

EXPERIENCIAS EN FLIPPED LEARNING

EXPERIENCES IN FLIPPED LEARNING

M.I. Burón\*, S.Avendaño, I. Cantarero, M.D. Gahete,  
R.Guzmán-Ruiz, M.J. Vazquez, R.Luque, M.M. Malagón, J.M.Villalba and M.A Calzado

\*bc1burom@uco.es

Received: 30/06/2018 Accepted: 30/10/2018

**Resumen**

El presente trabajo describe unas experiencias de innovación docente, de igual perfil y metodología, desarrolladas por un conjunto de profesores noveles participantes bajo la tutela experta de profesorado senior. El tipo de experiencia seleccionada ha sido el diseño y ejecución de una flipped classroom, o clase invertida. Además, se incluye la correspondiente evaluación de la acción con una valoración académica o impacto en los aprendizajes, y una valoración de la experiencia por parte del alumnado y profesorado responsable. Los resultados de cinco experiencias con impacto a más de 270 alumnos de distinto perfil académico (tres asignaturas de título de Grado y dos de Máster) y las evaluaciones cuantificadas indican una valoración muy positiva de esta metodología flipped learning (FL) por los alumnos y su deseo de aplicabilidad. Por su parte, el profesorado constata que las experiencias FL han incrementado satisfactoriamente el aprendizaje de sus alumnos y declaran una alta valoración de la experiencia para la mejora de sus competencias docentes.

**Palabras clave:** flipped learning; clase invertida; innovación docente.

**Abstract**

The present work describes experiences of teaching innovation, of the same profile and methodology, developed by a group of participating junior teachers under the expert guidance of senior teaching staff. The type of experience selected has been the design and execution of a flipped classroom, or inverted class. In addition, the corresponding evaluation of the action is included with an academic assessment or impact on learning, and an assessment of the experience by the students and teaching staff responsible. The results of five experiences with impact to more than 270 students of different academic profiles (three degrees and two Masters) and the quantified evaluations indicate a very positive assessment of this flipped learning methodology by the students and their desire for applicability. On the other hand, the teachers note that the FL experiences have successfully increased the learning of their students and declare a high evaluation of the experience for the improvement of their teaching competences.

**Keywords:** flipped learning; flipped class; teaching innovation

1. INTRODUCCIÓN

El modelo de enseñanza *flipped classroom* o *flipped learning* (FL) se fundamenta en un aprendizaje individual del alumno, fuera del aula, con recursos proporcionados por el profesor, seguido de una sesión presencial, en el aula o laboratorio y con el profesor, donde se ejecuta una tarea o proyecto, bien de modo individual o grupal (1-2). Es un modelo pedagógico que transfiere el trabajo de determinados procesos de aprendizaje fuera del aula y utiliza el tiempo de clase, junto con la experiencia del docente, para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos dentro del aula. Sin embargo, “flippear” una clase es mucho más que la edición y distribución de un vídeo, y la entrega de recursos. Se trata de un enfoque integral que combina la instrucción directa con métodos constructivistas, el incremento de compromiso e implicación de los estudiantes con el contenido del curso, con el fin de mejorar su comprensión conceptual. Cuando estas actividades se diseñan correctamente y se aplican con éxito, son el apoyo de todas las fases de un ciclo de aprendizaje (Taxonomía de Bloom) (3)

La metodología FL tiene un fuerte componente de responsabilidad y motivación por parte del estudiante para apropiarse una información y transformarla en conocimiento a partir de la aplicación práctica en un aula de clase. Para el diseño de la experiencia FL el profesor debe diseñar la actividad, preparar los contenidos que ofrece al alumno para su trabajo personal previo, y el guión de la actividad de aplicación a ejecutar en la sesión presencial conjunta con el grupo de clase. La implementación de la experiencia propuesta se considera una oportunidad de mejorar el interés del alumnado por el contenido de su asignatura y la adquisición de competencias.

La enseñanza de los títulos universitarios, bajo los paradigmas actuales de la formación y el avance de las tecnologías de la información y comunicación (TICs), está evolucionando a una mejora de los contenidos digitales y uso de plataformas de aprendizaje y gestión académica (*Learning Management System*, LMS). Esto requiere el uso experto de las mismas por parte del profesor, y que éste sea un autor de contenidos, diseñando la actividad de los espacios virtuales de aprendizaje, creando un modelo del curso que incluya toda la actividad (presencial y no presencial), y realizando la acción tutelar de forma continuada.

