

Implementación y evaluación del Aula invertida en Farmacología

Implementation and assessment of Flipped Classroom in Pharmacology

María Isabel Jiménez Serranía

Departamento de Ciencias de la Salud. Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC), España

Resumen

El aula invertida es una metodología con muchas posibilidades de adaptación a los diferentes tipos de materias. La capacidad de observación del docente en las primeras implementaciones parciales es fundamental para orientar los materiales más convenientes para el aprendizaje previo a la clase. La adaptación de la parte más práctica o grupal en asignaturas teóricas, como Farmacología, estimula al alumnado a actuar como protagonista de su formación. La carga de trabajo docente se incrementa notablemente durante el desarrollo de esta metodología hasta alcanzar los resultados esperados. Las opiniones de los alumnos son fundamentales a la hora de plantear cambios o mejoras en las siguientes implementaciones. El diálogo alumno-alumno y profesor-alumno es enriquecedor para ambos.

Palabras clave: innovación educativa, aula invertida, participación activa, adherencia.

Cita sugerida:

Jiménez-Serranía, M.-I. (2022). Implementación y evaluación del Aula invertida en Farmacología. En Konstantinidi, K. (Coord.), *Metodologías de enseñanza-aprendizaje para entornos virtuales*. (pp. 12-23). Madrid, España: Adaya Press. <https://doi.org/10.58909/ad22804532>

Abstract

The Flipped classroom is a methodology with many possibilities of adaptation to different types of subjects. The teacher's ability to observe in the first partial implementations is essential to guide the most convenient materials for learning before class. The adaptation of the most practical or group part in theoretical subjects, such as Pharmacology, encourages students to act as protagonists of their training. The teaching workload increases significantly during the development of this methodology until the expected results are achieved. The opinions of the students are fundamental when proposing changes or improvements in the following implementations. The student-student and teacher-student dialogue is enriching for both.

Keywords: educational innovation, flipped classroom, active participation, adherence.

Introducción

En ocasiones, cuando comentas que aplicas la metodología del Aula invertida en las clases, siempre hay alguna mirada circunspecta, incluso una ceja levantada que te transmiten una nota mental del estilo “ya estamos con las moderneces”. Yo misma hice ese gesto la primera vez que me hablaron de ella; ahora tengo una opinión bastante diferente. La intención en este capítulo es transmitir mi experiencia y visión de lo que podemos hacer y esperar de esta metodología.

Tomar apuntes de una clase magistral a gran velocidad, o mejor aún, disponer de ellos en formato electrónico y coger notas al margen no deja de convertir a los alumnos en unos escribanos o, en el mejor de los casos, en meros oyentes de una conferencia. Algunos de esos alumnos alcanzan unos objetivos formativos suficientes, pero otros perfiles presentan deficiencias competenciales importantes (Hinojo, Aznar, Romero y Marín, 2019). Aprender es algo más. La palabra “aprender” viene del latín *apprehendere* (*ad-[hacia]-prae-[antes]-hendere [atrapar, agarrar]*). Su significado etimológico se relaciona con la acción de perseguir, en el caso de los estudiantes, de perseguir conocimiento. La Real Academia Española (2021) lo define como “adquirir el conocimiento de algo por medio del estudio o de la experiencia”; como se puede detectar, no por el mero hecho de escuchar y escribir.

Es por eso, que, el aula invertida no es una metodología tan innovadora como puede parecer, sino una vuelta a pensar y razonar sobre los recursos y con ellos afianzar los conocimientos. El mero hecho de realizar estas actividades ya genera una huella de memoria no vinculada exclusivamente a una frase, sino a una experiencia.

Tanto es así que el aula invertida ya la aplicaba Sócrates en la Atenas del siglo V a.C. En las escuelas socráticas, el conocimiento se compartía con el diálogo como método de enseñanza. El gran filósofo buscaba estimular el espíritu de sus discípulos, a través de la mayéutica, método en el que el maestro ayuda al alumno a que exprese sus ideas o percepciones, a analizarlas y razonar si eran ciertas o falsas (Solana, 2020).

