

## Aproximación al *Aula invertida* en Farmacología

María-Isabel Jiménez-Serranía\*<sup>a</sup>.

<sup>a</sup>Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC).  
C/Padre Julio Chevalier, 2, 47012. Valladolid (España).

### RESUMEN

El presente proyecto ha evaluado la aplicación de la metodología *aula invertida* en la asignatura de Farmacología básica en el Grado en Fisioterapia (FFarma) y en el Grado en Nutrición (NFarma). El objetivo de implementar este modelo era situar al alumno como protagonista de su formación mediante la adquisición de responsabilidades en su desarrollo y posteriores resultados.

Para su aplicación se optó por una aproximación inicial al método, consistente en facilitar cada semana el material completo del contenido por escrito, así como esquemas resumen. Una vez trabajado este material, el alumno realizaba pruebas tipo test semanales antes de la asistencia a la clase presencial e incluidas en su calificación final. En la clase presencial se resolvían las dudas derivadas de las pruebas test, se aclaraban conceptos y se planteaban preguntas cortas para trabajar en grupo. También se habilitó un foro de dudas posterior a la clase. Al término del cuatrimestre, se realizó una encuesta de satisfacción estandarizada a los alumnos.

En esta primera aproximación al *aula invertida* en Farmacología aplicada en 123 alumnos se ha demostrado su potencial como estrategia docente con mejora de resultados (nota media actividad 8,1; nota media final 6,7) y motivación por parte de los estudiantes con el avance de las semanas y la consiguiente adhesión al método. La interacción y participación activa fue mayor en el grupo de alumnos más reducido (NFarma). A su vez, se han detectado puntos de mejora en formato y seguimiento de los alumnos para una futura implementación integral.

**Keywords:** *flipped classroom*, corresponsabilidad, aprendizaje activo.

### 1. INTRODUCCION

Las clases teóricas habituales en las que el profesor expone los conocimientos y los alumnos se limitan a escuchar y transcribir la información han sido la forma habitual de impartir y recibir docencia universitaria. En algunas ocasiones, esta metodología no consigue que los alumnos alcancen los resultados de aprendizaje y las competencias deseadas. [1]

A nivel europeo, dentro de la implementación de la Declaración de Bolonia, el planteamiento del trabajo personal del alumno ya sea individual o en grupo, presenta un peso elevado. En el caso de asignaturas con mayor carga teórica, un elevado porcentaje de las horas de actividades formativas corresponde a trabajo autónomo [2]. Esto es especialmente importante ya que tanto la proporción de trabajos que requieren especialización como la demanda de innovación y emprendimiento van en aumento.

El modelo de *flipped classroom* busca invertir el proceso educativo de tal forma que el alumno se convierte en protagonista y corresponsable de sus resultados desde el primer día de curso. En este modelo, el docente actúa de orientador proporcionando recursos que faciliten conocimientos teóricos e integrando la evaluación del propio aprendizaje del alumno, así como estimulando una formación profunda y autónoma [1,3,4].

\*ijimenez@uemc.es; Tel: 983001000 Ext. 22301.

Adicionalmente, y con gran relevancia en el campo de las Ciencias de la Salud, la capacidad de formación constante y autónoma es muy importante, por lo que es preciso entrenar estas aptitudes y competencias [4,5,6].

Con el presente proyecto se pretende valorar las posibilidades de implementación real del *aula invertida* como estrategia docente en Farmacología y adaptar la formación universitaria al Espacio Europeo de Educación Superior.

También se pretende analizar las capacidades de los alumnos para manejar sus recursos personales y disponer de un perfil de mejoras en competencias necesarias en sus futuras profesiones.

Los resultados esperables son el aumento del interés e implicación de los alumnos por la metodología y por la asignatura de Farmacología para lograr mejores resultados y una formación integral.

## 2. OBJETIVOS

El objetivo principal del presente proyecto ha sido evaluar la aplicación de una primera aproximación a la metodología *aula invertida* en la asignatura transversal de Farmacología básica en los Grados de Fisioterapia y de Nutrición y dietética.

