocolo experimental seleccionando diferentes técnicas explicadas y trabajadas en la sesión práctica. Esta experiencia se realizó en la asignatura de Biología y Patología

Celular (4º Biología), sobre un total de 60 alumnos matriculados. De ellos, 55 alumnos participaron de manera voluntaria en dicha actividad. Los resultados mostraron que la adquisición de conocimientos una semana posterior a la realización de la actividad fue de un 80%, mostrando una buena asimilación de los contenidos por parte del alumnado tras realizar la actividad (Figura 3). En este sentido, tener acceso a video-protocolos que refresquen lo trabajado en la sesión práctica podría ser de gran utilidad y mejorar la asimilación de los contenidos al 20% restante.

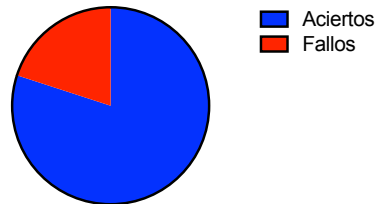


Figura 3. Evaluación de los conocimientos mediante el uso de lecciones interactivas. La experiencia se evaluó en la asignatura de Biología y Patología Celular. Los datos se expresaron como el porcentaje de aciertos y de fallos de los alumnos.

Por último, también se analizó la adquisición de conocimientos tras una sesión teórico-práctica en la asignatura de Técnicas Avanzadas de Imagen Celular de los Master de Biotecnología y de Biomedicina. En esta ocasión, se realizó una experiencia mediante el uso de una lección interactiva que permitía realizar un diseño experimental *in silico*. Tras finalizar la sesión, los alumnos tuvieron acceso a uno de los 3 posibles archivos de resultados, que posteriormente analizaron. Finalmente, en otra sesión práctica se realizó la puesta a punto de resultados y posterior discusión de los mismos, donde los alumnos pudieron defender su protocolo seleccionado en función de los resultados obtenidos. Dicha actividad se realizó sobre un total de 16 alumnos matriculados. Sin embargo, debido al diseño de la actividad, no se obtuvieron resultados cuantificables de esta experiencia en cuanto a la adquisición de conocimientos, sino que se analizó la utilidad de la misma mediante un cuestionario de satisfacción que se muestra en el siguiente apartado.

2.2.- Resultados de satisfacción del alumnado sobre la experiencia.

Con el fin de conocer el grado de satisfacción del alumnado se realizaron una serie de encuestas voluntarias y anónimas sobre las distintas experiencias utilizadas.

En primer lugar, se analizó la valoración de los alumnos que participaron en la metodología FL. Puesto que la metodología fue la misma, el análisis se evaluó cambiando las respuestas de ambos grados. De un total de 73 participantes que realizaron la experiencia (20 alumnos del grado de BQ y 53 alumnos de grado de Medicina), contestaron a la encuesta voluntaria 46 (13 alumnos de BQ y 33 de Medicina). Como se observa en la figura 4, los resultados fueron muy positivos. Así la valoración de la experiencia fue MUY BUENA (Figura 4A) pese a tener cierto grado de dificultad ya que un elevado porcentaje indicó un mayor grado de dificultad que el método tradicional (Figura 4B). Aún así, al 100% de los participantes les gustaría que se aplicase este tipo de experiencia a otras actividades docentes (Figura 4C).