Los orígenes actuales del aula invertida pasan por la construcción de significado en las clases (King, 1993), la instrucción entre pares (Mazur, 1997), la acuñación del término y su fundamento de contacto con el contenido antes de la clase (Walvoord y Johnson, 1998); y el uso de la tecnología para realizar el acercamiento previo al contenido (Lage, Platt y Treglia, 2000; Tucker, 2012).

Según dónde se ponga el énfasis, he llegado a leer definiciones de aula invertida muy diversas: desde una “modalidad de aprendizaje semipresencial o mixto”; a “una estrategia didáctica que aporta mayor énfasis a la práctica”; pasando por “una metodología en la que se aprende haciendo y no memorizando”, entre otras. El rastreo retrospectivo de tales definiciones es una tarea poco factible.

Desde mi punto de vista, en todas esas acepciones habría que realizar puntualizaciones o fusiones. El aula invertida no implica que sea necesaria una semipresencialidad física respecto a la docencia clásica -cuestión que a veces se malinterpreta como reducir las horas presenciales a la mitad-, lo que es semipresencial es la actividad que desarrolla el alumno fuera y dentro de la clase presencial. Tampoco implica una practicidad directa ya que algunas materias son menos susceptibles de llevar a la práctica, en cambio requieren de un debate o aclaración de ideas que tendrá su repercusión en la práctica tiempo después. Tampoco implica denostar el término memorizar como una práctica obsoleta y fútil, todo lo que se aprende se memoriza, ya que requiere un engranaje de pensamientos y repetición de dicho recorrido para alcanzar el aprendizaje.

Posteriormente, el salto tecnológico fue mayor a partir de 2008 con los videotutoriales de la conocida academia de Salman Khan (Khan Academy, 2019) y la popularización del modelo al incluir un software para grabar las presentaciones y subirlas a internet (Bergman y Sams, 2012). Esta aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento, denominadas respectivamente TIC y TAC, llevaban como objetivo dinamizar y gamificar el entorno educativo.

Estos términos de dinamización y de gamificación también afectan de manera directa a las percepciones sobre el aula invertida, generando ideas erróneas. Aquí entra a participar un factor determinante, que es el nivel educativo en el que se aplique.

Si nos circunscribimos a la enseñanza superior y universitaria, dinamizar no implica que la clase sea una ‘fiesta del aprendizaje con actividades coloristas’ -que en niveles de educación infantil y primaria pueden ser tremendamente estimulantes, no lo niego-, sino que los alumnos se atrevan a preguntar, a resolver sus dudas, y a compartir sus percepciones respecto al material que han trabajado previamente.

El término gamificación mal entendido también puede llevar a confusión, de nuevo el factor de nivel educativo es crucial. La idea de la gamificación no es exclusivamente crear un juego, sino valernos de los sistemas de puntuación-recompensa-objetivo que caracterizan dichos juegos. Es decir, no hace falta crear una ‘*gymkhana académica*’, es suficiente con generar un flujo de conocimiento y adhesión a la programación para alcanzar el objetivo final que es demostrar el aprendizaje alcanzado.

Tras este análisis, la definición con la que más identifiqué la docencia que realicé en modalidad de aula invertida sería la establecida por las que acuñaron el propio término, la profesora de inglés Barbara E. Walwood de la Universidad de Notre Dame (Indiana, Estados Unidos) y su colega Virginia Johnson Anderson, profesora de biología en la Universidad de Towson (Maryland, Estados Unidos). Las autoras proponen un modelo en el que los estudiantes toman contacto con el contenido previamente a la clase presencial para dedicar ese tiempo en común a fomentar la comprensión del contenido mediante la síntesis o la resolución de problemas. Para asegurar ese primer contacto es preciso forzar al alumno a realizar un itinerario previo, que incluya no sólo ese acercamiento, sino también el autoaprendizaje, la autonomía y la gestión del tiempo a través de actividades como cuestionarios, preguntas cortas o trabajos grupales (Walwood y Johnson, 1998). Los recursos multimedia deben considerarse un instrumento que permita al estudiante acceder al material y transfiriéndole así la responsabilidad de la aprehensión de contenidos (Bristol, 2014). Por su parte, el docente actúa de soporte para resolver los retos y las dificultades inherentes a su realización, alcanzando una formación integral en contenido y competencias (Persky y McLaughling, 2017).

