

## Una aproximación a la modalidad de Flipped Classroom en la asignatura de Bioquímica.

An approach to the form of Flipped Classroom in the subject of Biochemistry.

Dr. D. José Javier Sanz Gil  
Universidad Camilo José Cela, Madrid  
jjsanz@ucjc.es

### **Resumen**

*Con el fin de mejorar la actividad docente y dotar a los estudiantes de competencias y conocimientos para enfrentarse a los retos de la sociedad actual, la docencia universitaria está incorporando nuevos y variados recursos educativos. La modalidad Flipped Classroom (FC) o clase inversa, es un buen ejemplo de modelo pedagógico nuevo en el que algunos procesos de aprendizaje se realizan fuera del aula realizándose en ella, aquellos que promueven la integración de los conocimientos. De esta manera, un equipo de profesores de una Universidad Privada de la Comunidad de Madrid con docencia en la asignatura de Bioquímica en el Grado de Fisioterapia, ha diseñado un modelo de clase inversa en el que se ha integrado diversas herramientas FC (mapas conceptuales, videos, cuestionarios online, Dashboard, Edpuzzle, Drive...), para evaluar la efectividad de estas en relación a la adquisición de conocimientos con esta nueva metodologías El enfoque integral del modelo de actividad propuesta utilizando esta metodología basada en la implicación y participación del alumno en su propio aprendizaje, ha generado unos resultados altamente positivos con una mejora sustancial en las calificaciones.*

**Palabras clave:** *Flipped Classroom, aprendizaje colaborativo, bioquímica, mapas conceptuales*

### **Abstract**

*In order to improve teaching and provide students with skills and knowledge to meet the challenges of today's society, university teaching is incorporating new and varied educational resources. Flipped Classroom mode (FC) or inverse class is a good example of new educational model in which some learning processes are performed outside the classroom performing in it, those who promote the integration of knowledge. Thus, a team of teachers from a private university of the Community of Madrid with teaching in the subject of Biochemistry in the Degree of Physiotherapy, has designed a model of reverse class which has integrated various tools FC (concept maps, video, online questionnaires, Dashboard, Edpuzzle, Drive ...) to evaluate the effectiveness of these in relation to the acquisition of knowledge with this new methodologies the holistic approach model proposed activity using this methodology based on the involvement and participation of students in their own learning, has generated very positive results with a substantial improvement in ratings.*

**Keywords:** *Flipped Classroom, collaborative learning, biochemistry, concept maps*

## 1. Introducción

Uno de los retos a los que se enfrenta la docencia en Educación Superior es la introducción de nuevos métodos docentes así como la utilización de una serie de herramientas novedosas en relación al proceso de enseñanza y aprendizaje. Una de las metodologías de más relevancia presente en educación es conocida como Clase Inversa o Flipped Classroom (FC). Esta metodología consiste resumidamente en un cambio de roles entre el profesor y el alumno. La metodología Flipped Classroom promueve y pretende, como tendencia innovadora, conseguir un aprovechamiento del tiempo en el aula más eficaz y fomentar el aprendizaje cooperativo y práctico de los alumnos, dando lugar a incrementar su aprendizaje autónomo y su metacognición fuera del aula. Esta metodología integra las TIC como recursos educativos con objeto de mejorar el proceso de aprendizaje para preparar al alumno de acuerdo a las nuevas demandas de la llamada Sociedad del Conocimiento.

Si bien Adell y Castañeda (2012), definen el concepto de “tecnologías emergentes” a las herramientas, conceptos e innovaciones en contextos educativos al servicio de la educación, estas plantean las denominadas “pedagogías emergentes”, como una serie de enfoques e ideas pedagógicas que surgen en torno a las TIC para aprovechar su potencial educativo. Entre estas diversas alternativas de pedagogías emergentes, Flipped Classroom destaca como una alternativa válida respecto a su influencia en el aprendizaje.