Los objetivos secundarios fueron:

- Ofrecer actividad autónoma y de desarrollo personal a los alumnos.
- Capacitar a los alumnos de recursos para dirigir su formación y potenciar sus intereses.
- Favorecer la interacción docente-alumno y alumno-alumno potenciando sus habilidades sociales.
- Descubrir las aptitudes de los alumnos para participar en su proceso formativo activamente.
- Exponer al alumno a modelos de enseñanza habituales en el Espacio Europeo de Educación Superior.

## 3. METODOLOGÍA

### 3.1. Ámbito de aplicación

La aproximación a la metodología de *aula invertida* se ha implementado en la asignatura de Farmacología básica, para la que los alumnos suelen expresar falta de motivación, incorrecto abordaje del elevado contenido teórico y/o dificultad en la relación de conceptos.

El modelo se aplicó en el curso académico previo en un bloque de la asignatura con buenas percepciones por parte de docente y alumnos, por lo que se ha extendido su aplicación a la totalidad de la asignatura, abordando unidades de contenido semanales.

En el caso de FFarma se dispone de 3 créditos ECTS, incluyendo 2 horas de clase presencial. En el caso de NFarma, con 6 créditos ECTS asignados, la mitad se dedican a *aula invertida* (3 créditos ECTS, igualmente con dos horas de clase presencial) y los restantes créditos se orientaron a la resolución de casos prácticos.

De esta manera, la implementación del *aula invertida* en ambos Grados implicaba el trabajo correspondiente a 3 créditos ECTS, incluyendo dos horas presenciales semanales en ambos grados, permitiendo así la comparación de resultados de la estrategia.

Tabla 1. Descriptiva de las asignaturas en las que se ha aplicado *aula invertida*

Grados	Asignaturas	Curso/tipo	Créditos (ECTS)	Acrónimo
Fisioterapia	Farmacología	2º / obligatoria	3	FFarma / GRFISIO_Farma
Nutrición	Farmacología	3º / obligatoria	6 (3 aula invertida + 3 casos prácticos)	NFarma / GRNUTR_Farma

### 3.2. Estrategia

#### *Implementación.*

Teniendo en cuenta la formación y estrategias consultadas para implementar el aula invertida en la docencia de profesiones sanitarias [3,4], así como las particularidades del alumnado por sus divergencias en la formación académica previa, se decidió aplicar la siguiente estructura secuencial:

- La *pre-clase*: semanalmente se facilita a los alumnos el material de estudio por escrito en formato digital junto con esquemas resumen y las pruebas test a resolver individualmente antes de la clase, todo ello a través de la plataforma Moodle para realizar un correcto seguimiento. Las dudas que pudiesen surgir en este trabajo previo se resolvían por comunicación vía email con el docente.

Las pruebas test consisten en 10 preguntas con 4 posibles respuestas y sólo una respuesta correcta. Los resultados obtenidos por el alumno se calificarán de 0 a 10. La calificación de estos tests se incluye con su ponderación correspondiente (20%) a la calificación final de la asignatura.

- La *clase-presencial*: en primer lugar, se resuelven dudas sobre el contenido teórico y las respuestas del test pre-clase. A continuación, el docente remarca los aspectos básicos fundamentales, aclara conceptos y propone una batería de preguntas cortas para trabajo grupal en el aula y manejo del contenido. Al término de la clase, se resuelve las respuestas que deberían darse a las preguntas cortas planteadas, dando la opción de contestarlas oralmente a los representantes de los grupos que podían ser preguntados por el resto de los compañeros o por el docente, incentivando así su participación y comunicación oral al no ser calificados por su respuesta. En caso de no prosperar la puesta en común por los grupos, bien por dificultad o por desconocimiento de la respuesta, el docente resuelve finalmente el ejercicio. En esta primera aproximación al aula invertida no se valoró considerar los resultados grupales de la clase presencial dentro de la calificación de la asignatura, teniendo como objetivo de esta actividad el trabajo cooperativo y la motivación.