En definitiva, se trata de considerar al alumno como el protagonista de su aprendizaje y al profesor como el asesor y dinamizador de dicho aprendizaje en el sentido de estimular para aprender correctamente. No en vano, la estrategia europea iniciada con las Declaraciones de la Sorbona y de Bolonia, refrendadas veinte años después en el Comunicado de París, fundamenta la formación del alumnado en la autonomía, la mejora de la calidad y la innovación (Comisión Europea, 2019).

Mi fórmula de implementación: 7W+3R

Dicen que las seis uves dobles (por la escritura de estos pronombres y adverbios interrogativos en inglés: *what, why, who, when, where, how*), son una técnica con la que se transmite un mensaje de forma eficaz. Es por ello que para exponer mi experiencia en la implementación y evaluación del aula invertida en las asignaturas que imparto haré uso de esas seis W a las que les sumaré a título personal una W adicional (*to whom*) y tres R (*review, readapt, repeat*). Paso a explicarlas en detalle:

Qué hacer (“What”)

En primer lugar, hay que analizar el tipo de asignatura y las posibilidades de adaptación del contenido al proceso de cambio. Todas las asignaturas son susceptibles de adaptación en mayor o menor grado.

La clase presencial es crítica. Los ejemplos, las alusiones, los conocimientos erróneos, e incluso, las series o escenas de películas o series, pueden ejercer de acicate. Así, por ejemplo, cuando comienzo la explicación de la farmacología del Sistema Nervioso Autónomo, les planteo que piensen en observar cómo funciona el organismo bajo la influencia del sistema nervioso simpático haciendo alusión a una situación de lucha o

huida (*¡os persigue un león por la sabana africana!*), de todas las funciones fisiológicas que deben activarse y que todas esas funciones son susceptibles de ser objetivo o *diana* de un tratamiento farmacológico. Este ejemplo, por escrito, o en un vídeo, no tiene tanto impacto, como hacerles cerrar los ojos unos segundos y pensar en cómo reacciona su cuerpo.

¡Qué profesor de Farmacología no se rinde ante una secuencia de inyección de adrenalina por una reacción anafiláctica o una resistencia a antibióticos en la trama hospitalaria de turno!

Los alumnos esperan que te ciñas a repetir lo que han leído por escrito y les resulta impactante que en la primera clase presencial el guion no sea el esperado, que su mente haya sido llevada por un camino secundario, que inevitablemente recordarán al repasar el primario trabajado antes de la clase.

Por qué hacerlo (“Why”)

Lo que me llevó a intentar implementar esta metodología fueron los resultados deficientes y la falta de interés que mostraban los alumnos a asignaturas como Farmacología en los Grados de Fisioterapia y de Nutrición humana y dietética, y encontrar evidencias sobre su impacto positivo y efectividad (Koo *et al.*, 2016; Persky y McLaughling, 2017).

Adicionalmente, tomé la iniciativa de adquirir formación previa a la implementación en materia de implementación de aula invertida, aprendizaje basado en proyectos, metodología de trabajo cooperativo, herramientas digitales, evaluación mediante rúbricas, comunicación con el alumnado en e-learning y creación de material audiovisual, entre otros.

La Farmacología es una asignatura que requiere de un dominio de conceptos básicos de fisiología y bioquímica que muchos alumnos no han adquirido en su formación preuniversitaria o universitaria. El hecho de que dispongan de los contenidos por adelantado les predispone a repasar o preguntar. Una actividad importante a este respecto es ir registrando las dudas y mejorando el material teniendo en cuenta las dificultades que pueden ofrecer algunos conceptos o explicaciones.