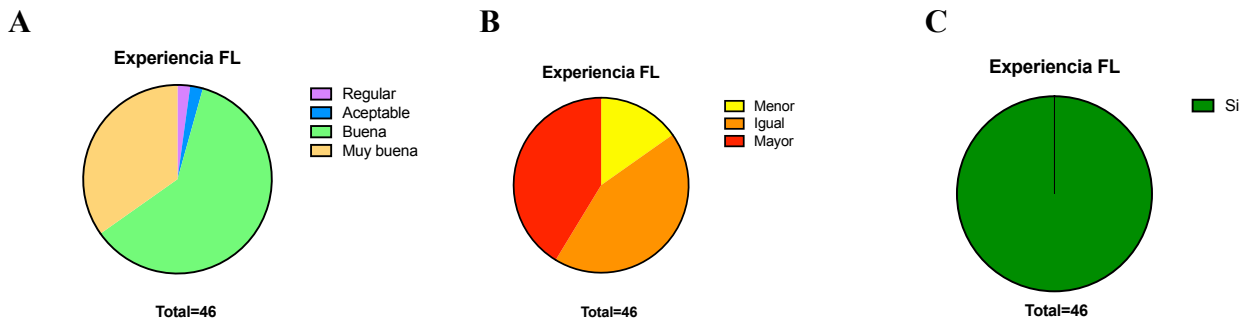


Figura 4. Valoración de la experiencia Flipped Learning (FL) realizada. La encuesta se realizó a los alumnos que recibieron la experiencia flipped learning (FL) y en ella se recogió la A) Evaluación global de la experiencia que se puntuaba de mala a muy buena. B) Esfuerzo que le ha supuesto al alumno realizar la experiencia respecto al método tradicional puntuada como menor-igual-mayor esfuerzo. C) Recomendación de traslacionalidad de la experiencia a otras asignaturas, en base a la experiencia de cada alumno.

A continuación se evaluó el grado de satisfacción de las lecciones interactivas realizadas en el grado de Biología y en los Másteres correspondientes. Puesto que las lecciones fueron diferentes, el análisis de los resultados se evaluó por separado a fin de obtener más detalles sobre las distintas experiencias recibidas. Así, los resultados derivados de la primera lección interactiva realizada en el título de Grado se mostraron sobre un total de 43 participantes que completaron la encuesta de satisfacción, de los 60 que recibieron la experiencia. En dicha valoración se observó que la lección interactiva obtuvo MUY BUENA calificación (Figura 5A) y que no supuso un mayor esfuerzo a los alumnos a la hora de realizarla (Figura 5B). Además, de nuevo la gran mayoría de los alumnos la aplicaría en otras asignaturas (Figura 5C) pero como complemento a la realización de las sesiones prácticas tradicionales (Figura 5D).

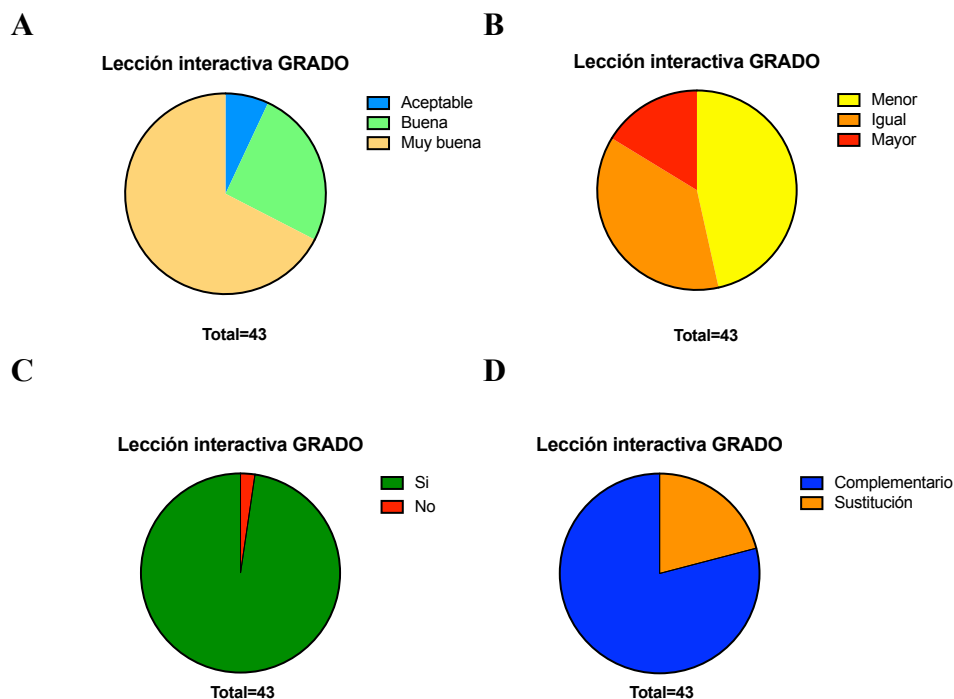


Figura 5. Valoración de la experiencia de lección interactiva en el título de Grado. La encuesta se realizó a los alumnos que recibieron la experiencia en el grado de Biología. En ella se evaluó la A) Evaluación global de la experiencia que se puntuaba de mala a muy buena. B) Esfuerzo que le ha supuesto al alumno realizar la experiencia respecto al método tradicional puntuada como menor-igual-mayor esfuerzo. C) Recomendación de traslacionalidad de la experiencia a otras asignaturas, en base a la experiencia de cada alumno. D) Si el método sería complementario o podría sustituir a una sesión práctica convencional.