Para una experiencia FL, el uso de TICs y las plataformas LMS son un apoyo fundamental en todas las fases de la actividad. Aún cuando el profesor novel sea conocedor de las herramientas disponibles y sus opciones en un entorno como Moodle, necesita alcanzar un criterio experimentado para hacer innovaciones en el curso real, a veces con un número elevado de alumnos. Para ello, el acompañamiento experto de un profesor tutor puede ser de gran utilidad y las iniciativas del profesor novel tendrán más garantías de éxito.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos planteados en el trabajo han sido: 1) Desarrollar una acción de innovación educativa con carácter formativo para el profesorado novel y para la mejora y motivación del aprendizaje por parte del alumnado. 2) Implementar una nueva metodología de aprendizaje, hasta ahora no experimentada como la flipped classroom en asignaturas de grado y postgrado bajo la responsabilidad del profesorado novel. 3) Promover en los profesores noveles nuevas competencias para la mejora e innovación de su encargo docente (creación de contenidos, uso de las TICs, diseño y ejecución de nuevas metodologías docentes, evaluación y seguimiento de los aprendizajes) y la mejora de los sistemas de aprendizaje.

## 3. METODOLOGÍA

El desarrollo de las experiencias se organizó de acuerdo a un plan de trabajo común a todo el equipo de profesores implicados. Por otra parte, cada profesor novel desarrolló su experiencia bajo un modelo común de acciones y herramientas.

### 3.1 - PLAN DE TRABAJO Y METODOLOGÍA DEL TRABAJO EN EQUIPO

Se estableció un plan de trabajo temporalizado para el desarrollo de las tres acciones correspondientes a los objetivos marcados: Tutela, Implementación de actividades y Evaluación. Cada una de estas acciones se desarrolló cronológicamente en tres fases desde el inicio a fin de curso: 1) Una fase inicial o preparativa, un mes antes del inicio de las clases, para el diseño de actividades, elección de metodologías y recursos, e instrucción y consulta al equipo de profesorado. 2) una fase de ejecución de las experiencias que incluía la creación de contenidos, puesta en marcha de cada experiencia FL y obtención de resultados, y 3) una fase final de revisión de datos, autoevaluación y cumplimentación de memorias.

Para la tutela y el seguimiento de todas las fases se emplearon dos herramientas de trabajo y comunicación: Unos talleres presenciales, es decir, reuniones específicas de trabajo de planificación y consulta con asistencia de los profesores noveles y el profesorado senior y, en paralelo, un espacio virtual colaborativo, creado en Moodle-Enoa3 (Fig 1), el portal no académico, de la plataforma de la Universidad de Córdoba, con un repositorio de documentación general, archivos de trabajo, resultados, y con foro de comunicación y consulta donde participaba todo el equipo de profesorado.

The screenshot shows a Moodle course page for 'Experiencias en Flipped Learning'. The main content area features a central graphic titled 'La Clase Inversa' (The Flipped Classroom) with a circular diagram illustrating the 'FUERA DE CLASE' (Out of class) and 'EN CLASE' (In class) stages. Below the graphic is a 'FORO DE COMUNICACION' (Communication Forum) with a list of resources including 'MAPA CONCEPTUAL', 'THE FLIPPED CLASSROOM- WEB', 'FLIP LEARNING WEB', 'FLIPPED LEARNING by Jon Bergmann', 'VIDEO EXPLICATIVO', 'METODO RESUMIDO PARA APLICARLO A TU ASIGNATURA', 'BLOG innovacion educativa (incluye FL)', 'revista Flipped 2018', and 'CERTIFICACIONES Flipped Learning'. The right sidebar contains a 'RESUMEN DEL CURSO' (Course Summary) for 'Proyecto de Innovación Docente (modalidad 2) para la formación del profesorado novel' and 'AVISOS RECIENTES' (Recent Notices) with dates and topics like 'PREPARACION DE LA MEMORIA FINAL' and 'FELICIDADES'. The left sidebar shows a 'NAVEGACION' (Navigation) menu with options like 'Página Principal', 'Área personal', and 'Curso actual'.