El concepto teórico de esta metodología fue enunciado por primera vez por J. Wesley Baker en la “XI Conferencia Internacional de Enseñanza y Aprendizaje Universitario” (2000), y estaba basado en la introducción de herramientas web para el aprendizaje de los alumnos fuera del aula invirtiendo la estructura tradicional de la clase aunque estudios posteriores señalan a los verdaderos pioneros de la aplicación práctica FC a los profesores norteamericanos de química del Instituto Woodland Park (Colorado), Jonathan Bergmann y Aaron Sams.

Respecto al método y según los estudios de Bergmann y Sams (2012), uno de los grandes beneficios de esta metodología es el aumento de interacción entre profesor-alumno y alumno-alumno. El rol del profesor cambia de ser “presentador de contenidos” a “instructor de aprendizaje” guiando a cada alumno de forma individualizada. Además, el rol del alumno también cambia puesto que, cuando se encuentran en el aula forman grupos y empiezan a ayudarse mutuamente trabajando de forma colaborativa y aprendiendo unos de otros sin considerar al docente como única fuente de conocimiento. Así se considera que la clave se encuentra en que los alumnos identifiquen como objetivo su aprendizaje en vez de “completar” asignaturas, considerando al profesor como guía en su proceso de aprendizaje. Los alumnos trabajan previamente en el aula o fuera de ella un tema empleando la documentación aportada por el profesor o herramientas facilitadoras del FC, para posteriormente transferir y compartir en el aula los conocimientos adquiridos de forma autónoma, utilizando para ello diversas actividades (consulta de dudas, visualización de videos, debates, creación de recursos, estudio de casos, resolución de problemas o elaboración de mapas conceptuales). Dichas actividades son

participativas, se realizan bajo la supervisión del profesor y son diseñadas para que el alumno integre sus conocimientos con los de sus compañeros y generando y potenciando un tipo de aprendizaje participativo en el aula (Zappe y cols. 2009; Warter y Dog, 2012; Szpunar y cols. 2013, Tourón y cols. 2013).

En este contexto, el uso de distintas herramientas tecnológicas y de comunicación, como es el caso también de las plataformas virtuales, permite fomentar la interactividad entre alumno y profesor fuera de las horas presenciales (Hart y Rush, 2007; Esquivel, 2008) siendo por lo tanto una herramienta muy útil para el desarrollo de la clase inversa. Dentro de las actividades que brinda esta herramienta destacan la utilización de cuestionarios online para el apoyo a la docencia, ya que con su utilización se permite obtener resultados del proceso aplicado tras la puesta en práctica de esta metodología y obtener una calificación inmediata del cuestionario (Valdivia y cols. 2012, Gómez-Ruano y cols. 2012, Pintor y cols. 2008, 2012, Cid y cols. 2013; Blanco y cols. 2014) aunque las herramientas más adecuadas y utilizadas para aplicar la metodología FC son la creación y visualización de videos mediante aplicaciones tipo Edpuzzle y las diversas herramientas interactivas y simulaciones.

Si bien es cierto que la existencia de la metodología, Flipped Classroom es bastante reciente, se pueden encontrar en la bibliografía resultados y argumentos en favor de esta metodología observándose tras su puesta en práctica un mejor aprendizaje por parte de los alumnos al compararla con la tradicional clase magistral (Zappe y cols. 2009). Es por ello por lo que muchos profesores están integrándola en su docencia aunque de forma escalonada (Sánchez-Camacho y cols. 2014; Rodríguez-Learte y Fernández-Vaquero, 2014). La tarea de su incorporación no es sencilla ya que no siempre es fácil implantar una nueva metodología docente y además esto requiere, por parte de los alumnos y de los profesores, la asunción de riesgos con unos resultados futuros que no están del todo corroborados.