- La *post-clase*: en ella se incluyeron actividades voluntarias como resolución de preguntas test adicionales y de dudas sobre las preguntas cortas a través de un foro de debate en la plataforma Moodle. En esta primera aproximación no se valoró considerar los resultados voluntarios post-clase dentro de la calificación de la asignatura.

#### *Evaluación del aula invertida.*

Al término de la asignatura, se realizó una encuesta final para valorar la sistemática, los resultados formativos y la percepción de la actividad. Las preguntas de la encuesta de satisfacción están basadas en las estandarizadas para el análisis de una actividad de dinamización conocida y aplicada, en concreto la encuesta de satisfacción de la herramienta de gamificación *Kahoot*, en anteriores proyectos de innovación educativa tanto por la docente [7], como por otros autores [8].

## 4. RESULTADOS

El número total de alumnos a los que se aplicó el modelo fue de 123. Teniendo en cuenta el número de alumnos por grupo, se puede considerar que se aplicó a una asignatura con un número de matriculados elevado (<100) y a una asignatura con un número reducido de matriculados (<10) (Tabla 2).

En el análisis de los resultados se han considerado dos apartados: resultados formativos y resultados de implementación.

### 4.1. Resultados formativos

Se observa un aumento de interés por la asignatura y una adhesión a la metodología con el paso de las semanas al realizarse una actividad más dinámica con un contenido eminentemente teórico.

Independientemente de la implicación inicial, se han observado resultados positivos en la adquisición de contenidos con notas medias en la prueba de evaluación superiores a 8,0 sobre 10 puntos y en la calificación final (Tabla 2). Este resultado parece no verse afectado por la diferencia en el número de alumnos por grupo que realizan la actividad.

Se observó una participación activa mayor en el grupo menos números (NFarma). En cambio, en ambos Grados los alumnos hicieron un uso bajo de las actividades post-clase, transmitiendo que su falta de interés por esas actividades se debía a que no formaban parte de la calificación final.

Tabla 2. Calificaciones de la evaluación de contenido del *aula invertida* y calificación final de la asignatura.

Asignaturas	nº alumnos	nota media obtenida en la prueba	calificación final
FFarma	115	8,4	6,3
NFarma	8	7,8	7,2
Total	123	8,1	6,7

#### 4.2. Resultados de implementación

- La creación de una comunicación directa con el profesor para abordar el tema y resolver dudas previas o posteriores rompe la barrera docente-alumno, generando una interacción más cercana y motivando al alumnado a plantear sus consultas.
- El hecho de ver un comportamiento de interés y participación por parte de los alumnos más aventajados anima al grupo a implicarse en la actividad y aumentar la comunicación alumno-alumno.
- La evaluación del contenido y su inclusión en la calificación final es el objetivo para el que muestran más interés.
- Los alumnos reconocen que el tratamiento del material para resolver las tareas requiere más dedicación y responsabilidad sobre su propia formación que la que están acostumbrados a asumir. La búsqueda de información adicional para resolver dudas les resulta lo más complejo al no tener una visión crítica para diferenciar fuentes de información veraces y de calidad.
- La exposición oral de sus dudas es otro punto crítico de la actividad. En general, no preguntan las dudas delante de sus compañeros porque les genera una situación de indefensión y exposición pública de sus capacidades, por lo que las competencias de crecimiento grupal deberían trabajarse más. También asocian preguntar dudas que ellos mismos califican como '*pregunta que puede parecer absurda*' con cierto grado de temor por comprometer su calificación o la percepción que pueda tener el docente de ellos.
- Las competencias orales son mejorables, tanto en claridad de exposición como en saber enfrentarse a dudas que no tengan una respuesta literal en el contenido trabajado.

#### 4.3. Encuesta de satisfacción de los alumnos

Al ser conocedores de la escasez de opiniones orales y objetivas que suele plantear una pregunta de opinión expuesta por la docente, se consideró más adecuado obtener información de la percepción de la actividad a través del análisis de las respuestas anónimas de una encuesta final de opinión.