Figura 1. Sitio web-Moodle del equipo participante en las experiencias FL

### 3.2 – METODOLOGÍA FLIPPED LEARNING

Para las experiencias del presente trabajo se siguió un modelo de creación y publicación por parte del profesor responsable, de “microlecciones” en vídeo de los contenidos curriculares teórico-prácticos, así como otros materiales didácticos y recursos procedentes de bases de datos públicas, o una mezcla de ambos. Cada experiencia contaba con el soporte Moodle de la asignatura correspondiente donde el profesor alojó todo el contenido necesario. Se realizó en cada caso un diseño completo del todo el proceso y contenidos a producir para que fuera adecuado y eficaz de principio a fin. Para los vídeos, el profesor preparó un guión de las tomas/imágenes, y subtítulos y fue locutado por él mismo. El montaje y producción final de los cinco vídeos se encargó al aula virtual de la UCO.

### 3.3 –EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE EN LAS EXPERIENCIAS FL

Con el fin de realizar una valoración del impacto de la actividad en el aprendizaje individual del alumno, se realizó una medición de conocimientos pre y post actividad. Se utilizó Kahoot (4) una herramienta web gamificada, con interfaces atractivos, y se realizó la consulta de conocimientos (en relación a la actividad concreta) antes de la actividad e inmediatamente después. En el caso de realizarla para varios grupos, se diseñaron diferentes consultas post-flipped classroom, tantas como grupos. Como promedio, estas consultas contaron con diez cuestiones y alguna imagen o animación si era indicado. El tiempo de realización por parte del alumno fue limitado (en la previa y en la post) y la contestaron todos los alumnos, a la vez, desde su dispositivo móvil. Los resultados obtenidos fueron posteriormente analizados por el profesor, pues la herramienta cuenta con un sistema de descarga de datos en excel y otras herramientas de análisis.

### 3.4 –EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INNOVADORA

La evaluación de cada experiencia se llevó a cabo por todos los sujetos directamente implicados en la acción, alumnos y profesores noveles. Se realizaron dos consultas de evaluación. 1) Consulta al alumnado una vez concluida la actividad y 2) Autoinforme del profesorado novel. Ambas se construyeron por el equipo de profesorado en Google Forms (5). Para la encuesta al alumnado se siguieron los estándares habituales de consulta de opinión de procesos (perfil del encuestado, metodologías, recursos, resultados y valoración personal). Para el autoinforme de cada profesor novel se diseñó una plantilla a modo de memoria y revisión de la experiencia que incluía todos los datos relevantes de la misma así como los resultados.

## 4. DESCRIPCIÓN

El trabajo que se describe en el presente trabajo responde a dos actividades de interés en la mejora docente: la formación activa del profesorado novel y la implementación de nuevas metodologías en asignaturas bajo su responsabilidad. Por tanto, los resultados obtenidos reflejan una labor formativa y de innovación docente. A continuación se describen las características y resultados más relevantes de las cinco experiencias FL así como las evaluaciones correspondientes a la opinión del alumnado y los autoinformes de los profesores noveles.

## 5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 DESCRIPCIÓN DE LAS EXPERIENCIAS FL

En la Tabla 1 se resumen las características de las experiencias FL desarrolladas. Estas experiencias correspondieron a las asignaturas en las que el profesorado novel tenía responsabilidad y encargo docente, y por tanto un conocimiento profundo del perfil del alumnado y los contenidos de la materia.

Cuatro de las asignaturas pertenecían a tres grados, de Medicina, Enfermería y Bioquímica y otra asignatura era común a dos másteres oficiales de perfil investigador, el Master de Biotecnología Molecular, Celular y Genética y el Master de investigación Biomédica Traslacional. El número de alumnos en los grupos de trabajo osciló dependiendo de la asignatura. En las asignaturas de Anatomía y Neurofisiología se trabajó por grupos (de 22 a 26 alumnos), reflejándose en la tabla el total. Para todas las asignaturas se explicó previamente a los alumnos el objetivo y contenido de la actividad, y se proporcionaron los recursos, alojándolos en el espacio web de la asignatura.

Todas las experiencias contaron con un vídeo creado por el profesor, como material básico de aprendizaje de los conceptos a trabajar en la actividad. Los vídeos tenían una duración de 5 y 10 minutos, subtítulos y con locución del profesor y se alojaron junto con el resto de recursos en el sitio web-moodle de las correspondientes asignaturas. En algunas de las asignaturas, la clase con la actividad presencial fue en aula mientras que en otras se realizó en el laboratorio, dependiendo del contenido de la misma. En cuanto al tiempo de estudio y preparación estimado que debieron emplear los alumnos, éste osciló entre una a tres horas en las asignaturas de grado mientras que en la asignatura de Master se diseñó una actividad más compleja que se desarrolló en dos sesiones de dos horas.