Aunque es cierto que hay documentación de un gran número de docentes que en distintas disciplinas han aplicado esta metodología de manera innovadora, el número de experiencias innovadoras publicadas por los docentes se ha incrementado de una forma notable no solo en Estados Unidos sino también en Europa. De esta manera, actualmente podemos encontrar documentación de su puesta en práctica e investigaciones viendo algunas consecuencias en el aprendizaje del alumno lo que permite poder pronunciarse con respecto a las ventajas que esta metodología emergente aporta en nuestros días (Adell y Castañeda, 2012).

En este sentido, Bishop y Verleger (2013) en la “120 Conferencia Anual de la Sociedad Americana para la Educación en la Ingeniería”, presentaron un trabajo de investigación con respecto a esta metodología con todas las fuentes localizadas. Así, en total analizaron veinticuatro estudios publicados de distintas etapas educativas que presentaban diversas herramientas de control, distintos tipos de actividades para realizar tanto en el aula como fuera de ella, una disparidad de instrumentos de recogida de información así como distintos estilos de aprendizaje activo por parte del estudiante en un cambio de rol frente al proceso de enseñanza-aprendizaje tradicional.

A día de hoy, disponemos de múltiples portales, blogs y redes de profesionales de la enseñanza especializados en Flipped Classroom. En ellos se pueden encontrar en relación a esta metodología, desde materiales clasificados por disciplinas y niveles educativos listos para utilizar, como experiencias documentadas al respecto, servicios de asesoramiento y numerosas noticias con la última hora frente a esta metodología.

Destacamos los estudios de Arfstrom, McKnight, McKnight y Yarbrow (2014), en su estudio de revisión bibliográfica, tanto teórica como experimental de esta metodología en donde se extraen, a modo indicativo, las siguientes conclusiones significativas:

- En el 2012, el 73% de los profesores reconocía el término “Flipped Classroom”, en 2014 lo hacen un 96%.
- Se ha pasado de un 48% de profesores que han aplicado “Flipped Classroom” a una lección en 2012, al 78% en 2014.
- El 96% de los profesores que han llevado a cabo un proyecto “Flipped Classroom” en 2014.

Hemos de señalar que en España, esta metodología está acaparando interés en los docentes principalmente por su carácter innovador. Un ejemplo de esto lo constituye la investigación de Gutiérrez, Castañeda y Serrano (2013), donde introducen esta metodología en la universidad para la formación de futuros maestros, buscando sensibilizar al nuevo profesional docente con estas metodologías innovadoras con su puesta en práctica. Pero es Araguz (2014), quien hace un repaso completo de esta metodología como punto de partida para cualquier docente que esté interesado en su puesta en práctica. El define a la metodología Flipped Classroom como “una metodología centrada en el alumno, que con un rol activo gobierna su proceso de aprendizaje”. El docente utiliza el tiempo en la clase para guiar al alumno con estrategias de aprendizaje de trabajo colaborativo y aprendizaje basado en proyectos. Se deja para casa lo que el alumno puede hacer de forma autónoma y asistida por las TIC, que facilite el acceso a los contenidos teóricos tantas veces como necesite. Mientras tanto, el docente asume un rol de experto en el aula fomentando la personalización de la enseñanza y la atención a la diversidad. Así, el aula dispondrá de un ambiente activo donde se realizarán actividades individuales, colaborativas y proyectos que promuevan el aprendizaje de los alumnos a través de sus compañeros como fuente de conocimientos. Esta metodología consigue la motivación en el alumno favoreciendo el control de su proceso de aprendizaje, pues el acceso a los contenidos de forma autónoma le permite organizar sus actividades de aprendizaje.

Por otro lado, hemos de señalar como fundamental que los medios que se requieren para aplicar esta metodología han de ser coherentes con los principios en los que se basa. Por ello, será necesario identificar y/o crear recursos para que el alumno acceda a ellos de forma libre y voluntaria como son la bibliografía, apuntes en formato electrónico o papel, vídeos, presentaciones de internet, actividades interactivas, enlaces virtuales a direcciones web, blogs, portales, wikis,

simuladores... El acceso a los recursos debe ser sencillo y posible en cualquier momento, tanto dentro como fuera del aula.