No se trata de implementarlo en aras de la modernidad pedagógica, sino desde el profundo convencimiento de aportar más a la formación de los alumnos.

Quién lo aplica (“Who”)

Lo puede aplicar el docente que tenga un alto grado de compromiso, ya que requiere una inversión de tiempo y de recursos significativos (Jordán-Lluch, Pérez-Peñalver y Sanabria-Codesal, 2014). En concreto, las primeras implementaciones completas para toda la asignatura son especialmente gravables en el plan de ordenación docente. Aproximadamente, requiere de una inversión de tiempo doble a la utilizada en la preparación ordinaria de las clases magistrales cuando te asignan una asignatura nueva. Lage *et al.* (2000) y Bergmann y Sams (2012) -como se cita en Martínez *et al.* (2014)-, consideran entre las

características deseables para que un docente implemente el aula invertida el manejo de su materia para facilitar la supervisión, la disposición al trabajo colaborativo para aunar esfuerzos y reducir horas de preparación del diseño inicial, el manejo de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC), estar abierto al cambio y a la posible sensación de pérdida de control de proceso enseñanza-aprendizaje, ser creativo para la elaboración y actualización de pruebas y asumir las limitaciones personales o críticas al modelo para rediseñar el curso.

En el caso de la docencia en farmacología que requiere una actualización mucho más intensa que en otras materias básicas, ese esfuerzo adicional es muy destacable ya que una porción considerable del material no podrá reutilizarse en cursos sucesivos por quedar obsoleto (López, García, Bellot, Formigós y Maneau, 2016).

A quién aplicarlo (“to Whom”)

Hace referencia más al volumen de alumnado que al perfil del alumno o sus reticencias. En mi caso la aplico en tres grados diferentes en asignaturas de cursos iniciales e intermedios y dichas reticencias iniciales son prácticamente las mismas.

En cambio, el volumen de alumnos sí es un factor relevante. Los grupos muy numerosos (por encima de 25 alumnos) generan mayores dificultades para poder atender las necesidades individuales de cada uno, tanto dentro como fuera del aula, yendo en detrimento de la atención personalizada que requiere el método.

Una de las ventajas del aula invertida es que favorece los itinerarios personalizados para cada alumno, ya que se fomenta el aprendizaje individual ‘en casa’, facilita la progresión en alumnos con más dificultades al poder acceder en cualquier momento al contenido y también favorece la posibilidad de profundizar en él con actividades complementarias voluntarias. De hecho, este modelo puede resultar idóneo para desarrollar el talento oculto de determinados alumnos en áreas específicas.

Bajo mi experiencia personal también se han dado circunstancias de alumnos que cursaron la asignatura en primera matrícula bajo método clásico y en segunda matrícula bajo aula invertida, y sus opiniones positivas respecto al aula invertida, así como sus resultados, son dignos de consideración.

Cuándo aplicarlo (“When”)

A nivel universitario en cualquier curso, pero lo considero especialmente interesante en los primeros años ya que se establece una metodología de trabajo, una responsabilidad conjunta de alumno y profesor y un acompañamiento del docente que puede ser de gran ayuda en establecer una solidez de la formación universitaria.

Años después de empezar a aplicar esta metodología, y ni siquiera en su versión íntegra, he recibido emails de alumnos agradeciéndome ya no la formación en la materia de turno, sino el estímulo por aprender e investigar. Tremendamente gratificante, no lo voy a negar.

Dónde aplicarlo (“Where”)

En asignaturas que no generen los resultados formativos esperados, en los grupos de alumnos que sean heterogéneos (formaciones previas diversas), en asignaturas que sean especialmente teóricas. Pongo como ejemplo a los alumnos del Grado en Fisioterapia, ya que en su formación hay muchas asignaturas de perfil práctico y enfrentarse a una más teórica les resulta abrumador.