ASIGNATURA*	TÍTULOACIÓN	Nº ALUMNOS (experiencia FL)	**MATERIAL DIDÁCTICO	SESIÓN PRESENCIAL	ESTUDIO NO PRESENCIAL
FS	Grado Medicina	42	-Video 6 min -Presentación de clase teórica	3 horas Clase práctica	1 hora
CI	Grado Bioquímica	25	-video 5 min -Guión de la práctica FL -Referencias bibliográficas	3 horas Clase práctica	3 horas
CC	Máster de Biotecnología e Investigación Biomédica	14	-video 6 min -Guión de la actividad FL -Referencias bibliográficas	2 de 4 horas Ejercicio en Aula	6 horas
AN	Grado Enfermería	90	-Video 6 min -Guión de la actividad FL -Referencias bibliográficas	2 horas Clase práctica	3 horas
NF	Grado Medicina	107	-video 10 min -Guión de la práctica FL -Referencias bibliográficas	2 horas Clase práctica	1 hora

TABLA 1: PERFIL DE LAS EXPERIENCIAS FL

\*Abreviaturas: FS: Fisiología; CI: Comunicación e Integración celular; CC: Cultivos celulares; AN: Anatomía; NF: Neurofisiología

\*\* en el sitio web -Moodle de cada asignatura

Con el objetivo de valorar el impacto de la experiencia en el aprendizaje del alumnado, y por tanto su eficacia, se realizaron consultas de los conceptos concretos a trabajar, antes y después de la experiencia. Fueron consultas de Kakoot diseñadas por el profesor y que fueron contestadas por todos a la vez, desde sus dispositivos móviles en dos sesiones presenciales: la inicial de exposición de la experiencia (pre), y la de trabajo (post). La Fig. 2 muestra los resultados de las notas promedio obtenidas en las cinco experiencias observándose un claro incremento en las puntuaciones lo que lleva a constatar la eficacia positiva de las actividades de las experiencias FL en el aprendizaje concreto del contenido trabajado para todas las asignaturas.

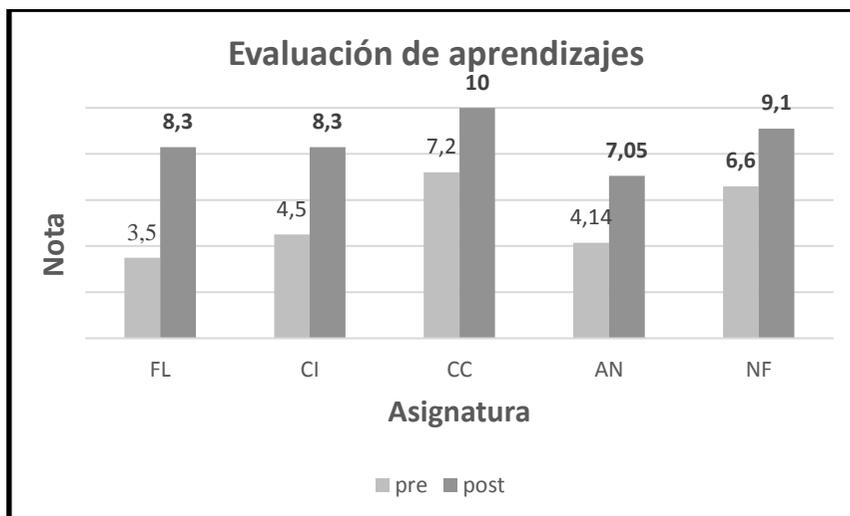


Figura 2. Resultados de la evolución de aprendizajes en las experiencias FL

## 5.2 EVALUACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS FL POR EL ALUMNADO

Los alumnos de las distintas experiencias contestaron a una consulta, diseñada por el equipo, para mostrar su valoración de la metodología implementada. Los resultados de los aspectos más relevantes consultados se resumen en la TABLA 2. Las encuestas se realizaron on-line, para cada asignatura, y hubo una participación variable entre un 22% al 100% de respuesta. Los contenidos y recursos, especialmente el video preparado por el profesor tuvieron en todos los casos una alta valoración (datos no mostrados), pero cabe destacar la respuesta de valoración global de la experiencia que fue calificada con las más altas puntuaciones (4 y 5, en escala de 1 a 5) por la mayoría del alumnado (de un 52% al 100%) participante.