El profesor debe asumir un rol de guía que despierte en el alumno la curiosidad de aprender, su motivación natural o estimularle para que asuma la responsabilidad de su proceso de aprendizaje. Además, más allá de la búsqueda del rendimiento académico, el docente debe promover un clima que favorezca el desarrollo de la persona. En esta tarea, el trabajo colaborativo ofrece las características necesarias para aumentar la autoestima del alumno, así como refuerza el carácter solidario del alumno en la fijación de metas de grupo que les permiten alcanzar sus propias metas personales, además de ayudarles a crecer personalmente estableciendo lazos de ayuda y relación que fortalecen su responsabilidad hacia los demás. El profesor además de esta especialización del docente que debe cultivar a partir de su experiencia profesional, su nivel de conocimientos de las TIC ha de ser básico y basado en el manejo de herramientas Web 2.0 para sacar el máximo provecho de sus características, y en aras de construir conocimiento colaborativo en la red.

La utilización de las herramientas TIC permite al alumno adquirir un conocimiento global, integrador, sobre un tema, y dota a profesores y alumnos de una herramienta para evaluar los conocimientos adquiridos fomentando así un aprendizaje significativo.

Por otro lado, debemos señalar que la utilización de los cuestionarios online para el apoyo de la docencia presencial como herramienta docente de trabajo y autoevaluación se ha mostrado como una de las más útiles como actividad complementaria a la realización de pruebas objetivas puntuales (Cuesta-Segura y Alegre-Calderón, 2012; Crews y Curtis, 2011). Éste tipo de cuestionarios han sido ampliamente utilizados por docentes de diferentes áreas FC (Esquivel 2008, Valdivia y cols. 2012, Gómez-Ruano y cols. 2012, Pintor y cols. 2008, 2012). En los estudios encontrados de diversos autores se concluye que el uso de este instrumento favorece la adquisición de competencias generales por parte del alumno y fomenta la percepción de que el estudiante es el que lleva el control del aprendizaje facilitando que el aprendizaje sea significativo, eje central de la metodología en estudio.

## **2. Metodología**

Esta experiencia nos ha permitido reflexionar sobre su aplicabilidad y mejoras que supone para la docencia en asignaturas de cursos iniciales de titulaciones del tipo Biosanitario para mejora las competencias transversales e incrementar la autonomía del alumno. Consideramos que con la utilización de esta metodología se permite alcanzar con facilidad los objetivos planteados en cuanto al desarrollo de competencias, al aprendizaje autónomo, al trabajo en equipo, hacia la planificación, responsabilidad, capacidad de análisis, pensamiento crítico, habilidades comunicativas y en la adquisición de conocimiento significativo, es decir, hacia una mejora en la calidad del aprendizaje, como se demuestra en el análisis de los resultados académicos obtenidos.

Los objetivos particulares que con este estudio se pretenden alcanzar entre otros son: analizar las características de los alumnos y del centro universitario para decidir los recursos educativos que mejor se adapten al contexto y que sean apropiados para esta metodología, hacer los



agrupamientos de alumnos más apropiados en la búsqueda de una distribución heterogénea de capacidades en los grupos que favorezca la integración de los alumnos, la construcción del conocimiento y la mejora de su autoestima, seleccionar y adecuar las herramientas TIC más pertinentes para la implementación del Flipped Classroom en la asignatura de Bioquímica para finalmente, medir los resultados relativos a la participación, motivación, trabajo cooperativo en el aula, progresión del auto aprendizaje fuera del aula y rendimiento escolar.