Cómo aplicarlo (“hoW”)

En mi caso, comencé a realizar aula invertida en un curso académico con una unidad del temario; el curso siguiente incluyendo las actividades dentro del aula para observar percepciones y reacciones; el tercer curso de implementación extraje las actividades de la clase presencial y las programé para trabajo personal con un marcado límite temporal; y en la última implementación, he relajado las entregas para flexibilizar el aprendizaje de aquellos alumnos que precisan más tiempo o tienen que compatibilizar estudios y trabajo.

El planteamiento de algunos docentes sobre que aplicar aula invertida es hacer que el alumno actúe en el rol del profesor y ‘explique una unidad a los compañeros’ no lo considero una estrategia eficiente. El alumno tiene y debe seguir siendo alumno, el hecho de erigirle como ‘profesor’ de una determinada unidad no aporta nada más allá de la presentación de un trabajo dentro del método clásico, con el añadido de responder las dudas del resto de compañeros. Y es en este punto donde, bajo mi experiencia, añado las tres R’s imprescindibles.

Cómo evaluar la implementación (“Review”)

Desde el avance semana a semana: con cuestionarios de opinión por cada bloque (*¿qué te ha costado entender o no entiendes de esta unidad?*). Este tipo de preguntas abiertas no suelen resultarles estimulantes para emitir su opinión. Por ejemplo, durante un curso traté de utilizar este cuestionario para centrar los puntos de la clase presencial y tras las primeras tres semanas dejaron de enviar respuestas.

Desde la motivación de los alumnos a través de sus emails, las dudas que te plantean en los descansos o al final de la clase presencial, y su interés.

Desde los resultados de evaluación continua.

Desde los resultados de evaluación final.

Todo ello siempre acompañado de una encuesta de satisfacción de los alumnos, con respuestas cerradas tomando como referencia preguntas administradas tras el uso de herramientas de gamificación (de Mingo-López y Vidal-Meliá, 2019) y otras respuestas de texto libre, para que puedan expresar libremente sus percepciones, los puntos fuertes y puntos débiles que observan en la metodología, o qué les dirían a los futuros estudiantes de la asignatura, entre otras. En las implementaciones que he realizado en Farmacología, los alumnos reportaron que seguir la metodología les conllevaba más tra-

bajo, disciplina y esfuerzo, pero que repetirían la experiencia con esta asignatura u otras (Jiménez-Serranía, 2020; Jiménez-Serranía, 2021), frente a otros docentes en Ciencias Biomédicas que han reportado respuestas negativas por parte de los alumnos a repetir la experiencia (Sáez, Viñegla y Piedad, 2014).

Cómo readaptar la metodología (“Readapt”)

Al final de una implementación tenemos mucha información para realizar mejoras, tanto de tipo técnico como de contenido: la extensión y tiempo de las pruebas, los aspectos que realmente les resultan más complejos de asimilar frente a los que nos pueden parecer a los docentes, las dudas de los emails, las preguntas de aspectos relacionados que surgen en la clase presencial susceptibles de una aclaración en el material o de incluir material complementario de consulta derivado de ese interés.

Desde mi punto de vista, lo que más me ha ayudado a readaptar son los comentarios de texto libre de las encuestas de satisfacción de los alumnos. Suelen ser bastante sinceros y a veces ellos mismos plantean actividades que les hubiese gustado realizar.

En este caso, los trabajos prácticos tanto individuales como grupales posteriores a la clase presencial son los que más éxito han cosechado siempre. Aquellos alumnos que han manejado el contenido teórico demuestran mayor seguridad y solvencia en la resolución de la actividad e incitan a sus compañeros menos motivados a sumarse a realizarla y superar la asignatura. Estas actividades también son las que más carga docente generan, pero permite transmitirles un mensaje semanal que les hace sentirse acompañados en el proceso de aprendizaje.

Cómo repetir la implementación (“Repeat”)

Repetir este ciclo una y otra vez lleva a una confluencia mayor entre el perfil del alumno de un determinado curso y Grado a la asignatura en cuestión y su utilidad a nivel profesional. Pongo como ejemplo, los casos que presento a los alumnos de Fisioterapia y de Nutrición adaptados a sus intereses: a los primeros pacientes que llegan a sus futuras clínicas y sobre los que deben conocer la influencia de su medicación en su afectación anatómica; a los segundos la influencia de los alimentos en la eficacia de los tratamientos farmacológicos.