Otros aspectos consultados se referían al esfuerzo que le había supuesto este tipo de experiencia en relación a la docencia y actividad de las clases tradicionales. Los alumnos de las cuatro asignaturas de grado coincidieron (un 68% a 86% de los alumnos) en valorar que el esfuerzo era igual o menor a lo que hacían en los otros modelos habituales de enseñanza. En el caso de la asignaturas de Máster, los alumnos repartieron su valoración entre la necesidad un esfuerzo mayor (50% de los encuestados) y un esfuerzo similar o menor (42,8% de los encuestados). Este último era un resultado previsible, debido a la mayor dificultad de la actividad, con más tiempo de preparación autónoma por el alumno y contenido muy específico, además del perfil desigual del alumnado en estos títulos.

TABLA 2: OPINIÓN DE LOS ALUMNOS SOBRE LA EXPERIENCIA FL

\*Se refiere a % de respuestas con 4 y 5, sobre escala de 5, de valoración global de la experiencia FL.  
 \*\*contestación afirmativa a: “Me gustaría que se aplicase a otras actividades docentes de ésta u otra asignatura”

De las encuestas realizadas se obtuvo también una interesante información de la opinión positiva de los alumnos respecto a la metodología FL. Un porcentaje elevadísimo de los alumnos, oscilando desde el 78,3% al 86,4%, manifestó su deseo de que la experiencia fuera aplicable a otras asignaturas. Tal resultado, proveniente de un número elevado (166) de alumnos con distintos perfiles académicos, unido al incremento en los niveles de conocimiento específico de las experiencias FL que se indicaron anteriormente, indicaba que la metodología satisface a los sujetos de la acción y cumple los objetivos de aprendizaje, de lo que se puede inferir que el diseño y ejecución de las experiencias propuestas fueron adecuados.

## 5.3 EVALUACIÓN DE LAS EXPERIENCIAS EL POR EL PROFESORADO NOVEL

ASIGNATURA	Nº respuestas % Participación	Valoración positiva*	Aplicabilidad**	Esfuerzo (respecto a docencia tradicional)	
				Mayor	Igual-menor
FS	22 (52%)	100%	86,4%	13,6%	86,4%
CI	17 (68%)	76,5%	88,2%	17,6%	88,3%
CC	14 (100%)	86,7%	85,7	50%	42,8%
AN	90 (100%)	98,9%	98,9%	30%	68,9%
NF	23 (22%)	52,2%	78,3%	13%	78,2%

Uno de los objetivos centrales del trabajo fue la labor formativa del profesorado novel durante el desarrollo de las experiencias innovadoras planteadas. Estos profesores fueron responsables del diseño e implementación de las actividades basadas en un modelo flipped learning, adaptadas a las asignaturas en que impartían docencia. Se incluyó en todas las experiencias la realización de un video que serviría como lección base, junto a otros recursos, para la aplicación posterior en el aula. Por primera vez, este profesorado produjo contenidos audiovisuales propios, diseñó y ejecutó una actividad formativa bajo un nuevo modelo (FL) y la evaluó de acuerdo a los criterios y metodología definidos previamente.

Para conocer el nivel de satisfacción y la opinión del profesorado novel sobre las experiencias implementadas, éstos realizaron una memoria individual en un formato único sobre la herramienta web *googleforms*. Algunos de los aspectos más relevantes de estos informes se resumen en la TABLA 3. Todos declararon un alto nivel de satisfacción con la experiencia desarrollada y manifestaron tres tipos de limitaciones (se refiere a las incidencias o problemas encontrados en el desarrollo de la experiencia) como son el perfil del alumnado, la disponibilidad de tiempo para la preparación de todo el material y recursos, y los problemas encontrados con el uso de las TICs.

Por otra parte los profesores hicieron un análisis de los puntos fuertes y débiles que se resumen en la TABLA 3. Destacaron el valor positivo de la metodología FL para el aprendizaje del alumno y su estímulo así como la buena valoración que encontraron en sus alumnos por esta forma de aprendizaje. En cuanto a los puntos mas negativos, citaron la falta de motivación de parte del alumnado y, por tanto, una respuesta no homogénea, y manifestaron que esta metodología necesitó mayor dedicación del docente para su puesta en marcha.