En el caso de la valoración de la lección interactiva en el título de Máster los resultados fueron similares (Figura 6). En este caso, de un total de 16 alumnos matriculados, 12 respondieron la encuesta voluntaria y anónima de valoración de la experiencia. De nuevo la valoración sobre la experiencia fue MUY BUENA (Figura 6A). En esta ocasión la realización de la misma supuso un mayor esfuerzo por parte de los alumnos (Figura 6B), ya que para dicha actividad se requería seleccionar diferentes opciones para diseñar un protocolo experimental, lo que supone un mayor trabajo por parte del alumno tal y como muestran los resultados. Sin embargo, pese a suponer un mayor esfuerzo la recomendación para su uso en otras asignaturas fue de nuevo del 100% (Figura 6C), pero siempre como complemento al desarrollo de la sesión práctica (Figura 6D).

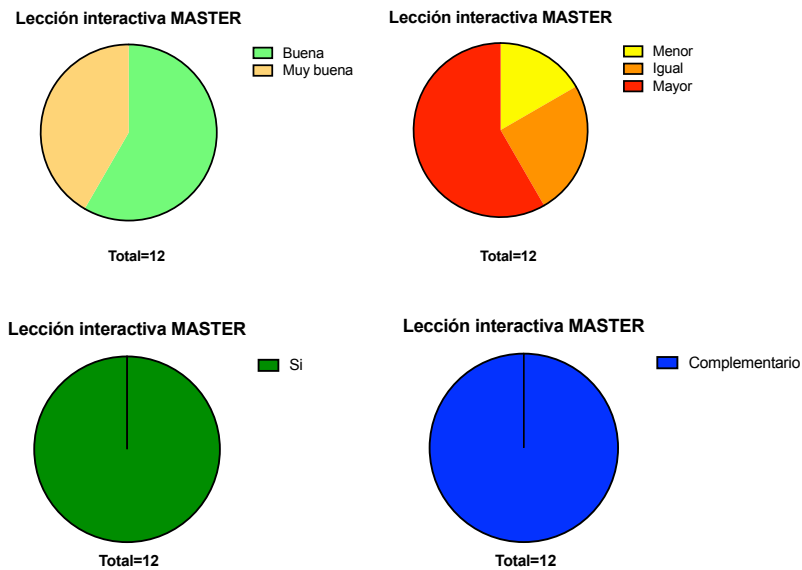


Figura 6. Valoración de la experiencia de lección interactiva en el título de Máster. La encuesta se realizó a los alumnos que recibieron la experiencia en el título de Máster. En ella se evaluó la A) Evaluación global de la experiencia que se puntuaba de mala a muy buena. B) Esfuerzo que le ha supuesto al alumno realizar la experiencia respecto al método tradicional puntuada como menor-igual-mayor esfuerzo. C) Recomendación de traslacionalidad de la experiencia a otras asignaturas, en base a la experiencia de cada alumno. D) Si el método sería complementario o podría sustituir a una sesión práctica convencional.

Los resultados derivados de este proyecto muestran valoraciones muy positivas de las experiencias realizadas, tanto de los video-protocolos como de las lecciones interactivas. También es interesante destacar la elevada traslacionalidad a otras asignaturas mostrando una gran aceptación de este tipo de experiencias por parte de los alumnos tanto en la titulación de grado como en otras titulaciones superiores como el Máster.

2.3.- Autoinforme y valoración de la experiencia del profesorado

Por último, se realizó un cuestionario de satisfacción a los futuros docentes para conocer su valoración de la experiencia. Tal y como muestra la figura 7, todos los participantes coincidieron en que la experiencia había sido MUY BUENA (Figura 7A) sin suponer un mayor esfuerzo en tiempo (Figura 7B) preparar y participar en la preparación del material y las lecciones. Por ello, todos coinciden en la utilidad (Figura 7C) de participar en este tipo de experiencias, lo que resultará clave para seguir avanzando en nuevas metodologías y procesos de innovación educativa tan necesarios.