Repetir no es sinónimo de volver a hacer igual algo que se había hecho, sino de volver a hacerlo. Podemos encontrar evidencias muy positivas sobre primeras implementaciones (Goh y Ong, 2019), pero si en ese primer acercamiento para ver las posibilidades los resultados no son tan óptimos como se esperan, eso no significa que haya que abandonar el método. Hay que persistir en ello, creer en ello y trabajar por ello.

Una vez más recalco el compromiso que adquiere el docente día a día, durante un semestre completo de estar disponible por y para sus alumnos. Si esto no se cumple, el fracaso está asegurado. No se trata de subir las clases en píldoras audiovisuales y mandarles tareas, hay que estar presente, proactivo y entusiasta.

Recomendaciones sobre recursos y herramientas para implementar y evaluar la metodología de aula invertida

Orden y planificación

Es importante que los alumnos dispongan de una plataforma virtual que sirva de agenda de trabajo -en mi caso Moodle- con todos los ítems de la asignatura que se van activando progresivamente con el avance de las semanas (planificación, presentaciones, infografías, cuestionarios de autoevaluación, evaluaciones de prácticas, portafolios grupales), espacios de interacción para resolver dudas (foros de dudas síncronos o asíncronos), entradas de material complementario relevante y acceso permanente al libro de calificaciones para conocer su progresión personal.

Es crucial establecer un acceso ordenado, cronológico y estructurado al contenido interactivo manteniendo formatos de referencia para cada tipo de contenido (pruebas test, portafolios, prácticas). Tal como consideraban Bergmann y Sams (2012), es importante que el alumnado tenga conocimiento desde el inicio de los objetivos y la planificación y entrenar el uso del modelo, así como que sepan diferenciar los contenidos de instrucción directa de los contenidos prácticos.

Material heterogéneo

Trabajar con material diferente al aportado previamente a la clase presencial. En las primeras semanas, esta situación les produce cierto desconcierto -aun teniendo también ese material disponible por adelantado-, y pueden llegar a emitir críticas feroces (“*el profesor no sigue el temario en clase*”, “*me ha contado algo que no venía en los apuntes*”) hasta que asumen que ir a clase es una experiencia, no un repaso de su trabajo autónomo. Según la Taxonomía de Bloom, las tareas cognitivas de orden superior como aplicar, analizar, evaluar y crear son las que se trabajarán en el aula.

Actividades grupales

La actividad de portafolio grupal es una buena herramienta para dinamizar algunas unidades y profundizar en otras. En ellos, el objetivo es plantearles situaciones prácticas reales (en su futura consulta o centro de trabajo) y que las resuelvan de forma cooperativa. Esta actividad crea una responsabilidad compartida en la resolución y favorece aprender a trabajar en equipos multidisciplinares. Fortanet, González, Mira y López (2013) también observaron que la responsabilidad adquirida al agruparlos en equipos reducidos logra aumentar su determinación. Por otro lado, estas actividades de corrección no automatizada son una oportunidad de retroalimentación intragrupal entre los miembros del equipo, así como extragrupal e individual por parte del docente y permite detectar situaciones en las que el avance de un alumno concreto no está siendo adecuado.

Prácticas virtuales

En el caso de la asignatura de Farmacología, considero que la inclusión de prácticas individuales virtuales -también denominadas de *laboratorio seco*- favorecen la adquisición de conocimientos que en una práctica de laboratorio real -también denominado *laboratorio húmedo*- muchas veces queda eclipsada por las propias intervenciones técnicas y materiales (funcionamiento de aparataje, protocolos de experimentación química y manipulación de animales). A su vez ayuda a reducir el uso de animales de experimentación en docencia en consonancia con la actual situación normativa española y europea sobre protección animal.