De esta forma, el presente artículo describe cómo se ha desarrollado la metodología Flipped Classroom mediante una actividad piloto en la asignatura de Bioquímica del Grado de Fisioterapia durante el curso académico 2015-2016. En el modelo de FC que hemos diseñado, se ha combinado el aprendizaje autónomo mediante videos y con la elaboración de un mapa conceptual final en el aula y la realización de cuestionarios online.

Los temas en concreto para el que se diseñaron las actividades fueron los temas correspondientes de la parte de Bioquímica denominada Metabólica Estructural

La actividad se desarrolló en tres fases:

La primera fase consistió en informar a los alumnos sobre la actividad piloto así como en cargar el material FC necesario en la plataforma educativa sobre los temas que componen la parte de Metabólica Estructural. Los alumnos desconocían el contenido del trabajo a desarrollar en el aula. Inicialmente se crearon grupos de trabajo de 5 a 7 alumnos a los cuáles se les entregó un tema de las diferentes partes de la parte de Metabólica Estructural.

La segunda fase se realizó fuera del aula y cada grupo de alumnos realizaron una visión global en la plataforma de los materiales FC aportados por el profesor. Hemos de señalar que en esta parte de la actividad se requiere un proceso integrador de toda la información disponible para poder responder a las preguntas utilizando las herramientas FC puestas a disposición. Posteriormente, cada uno de los grupos, presentarían el tema asignado en el aula discutiéndose las preguntas por cada grupo. Con el fin de realizar un seguimiento y para asegurar que todos los alumnos tenían disponible todo el material, un miembro de cada grupo de estudiantes subió a la plataforma el trabajo realizado.

La tercera fase se realizó dentro del aula y consistió en la evaluación de los conocimientos adquiridos después de la actividad por parte del profesor, mediante la realización individual de un test final con respuestas múltiples sobre los temas para poder medir el impacto sobre la comprensión y aprendizaje significativo de las distintas herramientas FC. Con este objetivo se han comparado las calificaciones finales para los alumnos del curso anterior (2014/15) con el actual que realiza la experiencia FC (2015/16).

Las diferencias en las calificaciones obtenidas entre los cursos en estudio han sido consideradas como indicadores del impacto de esta metodología sobre el aprendizaje de la asignatura.

### 3. Muestra y selección de recursos disponibles

La población de estudiantes de primer año del Grado de Fisioterapia que cursan la asignatura de Bioquímica durante el período académico 2015-2016, mantiene el mismo perfil de estudiante que en el periodo el período académico 2014-2015 ya que se enmarca dentro de los criterios de admisión de la universidad. En el período académico 2014-2015 la muestra analizada fue de 55 alumnos y en el período académico 2015-2016 donde se aplicó las actividades Flipped Classroom han participado alumnos 56 alumnos de los cuales el 89% han completado todas las actividades propuestas para esta metodología.

Un pilar en el que se apoya la elección de la metodología de Flipped Classroom es la selección de recursos disponibles por los alumnos. Precisamente esta metodología se caracteriza por la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma innovadora tal y como se comentó en la introducción, especialmente por la funcionalidad que las TIC pueden proporcionar al alumno para poder realizar autónomamente tareas fuera el aula que no requieran de la intervención del docente, permitiéndole organizar su tiempo fuera del aula y acceder a los contenidos cuando precise y las veces que considere oportunas. De esta manera, se reservará el tiempo del aula para desarrollar el trabajo colaborativo a través de los grupos-base y requerir al docente como experto.

En la implementación de esta metodología, los recursos TIC seleccionados facilitan la gestión administrativa del profesor en cuanto al registro de participación y calificación de las actividades realizadas por los alumnos. Además, ayudan en la eliminación de papel y documentos de registro. No obstante, a continuación se enumeran los instrumentos de recogida de datos para seguir la evolución del aprendizaje de los alumnos:

Dashboard: en formato Sheets de Google Drive, sirve de hoja clásica de calificaciones obtenidas por los alumnos y los diferentes grupos-base. Dicha herramienta estará presente en casi todas las sesiones y los alumnos estarán al día de su situación con su visualización cada vez que se le asignan puntuaciones.