El porcentaje de alumnos matriculados por asignatura que realizan la encuesta final es superior al 77% (ver tabla 3).

En términos generales, el 33,3% de los alumnos consideraron esta actividad 'algo divertida' (4 puntos sobre 5), el 45,8% tuvo sensaciones positivas al realizarla, el 97,9% considera 'haber aprendido algo', el 76,0% recomendaría a sus compañeros realizar esta actividad y al 72,9% le gustaría repetir esta actividad con contenido cuya dificultad no sea elevada.

Analizando pormenorizadamente por asignatura (Figuras 1-5), las mejores valoraciones fueron para NFarma como 'muy divertida' (42,9%); sensaciones positivas (85,7%); haber aprendido algo (100%); recomendarían esta actividad (100%) y les gustaría repetirla (100%). Por su parte, en FFarma las mejores valoraciones fueron para diversión neutra (38,2%);

sensaciones neutras al realizarlo (51,7%), han aprendido algo (97,8%), recomendarían esta actividad (74,2%) y les gustaría repetir (70,8%).

En ambas implementaciones, todas las preguntas presentan más respuestas positivas o neutras que negativas.

Tabla 3. Alumnos que realizaron la encuesta final de cada asignatura

Asignaturas	Alumnos que hicieron la encuesta final	% encuestados
FFarma	89	77,4
NFarma	7	87,5
Total	96	82,5

Existe un bajo porcentaje de alumnos que no contesta alguna pregunta, aunque sí realiza el cuestionario (1,1% en FFarma).

En la pregunta de respuesta libre '¿qué es lo que más te ha gustado y lo que menos de la metodología aplicada?' que contestaron 25 alumnos en FFarma y 7 en NFarma, destacan las opiniones relativas a trabajar la asignatura todas las semanas (57,1% en NFarma y 20% en FFarma) y a disponer de preguntas por cada tema para resolver (44% en FFarma). También valoraron positivamente el dinamismo de las clases y haber facilitado esquemas de los temas.

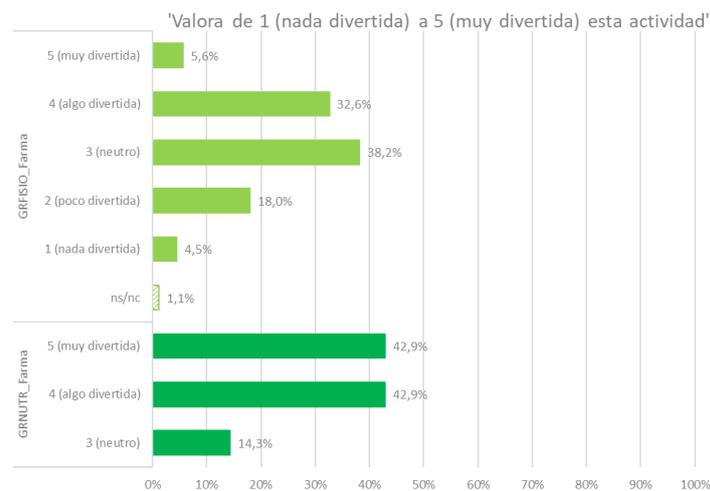


Figura 1. Respuestas por asignatura a la pregunta 1 de la encuesta: Valora de 1 (nada divertida) a 5 (muy divertida) esta actividad.