Ejemplo de implementación

La última implementación, y por tanto la más trabajada, de aula invertida en Farmacología la he basado en la siguiente progresión:

- *Primer día de clase presencial*: presentación de la asignatura y de la metodología. Esta presentación debe incluir referencias al tipo de material del que disponen para cada unidad, las actividades programadas, las actividades puntuales y, tremendamente importante, facilitarles por escrito las opiniones de los estudiantes que ya han experimentado ese método. Esta visión de conjunto ayuda a reducir las reticencias del alumnado a salir de su zona de confort.
- *Segunda clase presencial*: “ensayo general”. Entrenamiento de la forma de trabajar y cómo y cuándo deben realizar las pruebas individuales y grupales.
- *Tercera y siguientes clases presenciales*: en mi caso, tienen disponible todo el temario completo al inicio de la asignatura y les indico el material a revisar en cada bloque, junto a un test preclase autocorregible. En la clase presencial resolvemos dudas, ahondamos en conceptos clave y se plantea el portafolio grupal semanal. Posteriormente a la clase presencial disponen de un test post-clase y, en las unidades que lo requieren, prácticas virtuales con vídeo explicativo para realizarlas y prueba de aprovechamiento.
- *Evaluación del aprendizaje*: las pruebas semanales de evaluación continua (test preclase, test postclase, portafolio grupal y prácticas) son de tipo sumativo y se completan con las pruebas finales como evidencia global del aprendizaje adquirido. Se mantiene un porcentaje equilibrado entre pruebas objetivas (tipo test) y de desarrollo (preguntas cortas, caso práctico). En todas las pruebas no hay una puntuación mínima para aprobar, los puntos que consigan se suman. Si la nota final alcanza 5 o más puntos, la asignatura está aprobada.

Conclusión

El aula invertida es una metodología que permite una formación más intensa, profunda y coherente con las competencias y habilidades que tienen que desarrollar los alumnos para su futura vida profesional.

Me permito, en último término, considerarla un aula inmersiva más que invertida, ya que se trata de recuperar el diálogo razonado y la curiosidad por aprender más y mejor, no sólo los alumnos, sino también del docente. Es enriquecedor que los alumnos vean que su profesor no puede saberlo todo, que al igual que ellos busca, investiga y estudia cada día. En definitiva, se trata de establecer una relación empática y fructífera entre docente y alumnos.

Referencias

- Bergmann, J., Sams, A. (2012). *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. Nueva York, Estados Unidos: International Society for Technology in Education.
- Bristol, T. (2014). *Flipping the Classroom. Teaching and Learning in Nursing*, 9(1), 43-46.
- Comisión Europea. (2019). *Proceso de Bolonia y Espacio Europeo de Educación Superior*. Disponible en: <https://education.ec.europa.eu/levels/higher-education/inclusion-connectivity/bologna-process-european-higher-education-area> (acceso 12 de enero de 2022)
- De Mingo-López, D.V., Vidal-Meliá, L. (2019). Actividades Kahoot! en el aula y satisfacción del alumnado. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(1), 96-115.
- Fortanet, C., González, G., Mira, R., López, J. (2013). Aprendizaje cooperativo y flipped classroom. Ensayos y resultados de la metodología docente. En M. Teresa, D. Álvarez y N. Pellín (Presidencia), *XI Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica*. Alicante, España.
- Goh, C.F., Ong, E.T. (2019). 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.
- Hinojo, F.J., Aznar, I., Romero, J.M., Marín J.A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico. Una revisión sistemática. *Campus Virtuales* 8(1), 9-18.
- Jiménez-Serranía, M.I. (2020). Aproximación al Aula invertida en Farmacología. En J.M. Canino, J.B. Alonso, S.T. Pérez, D. Sánchez, C.M. Travieso, A.G. Ravelo (Ed), *VII Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el ámbito de las TIC y las TAC - INNOEDUCATIC 2020* (pp. 77-84). Las Palmas de Gran Canaria, España: ATETIC de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
- Jiménez-Serranía, M.I. (2021). Implementación y evaluación del Aula invertida en Farmacología. En REDINE (Ed.), *Conference Proceedings CIVINEDU 2021* (pp. 319-324). Madrid, España: Redine.
- Jordan-Lluch, C., Pérez Peñalver, M.J., Sanabria-Codesal, E. (2014). Investigación del impacto en un aula de matemática al utilizar flip education. *Revista "Pensamiento Matemático"*, 4(2), 9-22.
- Lage, M., Platt, G., Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- López, D., García, C., Bellot, J., Formigós, J., Maneau, V. (2016). Elaboración de material para la realización de experiencias de clase inversa (flipped classroom). En J. Álvarez, S. Grau y M. Tortosa (Ed.), *Innovaciones metodológicas en docencia universitaria: resultados de investigación* (pp. 973-984). Alicante, España: Universidad de Alicante.
- Khan Academy (2019). *¿Cuál es la historia de Khan Academy?* California, Estados Unidos: Khan Academy. Disponible en: <https://support.khanacademy.org/hc/es/articles/202483180--Cu%C3%A1l-es-la-historia-de-Khan-Academy-> (acceso 8 de enero de 2022)
- King, A. (1993). From sage on the stage to guide on the side. *College teaching*, 41(1), 30-35.