EDpuzzle: mediante esta aplicación, el registro de la visualización de los vídeos y las estadísticas de cada alumno quedan recogidas. En ella se permite llevar la cronología, las estadísticas de las visualizaciones y los aciertos, que servirán de herramienta de seguimiento para el profesor pudiendo identificar los conceptos que generan más dificultades en los alumnos. Esta característica facilita al profesor la identificación de hacer actividades de repaso o refuerzo y promover preguntas al grupo clase o la preparación de actividades para resolución por grupos-base.

También se utilizarán para ciertas actividades cuestionarios creados con la aplicación Google Forms, de forma que puedan ser cumplimentadas por ordenador o de forma impresa en papel para su cumplimentación manual. La ventaja de que se puedan cumplimentar a través del ordenador es facilitar la corrección, ya que a través de aplicaciones de Google Drive como Flubaroo, se sacan estadísticas de la prueba, notificaciones a los interesados sobre la calificación, análisis de las respuestas, etc., agilizando la tarea de corrección del profesor. Entre estos

documentos se encuentra la prueba de examen grupal de los alumnos al finalizar el tercer trimestre con respecto a la metodología innovadora utilizada, analizándose los resultados obtenidos utilizando técnicas de estadística descriptiva mediante un programa estadístico. Las calificaciones académicas obtenidas por los alumnos han sido utilizadas de forma confidencial.

#### 4. Resultados y discusión

Las calificaciones obtenidas por la muestra analizada de la Modalidad A, con el desarrollo de una metodología tradicional (pertenecientes al curso académico 2014-2015), revelan un número de aprobados (nota  $\geq 5$ ) del 80%. Del total de alumnos, un 46% de los alumnos obtuvieron una nota  $\geq 7$  sobre 10, mientras que el 43 % obtuvo una nota entre 5 y 7 y el 11 % restante obtuvieron calificaciones por debajo de 5. La calificación media obtenida es  $6,5 \pm 0,5$ .

Con respecto a los 56 alumnos de muestra agrupados en la Modalidad B donde se puso en práctica la metodología FC (pertenecientes al curso académico 2015-2016), se observa que el número de aprobados es más elevado (94%) en comparación con los la Modalidad A. Por otra parte, destaca también que en la calificación final de ellos, un 86 % de los alumnos obtuvieron una nota mayor o igual a 7 sobre 10, mientras que el 8% obtuvo una nota entre 5 y 7 y el 6% restante obtuvieron calificaciones por debajo de 5. La calificación media obtenida es  $7,69 \pm 0,5$ .

Estos datos revelan ciertas diferencias en los resultados entre las dos modalidades, siendo el grupo de estudiantes de la Modalidad B, tras la puesta en práctica de la metodología FC, los que consiguieron una mejor calificación final y un mayor número de aprobados. Por otra parte, en esta modalidad, la nota media final es superior a la calificación obtenida en el resto lo que parece indicar que el trabajo del conjunto de actividades realizadas por los alumnos en clase, dentro del formato FC, ha incidido positivamente en la adquisición e integración de los conocimientos.

Por otro lado, también apreciamos el aumento en el porcentaje de alumnos aprobados con notable obtenidos en la Modalidad B (del curso académico 2015-2016) y señalamos también que el grupo de estudiantes de la modalidad B presenta un porcentaje de calificación m la mayor o superior a 7 siendo este superior al de la modalidad A

#### 5. Conclusiones, limitaciones y áreas de mejora

De los resultados obtenidos señalamos que con la metodología FC se incrementa el proceso de aprendizaje obteniéndose unos mejores resultados aunque hemos de indicar que para conseguirlo mediante esta metodología se requiere de un buen planteamiento de asignatura y de una buena planificación y elección de las herramientas FC. Es necesario dimensionar las actividades y mantener un cronograma adecuado. Por otro lado, consideramos como positivo el fomento de las relaciones entre estudiantes esta metodología al tener que trabajar en equipo en el aula.