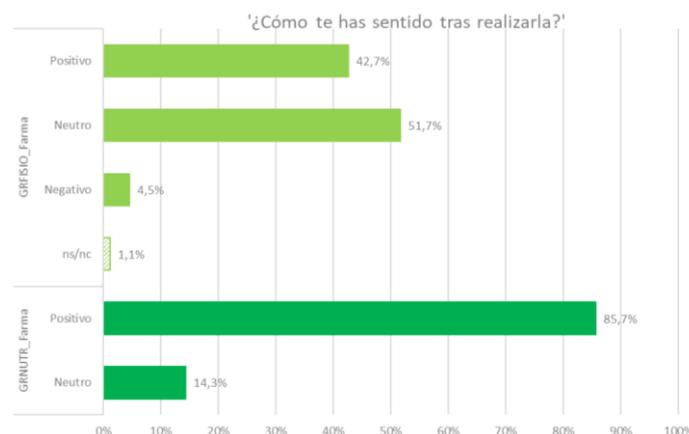


Figura 2. Respuestas por asignatura a la pregunta 2 de la encuesta: ¿Cómo te has sentido tras realizarla?

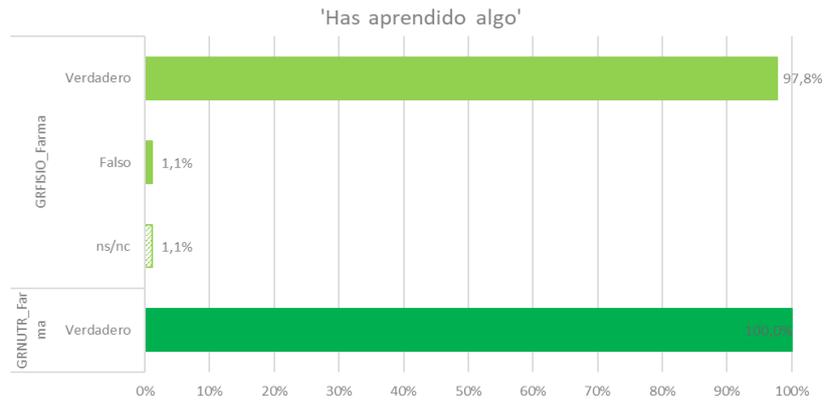


Figura 3. Respuestas por asignatura a la pregunta 3 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'has aprendido algo'.

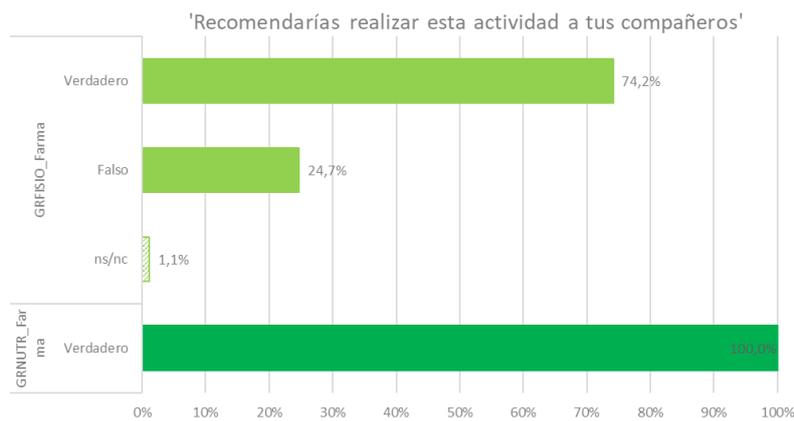


Figura 4. Respuestas por asignatura a la pregunta 4 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'recomendarías realizar esta actividad a tus compañeros'.