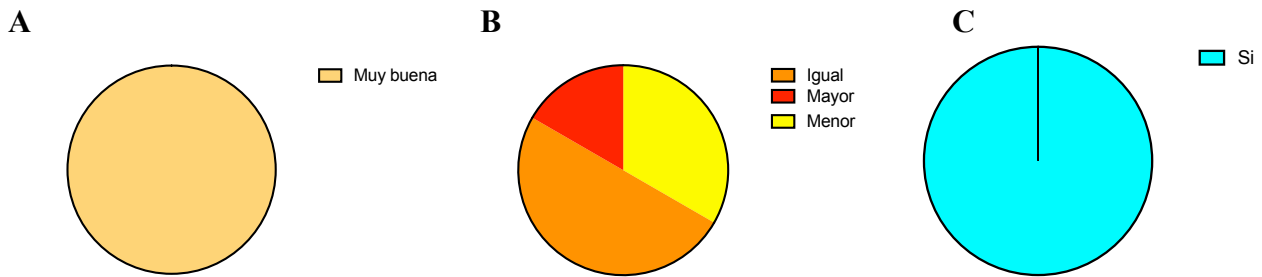


Figura 7. Valoración de la experiencia de innovación educativa en el futuro profesorado. La encuesta se realizó a los estudiantes predoctorales que se incluían en el proyecto como futuros docentes. En ella se evaluó la A) Evaluación global de la experiencia que se puntuaba de mala a muy buena. B) Esfuerzo que le ha supuesto realizar la experiencia respecto al método tradicional puntuada como menor-igual-mayor esfuerzo. C) la utilidad de participar en este tipo de experiencias de innovación docente.

Utilidad

Una vez obtenido el material generado en este proyecto, se plantea su uso en otras asignaturas de otros grados donde el Departamento participa activamente en la docencia como son los grados de Ciencias Ambientales o Enfermería, a fin de sacarle el máximo provecho al material didáctico generado. Además, se pretende repetir esta experiencia en las mismas asignaturas en el próximo curso para analizar la reproducibilidad y fiabilidad de los resultados obtenidos.

Observaciones y comentarios

Debido a los plazos de resolución del proyecto, estas experiencias no pudieron realizarse en dos de las asignaturas incluidas inicialmente en la memoria, ya que las sesiones prácticas se impartieron en las primeras semanas del inicio de curso como se mencionó anteriormente. Puesto que dichas asignaturas pueden resultar claves para la valoración de este tipo de experiencias por incluir un elevado número de alumnos matriculados y por impartirse en cursos inferiores del grado, se pretende realizar la experiencia en el siguiente curso a fin de poder completar satisfactoriamente todos los objetivos planteados en la actual memoria.

Bibliografía

- (1) Bergmann, J., & Sams, A. (2014). Flipped Learning: Gateway to Student Engagement. International Society for Technology in Education.(ISTE)
- (2) <http://www.theflippedclassroom.es/>
- (3) M.I. Burón, S. Avendaño, I. Cantarero, M.D. Gahete, R. Guzmán-Ruiz, M.J. Vazquez, R. Luque, M.M. Malagón, J.M. Villalba, M.A. Calzado. Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes. UCO. n°7: 41-49, 2018. DOI: <https://doi.org/10.21071/ripadoc.v7i0>

Mecanismos de difusión

Los resultados derivados de este proyecto pretenden ser difundidos mediante la publicación en revistas de innovación docente como la Revista Digital Buenas Prácticas Docentes de la Universidad de Córdoba, y mediante la participación en Jornadas Docentes y de innovación educativa, como Jornadas sobre la Docencia de la Biología Celular organizadas por la Sociedad Española de Biología Celular (SEBC). Sin embargo, a fin de poder obtener una mayor reproducibilidad de los datos, se pretende finalizar esta experiencia en cursos inferiores (1º y 2º) y repetir en cursos superiores (3º y 4º) en los distintos grados de Biología, Bioquímica y Medicina, así como en otros grados como Ciencias Ambientales o Enfermería, donde el departamento también participa en la docencia.

4. Coordinador/es del Proyecto

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente
Mª Mar Malagón Poyato	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61

5. Otros Participantes

Nombre y Apellidos	Departamento	Código del Grupo Docente	Tipo de Personal
GUZMÁN RUIZ, ROCÍO	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Profesor Sustituto Interino
BURON ROMERO, Mª ISABEL	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Catedrática Universidad
MARTINEZ FUENTES, ANTONIO JESUS	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Titular Universidad
VÁZQUEZ VILLAR, MARÍA JESUS	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	167	Profesor Ayudante Doctor
NAVARRO RUIZ, MªCARMEN	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Investigador Predoctoral. FPU
FERNÁNDEZ VEGA, ALEJANDRO	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Investigador Predoctoral. FPI
LOPEZ ALCALÁ, JAIME DAVID	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Investigador Predoctoral. FPI
SANCHEZ CEINOS, JULIA	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Investigador Predoctoral.
TERCERO ALCÁZAR, CARMEN	BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLÓGÍA E INMUNOLOGÍA	61	Investigador Predoctoral.