Por otra parte, señalamos de importancia las orientaciones iniciales y preguntas del profesor, así como la elaboración colectiva del mapa conceptual, ya que con esto se ha promovido la participación y la integración de conocimientos basada en las interacciones entre iguales



suponiendo una potente experiencia de aprendizaje participativo. También queremos destacar la realización de los cuestionarios online ya que son actividades muy bien aceptadas por el alumno, donde el percibe la mejora de sus conocimientos y por ende, en sus calificaciones.

Así, podemos concluir que con la realización de las actividades FC se incide positivamente en la adquisición de conocimientos, como se indica la mejora en los resultados. En este sentido, los profesores señalan que los alumnos han aprendido una forma de afianzar sus conocimientos, alternativa a las clases magistrales, concluyendo que la elaboración de mapas conceptuales, combinada con la discusión en clase y resolución de preguntas así como cuestionarios online, sería la forma que facilitaría la transición de la clase magistral a la nueva metodología FC. Los resultados obtenidos con la realización de la metodología FP nos llevan a considerar la implantación de otras propuestas en las que el alumno tenga un papel activo en su propio aprendizaje, fomentándose así el proceso de aprendizaje autorregulado. De esta forma, el profesor representaría la figura de facilitador del aprendizaje.

Si bien la utilización de la metodología FC ha resultado positiva en la experiencia a vista de los resultados señalamos a continuación una serie de limitaciones que hay que considerar a la hora de analizar los resultados obtenidos en el estudio.

En primer lugar, la extensión en el tiempo de esta experiencia piloto de diez semanas con la metodología FC puede no ser suficiente para obtener unos resultados concluyentes. En investigaciones futuras se deberían considerar, al menos, un cuatrimestre completo. Por otro lado y como Bishop y Verleger (2013) recomiendan, hemos de ser cautos a la hora de extraer conclusiones llegando la coherencia tras la realización de diferentes trabajos de investigación bajo condiciones similares.

En segundo lugar, otra limitación ha sido la comparación de los resultados obtenidos que, aunque de los mismos cursos, estos han sido obtenidos en periodos de tiempo diferentes. Este aspecto puede enmascarar la mejora observada por la aplicación de esta metodología. Así, en investigaciones futuras se deberían comparar los resultados obtenidos con las distintas metodologías aplicadas dentro del mismo grupo de alumnos. Por otra parte, y como una área de mejora, podríamos señalar el planteamiento de un estudio para analizar y conocer la opinión de los alumnos sobre la percepción de ellos frente a este tipo de actividades.

Finalmente, la adecuación técnica de los recursos TIC de los alumnos en sus hogares ha supuesto otra limitación, si bien ha sido paliada con los recursos TIC del centro educativo utilizados a disposición de ellos en cualquier instante. Este aspecto es fundamental ya que, para la implantación de esta metodología, es necesario que todos los alumnos las mismas oportunidades de acceso para analizar la posible mejora respecto a su proceso de aprendizaje.