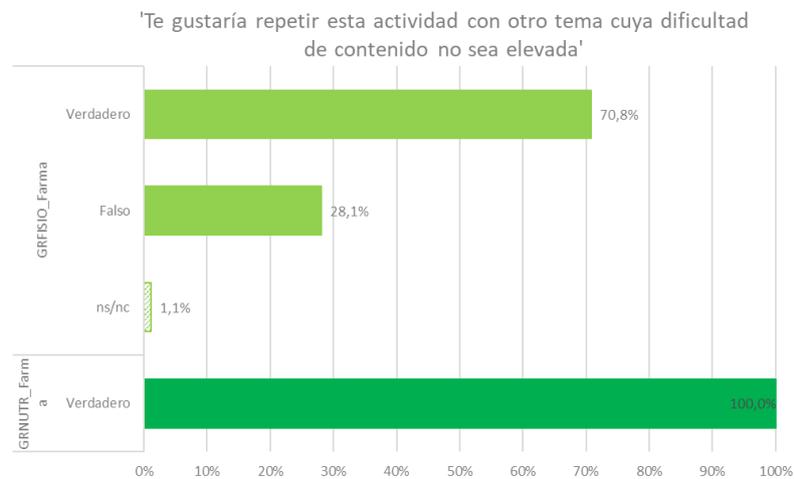


Figura 5. Respuestas por asignatura a la pregunta 5 de la encuesta: Indica verdadero/falso si 'te gustaría repetir esta actividad con otras asignaturas o contenidos'.

## 5. DISCUSIÓN

La docencia de la farmacología está comenzando un despertar hacia estrategias docentes basadas en la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior [9], en nuestro caso basado en suministrar material, diseñar un aprendizaje activo y evaluar los resultados de los estudiantes bajo el marco del *aula invertida*. Esta metodología también se ha aplicado a otras asignaturas de Ciencias de la Salud con excelentes resultados [10,11]. En nuestro caso, el porcentaje de aprobados en la asignatura de Farmacología del Grado de Fisioterapia, comparado con el curso anterior impartido por el método tradicional de clase magistral y estudio posterior, también apoya esa mejora de resultados ya que el porcentaje de aprobados ha variado de un 26% al actual 91% en convocatoria ordinaria.

La proporción de horas invertidas en las actividades pre-clase, clase presencial y post-clase fueron adecuadas respecto a los valores de referencia estándar para una asignatura de 3 créditos ECTS [4], con una proporción 1:1:1 respectivamente con una dedicación cercana a las 3 horas en cada actividad.

El autoaprendizaje y el acceso independiente a fuentes de información ha cambiado la forma de aprender y de disponer de información. La posibilidad de unir el mundo digital con la presencialidad en el aula potencia los resultados de los alumnos, aumenta la adhesión a la asignatura y mejora el desarrollo del pensamiento crítico [1]. Aun así, los alumnos manifiestan que al darles esa libertad de dirigir su formación ‘no saben por dónde empezar’ o ‘no saben qué buscar ni dónde buscarlo’ aun disponiendo de fuentes de información facilitadas por la docente.

La posibilidad de realizar más actividad colaborativa en la actividad de la clase presencial puede potenciar la adhesión a la asignatura frente a la actividad y evaluación exclusivamente individual [12]. En nuestro caso, la resolución de test pre-clase que generaron especial dificultad se repitieron en formato cooperativo durante la clase presencial observándose una mejora en la percepción del contenido y permitiendo resolver las dudas en directo para todo el grupo.

### Limitaciones del análisis

No es posible hacer un análisis de correlación entre resultados de las pruebas de contenido de la actividad o de la calificación final frente a la percepción de la actividad debido al anonimato de la encuesta final y a que no todos los alumnos que hicieron la actividad contestaron dicha encuesta.

Tal como se ha indicado a lo largo del documento, esta primera aproximación de implementación de *aula invertida* dista de poder considerarse una aplicación integral y perfeccionada de esta metodología docente. El motivo de esta aplicación parcial fue observar la capacidad de reacción y adaptación del alumnado a la misma sin comprometer en exceso su formación, seguimiento de la asignatura y consecución de resultados.

### Mejoras a realizar para futuras implementaciones

Estimular la adhesión a la asignatura mediante cuestionarios autoadministrados tanto en pre-clase junto al material de estudio como post-clase para comprobar, garantizar y bonificar el seguimiento. Realizar una encuesta de opinión previa a la clase para obtener información sobre intereses, dudas y dificultades del bloque pre-clase para ser abordados en la clase presencial. Incluir más aspectos prácticos calificables para trabajar colaborativamente en clase presencial.