NIVEL DE SATISFACCIÓN (escala 1 a 5)	LIMITACIONES DE LA EXPERIENCIA FL	PUNTOS FUERTES	PUNTOS DEBILES
<p><b>40%</b> <b>Puntuación 4</b></p> <p><b>60%</b> <b>Puntuación 5</b></p>	<p>40% señalan: -Nº/perfil/actitud alumnos -Disponibilidad de tiempo</p> <p>60% señalan: -Problemas técnicos TICs (multimedia, plataforma)</p>	<p>-Facilita el aprendizaje</p> <p>-Estimula el esfuerzo personal</p> <p>-Metodología bien valorada por el alumno</p>	<p>-Dificultad de motivación al alumno</p> <p>-Respuesta irregular</p> <p>-mayor dedicación del docente en preparación de recursos</p>

**TABLA 3: VALORACIÓN DEL PROFESORADO NOVEL SOBRE SU EXPERIENCIA FL**

De forma unánime, todos los profesores noveles manifestaron que la experiencia les sirvió y la valoraron positivamente en su competencia docente mostrándose muy satisfechos con los resultados obtenidos, tanto por la respuesta y aprendizaje del alumnado como por sus avances en la práctica docente innovadora. En cuanto a las limitaciones expresadas por el profesorado novel en el presente trabajo, éstas coinciden exactamente con lo que se conoce de estudios previos aplicando la metodología FL. Efectivamente, Herreid & Schiller en su estudio de revisión de doscientos casos FL, señalan que se requiere un mayor tiempo de preparación por alumno, por lo que aparece una cierta resistencia por su parte y una dedicación incrementada del profesor para la elaboración de contenidos y recursos. Señalan además que esto último es especialmente mayor en las materias de ciencias, tecnologías e ingenierías(6). No obstante, existe un consenso basado en numerosas experiencias previas de FL a nivel global, en distintos países y niveles educativos, de las ventajas que reconocen los estudiantes sobre su aprendizaje con el uso de esta metodología, cuando está bien diseñada y aplicada (7).

## 6. UTILIDAD

Las acciones del presente trabajo, se han implementado llegando a un total de 278 alumnos, una muestra representativa para asumir que su opinión altamente positiva acerca de la aplicabilidad de la metodología FL resulta de utilidad en el aprendizaje a nivel de grado universitario. La experiencia de las profesoras noveles ha sido igualmente positiva y supone un estímulo para continuar la actividad de innovación y mejora en su labor docente e implementar la metodología FL. Por otra parte, los materiales de aprendizaje generados son sumados a las asignaturas correspondientes y podrán ser empleados como recursos propios, con independencia de la metodología que se aplique.

La participación del profesorado en formación en innovaciones metodológicas como las descritas en el presente trabajo, contribuyen a lo que algunos expertos han llamado *espirales del conocimiento* necesarias para promover la innovación educativa en la enseñanza superior. [8]

## 7. CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos, el trabajo conjunto realizado en cinco experiencias FL ha aportado una actividad de innovación docente enriquecedora y formativa al profesorado novel implicado, por sumarle nuevas competencias y aportar nuevos recursos a las materias de estudio. Además, ha sido positivo para los aprendizajes de una amplia muestra de alumnos, objeto de las experiencias planteadas, que han confirmado la utilidad y aplicabilidad de la metodología FL. El modelo empleado para la implantación de esta innovación metodológica ha resultado adecuado en todas las experiencias y será un punto de partida para futuras acciones.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer la financiación de la Universidad de Córdoba al Proyecto de Innovación y Buenas Prácticas Docentes (2017-2-2003) y al Servicio del Aula Virtual de la Universidad de Córdoba por su disponibilidad y asesoramiento técnico en la producción de vídeos y otros contenidos de Moodle, y al Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología por el apoyo en infraestructuras, recursos docentes específicos y gestión administrativa.

## BIBLIOGRAFÍA

1. J. Bergmann and A.Sams (2014) “Flipped Learning: Gateway to Student Engagement”. *International Society for Technology in Education (ISTE)*. Linda Gansel (ed). Whasinton DC. USA.
2. The Flipped Classroom <http://www.theflippedclassroom.es/>
3. R. Santiago (2018) “Las entradas más leídas en the flipped classroom”. *The flipped classroom newsletter*, 1, p1-14-22
4. Kahoot <https://kahoot.com/>
4. Google forms <https://www.google.es/intl/es/forms/about/>
6. C.F. Herreid and N.A. Schiller (2013) “Case Studies and the Flipped Classroom”. *Journal of College Science Teaching* 42, p 62-66.
7. K. Fulton (2012) “Upside down and inside out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning”. *Learning & Leading with Technology*, 39, p 12-17.
8. Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., y García-Peñalvo, F. J. (2014) “Knowledge Spirals in Higher Education Teaching Innovation” *International Journal of Knowledge Management* 10, p.16-37.