## 6. Referencias

- Adell, J. y Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿pedagogías emergentes?. En J. Hernández, M. Pennesi, D. Sobrino y A. Vázquez (coord.). Tendencias emergentes en educación con TIC. Barcelona: Asociación Espiral, Educación y Tecnología. págs. 13-32. Recuperado de <http://bit.ly/1IibeHn>
- Araguz, A. (2014). Dale un giro a tu clase con the Flipped Classroom. Recuperado de: <http://flihtml5.com/lcfm/eanx>
- Arfstrom, K.M., McKnight, K., McKnight, P y Yarbro, J. (2014). Extension of a review of Flipped Learning. Recuperado de: <http://bit.ly/1dm86gR>
- Bergmann, J. y Sams, A. (2012). How the Flipped Classroom Is Radically Transforming Learning. The Daily Riff. Recuperado de: <http://bit.ly/1yyK6f6>
- Bishop, J. y Verleger, M. A. (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. Recuperado de: <http://bit.ly/1GOIEuZ>
- Cid, A., Novillo, A. y Blanco, M. J. (2013). Cuestionarios en Moodle: versatilidad de las TIC como herramientas de apoyo docente. X Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Universidad Europea de Madrid. Villaviciosa de Odón.
- Cuesta-Segura, I. y Alegre-Calderón, J., (2012). Uso de la plataforma Moodle como herramienta para la evaluación continua de estudiantes en el Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista de Comunicación Vivat Academia*, XIV, 417-428.
- Gutiérrez, I., Castañeda, L. y Serrano, J.L. (2013). Más allá de la Flipped Classroom: “Dar la vuelta a la clase” con materiales creados por los alumnos. II Congreso Internacional Educación Mediática y Competencia Digital, Barcelona, España. Recuperado de: <http://bit.ly/1LKWkbB>
- Hart, M. & Rush, D. (2007). Open source VLEs (MOODLE) and student engagement in a blended learning environment. II International Conference on 2-Learning (ICEL 2007), Columbia University, Teachers Coll, New York, NY.
- Sánchez-Camacho, C., Azpeleta, C., Gal, B. y Suárez, F. (2014). Flipped Classroom como herramienta para la integración de contenidos en asignaturas básicas de la titulación de medicina. XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria.

Valdivia, P., Quesada, J. y López-López, M. (2013). Aplicación de cuestionarios mediante la plataforma Moodle. *Trances*, 5, 79-94.

Zappe, S., Leicht, R., Messner, J., Litzinger, T., and Lee, H. (2009). "Flipping" the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. Proceedings, American Society for Engineering Education Annual Conference & Exhibition, Austin.

Wesley, B. (2000). Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning (11th, Jacksonville, Florida).

### Cita Recomendada

SANZ GIL, José Javier (2017). Una aproximación a la modalidad de flipped classroom en la asignatura de Bioquímica. En *Revista Didáctica, Innovación y Multimedia*, núm. 35. <<http://dimglobal.net/revista35.htm>>

### Sobre los autores



**Dr. D. José Javier Sanz Gil** <[jj sanz@ucjc.es](mailto:jj sanz@ucjc.es)>

Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Camilo José Cela.

Licenciado en Ciencias Biológicas, especialidad de Bioquímica y Biología Molecular. Universidad Autónoma de Madrid (1.986). Doctor en la Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Camilo José Cela de Madrid, 2010, "Sobresaliente Cum Laude". Doctor Colaborador Honorífico de la Facultad de Económicas de la Universidad Complutense de Madrid de la Cátedra "Jean Monnet ad personam de Integración Económica Europea" de Economía Aplicada de Madrid, 2010/2014. Master en "Graduado en Programación de Gestión" por el Instituto Universitario de Administración y Dirección de Empresas (I.C.A.D.E.) de Madrid. (1.990) y Master en "Graduado en Análisis de Gestión" por el Instituto Universitario de Administración y Dirección de Empresas (I.C.A.D.E.) de Madrid. (1.991). Título de Experto Universitario en el Desarrollo del Aprendizaje y Conocimiento en entorno TIC por la Universidad Camilo José Cela de Madrid, (2012).

*Los textos publicados en esta revista están sujetos –si no se indica lo contrario– a una licencia de Reconocimiento 3.0 de Creative Commons. Puede copiarlos, distribuirlos, comunicarlos públicamente y hacer obras derivadas siempre que reconozca los créditos de las obras (autoría, nombre de la revista, institución editora) de la manera especificada por los autores o por la revista. La licencia completa se puede consultar en <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/es/deed.es>.*