- Koo, C.L., Demps, E.L., Farris, C., Bowman, J.D., Panahi, L., Boyle, P. (2016). Impact of Flipped Classroom Design on Student Performance and Perceptions in a Pharmacotherapy Course. *American Journal of Pharmaceutical Education* 80(2), 1-9.
- Martínez, W., Esquivel, I., Martínez-Castillo, J. (2014). Aula invertida o Modelo Invertido de Aprendizaje: origen, sustento e implicaciones. En I. Esquivel-Gámez (Ed), *Los Modelos Tecno-Educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*. 1ª ed. (pp. 143-160). Veracruz, Méjico: DSAE-Universidad Veracruzana.
- Mazur, E. (1997). *Peer Instruction: A User's Manual*. (Prentice Hall Series in Educational Innovation) (en inglés). Nueva Jersey, Estados Unidos: Pearson.
- Persky A.M., McLaughlin J.E. (2017). The Flipped Classroom – From Theory to Practice in Health Professional Education. *American Journal of Pharmaceutical Education* 81(6), 1-11.
- Real Academia Española. (2021). *Aprender*. Diccionario de la Lengua Española (23ª ed.) [versión 23.4 en línea]. Madrid: Real Academia Española. Disponible en: <https://dle.rae.es/aprender>
- Sáez, B., Viñegla, S., y Piedad, M. (2014). Una experiencia de flipped classroom. En C. González, R. López, y J. M. Aroca (Ed), *Educación para transformar. Actas XI Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* (pp. 345-352). Madrid, España: Universidad Europea de Madrid.
- Solana, J. (2020). *Sócrates, el maestro de Grecia*. Barcelona, España: National Geographic España. Disponible en: https://historia.nationalgeographic.com.es/a/socrates-maestro-grecia_13530
- Tucker, B. (2012). The flipped classroom. *Education Next*, 12(1), 82-83.
- Walvoord, B. E., Johnson, V. (1998). *Effective Grading: A Tool for Learning and Assessment*. San Francisco, Estados Unidos: Jossey-Bass.

María Isabel Jiménez Serranía. Licenciada en Farmacia (2001-2006), Licenciada en Bioquímica (2007-2009) y Doctora con Mención Europea por la Universidad de Salamanca (2012). Profesora Contratada Doctora acreditada por la ACSUCYL (2020). Docente en la Universidad Europea Miguel de Cervantes (UEMC, Valladolid) en las asignaturas de Fisiología, Farmacología, Bioquímica y Nutrición en los grados de Odontología, Fisioterapia, Ciencias de la Actividad Física y del Deporte y Nutrición humana y dietética. Certified Microsoft Innovative Educator (2021). Experiencia en implantación metodologías activas (Aula invertida, Trabajo cooperativo, Aprendizaje basado en proyectos, Evaluación de competencias mediante rúbricas) en la enseñanza universitaria en Ciencias de la Salud.