## 6. CONCLUSIONES

El modelo de *aula invertida* ha demostrado su validez como estrategia docente, con un mejor aprovechamiento y rendimiento en grupos de alumnos poco numerosos. Los alumnos no están adaptados a trabajar con esta dinámica, pero tras su realización durante varias semanas consideran que su mayor implicación puede ofrecer buenos resultados. El desarrollo de recursos personales y autoorganización del estudio son los aspectos que les resultan más complejos de asumir.

Se debe estimular la motivación por el aprendizaje autónomo del alumnado y la consideración del docente como un orientador y soporte de su formación académica. En este sentido, se han detectado mejoras en la planificación de la

actividad para futuras implementaciones en busca de una mayor implicación y participación por parte del alumnado y seguimiento de su formación por parte del docente.

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) por permitir la realización de este estudio en el marco del Proyecto de Innovación Educativa PIE14-1920 ‘Aula Invertida en Ciencias de la Salud’.

## REFERENCIAS

- [1] Hinojo FJ, Aznar I, Romero JM, Marín JA. “Influencia del *aula invertida* en el rendimiento académico. Una revisión sistemática”. *Campus Virtuales* 8(1): 9-18 (2019).
- [2] Comisión Europea. “Proceso de Bolonia y Espacio Europeo de Educación Superior”. Comisión Europea, 2019, [https://ec.europa.eu/education/policies/higher-education/bologna-process-and-european-higher-education-area\\_es](https://ec.europa.eu/education/policies/higher-education/bologna-process-and-european-higher-education-area_es) (10 de septiembre de 2020).
- [3] López Gómez V. Material del Curso de Formación “Metodología Flipped Classroom”. Real Compañía de los Mares Virtuales (2020).
- [4] Persky AM, McLaughlin JE. The Flipped Classroom – From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education* 81 (6) Artículo 118 (2017).
- [5] Azpeleta C, Gal B, Suarez F, Sánchez-Camacho C. Flipped classroom as a methodology to acquire knowledge and skills in an integrated manner in basic subjects in Medicine. 1<sup>st</sup> International Conference on Higher Education Advances (HEAd’15) 267-272. DOI: <http://dx.doi.org/10.4995/HEAd15.2015.394> (2015).
- [6] Koo CL, Demps EL, Farris C, Bowman JD, Panahi L, Boyle P. “Impact of Flipped Classroom Disgnon Student Performance and Perceptions in a Pharmacotherapy Course”. *American Journal of Pharmaceutical Education* 80(2) Article 33: 1-9 (2016).
- [7] Blanco Rex A, Fierro Lorenzo I, Gallego Sandín S, Gómez Talegón MT, Jiménez Serranía, MI, et al. Memoria del proyecto ‘Valoración de Kahoot como herramienta multidisciplinar en la docencia universitaria’. Proyecto de Innovación Educativa PIE5-1819. Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC) (2019).
- [8] de Mingo-López DV, Vidal-Meliá L. Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado. 3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC 8(1): 96-115. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cttic.2019.81.96-115> (2019).
- [9] Carrillo García MA, Cascales Martínez A. “Flipped classroom en el Espacio de Educación Superior. De la teoría a la práctica”. Libro de actas EDUNOVATIC 2016 - I Congreso Virtual internacional de Educación, Innovación y TIC, 60-68 (2016).
- [10] Goh CF, Ong ET. “Flipped classroom as an effective approach in enhancing student learning of a pharmacy course with a historically low student pass rate”. *Curr Pharm Teach Learn*. 11(6):621-629. doi: 10.1016/j.cptl.2019.02.025. Epub 2019 Mar 1 (2019).
- [11] Sandrone S, Berthaud JV, Carlson C, Cios J, Dixit N, Farheen A, et al. “Education Research: Flipped classroom in neurology: Principles, practices, and perspectives”. *Neurology* 93(1):e106-e111. doi: 10.1212/WNL.0000000000007730 (2019).
- [12] Foldnes N. “The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomized experiment”. *Active Learning in Higher Education* 17(1): 39-49 (2016).