



#Dienlínea UNIA: guía para una docencia innovadora en red





Virtualización de programas bajo enfoque innovador

Tutorización en línea

Evaluación en línea

Enfoques metodológicos innovadores

Recursos de aprendizaje y actividades innovadoras en red

Flipped classroom o aula invertida



Flipped classroom o aula invertida

ALFREDO PRIETO MARTÍN



Presentación

El aula invertida o *flipped classroom* supone una solución que permite recombinar de una manera nueva algunas de las cosas que hacíamos para que nuestros estudiantes aprendan. Esta nueva manera de organizar las actividades de aprendizaje permite que el alumnado trabaje antes de clase para aprender y recordar los contenidos y después en clase realicen actividades de aplicación, análisis y evaluación en actividades individuales y en equipo bajo la atenta supervisión de su profesor. Este modelo de aula invertida ha tenido una gran extensión en la última década, tanto en niveles escolares como en universitarios y se ha popularizado todavía más a consecuencia del aumento de la docencia remota que se ha producido por la pandemia de Covid-19. Muchos docentes que enseñaban en contextos presenciales se han visto forzados a poner en práctica una enseñanza semipresencial o *blended* e incluso online. Aquellos docentes que al inicio de la pandemia ya tenían experiencia en aula invertida y enviaban por medios electrónicos a sus alumnos la información a aprender, se han adaptado con más facilidad y mayor grado de éxito a los fortuitos cambios de la docencia remota de emergencia impuesta por la pandemia de Covid-19 (Sanz, 2020).

En el aula invertida, en lugar de explicar a nuestros estudiantes en clase y encargarnos ejercicios fuera de ella, empleamos el tiempo de clase para que hagan ejercicios y les pedimos que se preparen para las próximas clases estudiando fuera del aula la teoría correspondiente al próximo tema (Prieto, 2017; Prieto, 2021). Por tanto, en lugar de dedicar casi todo el tiempo de clase a explicar al alumnado y que ellos tomen notas, intentamos que sean ellos los que asimilen y comprendan los conceptos más básicos por medio del autoestudio a partir de materiales instructivos que pueden incluir documentos, videos, presentaciones con narraciones de audio o podcasts. En lugar de que hagan la aplicación de la teoría por su cuenta sin el apoyo del profesorado, los docentes que ponen en práctica el aula invertida dedican una mayor parte del tiempo de clase a que sus estudiantes realicen ejercicios mientras supervisan y ofrecen atención, ayuda y apoyo a aquellos que lo necesitan.

En el aula invertida se plantea un reto muy sencillo al alumnado: antes de que se empiece a tratar el tema en clase, deben intentar entender por sí mismos lecturas y vídeos que les facilitamos y deben comunicar sus dificultades al docente. ¿Cuáles

son sus dudas? y de esa manera el profesor puede concentrarse en clase en la resolución de esas dudas y en actividades para que sean ellos los que asuman un papel más activo y protagonista en las actividades de clase (Prieto, 2018).

La forma de clase invertida que hemos desarrollado para la enseñanza universitaria y la llamamos aula invertida adaptativa e interactiva y sobre ésta tenemos artículos publicados (Prieto 2018b, Prieto 2021). En esta metodología el énfasis está en que el docente interprete el *feedback* que sus alumnos le dan en forma de respuestas a cuestionarios de comprobación del estudio de los materiales instructivos proporcionados. Gracias al análisis de ese *feedback* el docente interpreta cuales son las dificultades y dudas más frecuentes entre sus estudiantes y adapta los materiales y actividades a usar en clase para que la clase se adapte mejor a las necesidades de sus estudiantes. En este capítulo explicaremos como poner esta metodología en práctica en el contexto de asignaturas universitarias.

Objetivos

- Comprender la necesidad de alternativas a la metodología tradicional para mejorar la motivación, la implicación y el aprendizaje del alumnado universitario.
- Conocer los métodos pedagógicos y las herramientas tecnológicas necesarias para transferir a nuestros alumnos el protagonismo y la responsabilidad sobre su aprendizaje inicial y el autodiagnóstico de sus dificultades en la comprensión de los contenidos a aprender.
- Conocer y diferenciar los distintos métodos de fomento de estudio previo a la clase y aprendizaje activo en el aula en la enseñanza universitaria, explicando las similitudes y diferencias entre ellos.
- Conocer los beneficios y costes de la puesta en práctica del *flipped classroom*.
- Comprender que el *flipped classroom* posibilita introducir más aprendizaje activo dentro y fuera del aula, pero al coste de que profesores y estudiantes se comuniquen mejor entre sí y trabajen más.
- Conocer los pasos para incorporar el aula invertida a nuestra docencia actual.
- Conocer y ser capaces de justificar las buenas prácticas en *flipped classroom*.
- Conocer buenas prácticas que son recomendables para implementar el aula invertida en enseñanzas universitarias.



Contenido básico/ideas clave

1 Metodologías tradicionales y alternativas de aprendizaje

El método didáctico que se utiliza **tradicionalmente** en las universidades es un **método expositivo deductivo** en el que el profesorado decide qué es lo que los estudiantes deben aprender, dedica el tiempo de clase a explicar esos conceptos y deduce las aplicaciones y pone tareas a los estudiantes para que ellos las realicen habitualmente fuera de clase (Prieto y Giménez, 2020). Este método tiene varias ventajas y por eso se usa desde la edad media. En primer lugar, cubre el temario a alta velocidad. Es escalable y solo requiere un aula que concentre la atención de los alumnos en el docente. Sin embargo, en el siglo XXI las aulas wifi no favorecen el que los estudiantes estén atendiendo al profesor sino a otras distracciones que están en internet.

En la enseñanza tradicional el protagonista es el docente y además toma de una manera casi «autocrática» todas las decisiones sobre lo que hay que hacer y aprender: decide qué es lo que los alumnos necesitan aprender y se lo cuenta y en el caso que se planteen problemas para que los resuelvan los estudiantes. Estos sólo se suelen usar para comprobar que los alumnos han aprendido a aplicar el conocimiento que previamente se ha transmitido. Las **metodologías alternativas** lo que tienen en común es que el protagonista ya no es sólo el docente, también los estudiantes son coprotagonistas en el proceso de enseñanza -aprendizaje.

Tenemos **dos tipos** de metodologías alternativas. La alternativa más radical y categóricamente distinta que se denomina **aprendizaje por medio de la indagación, aprendizaje funcional, aprendizaje inductivo o aprendizaje por medio de casos, problemas y proyectos** (Prieto, 2006; Prieto, 2008; Prieto, 2014a). En esta metodología el papel del profesor es desafiar a los alumnos y son los alumnos los que tienen que identificar qué es lo que necesitan aprender, tienen que indagarlo, tienen que descubrir las respuestas, que permitirán superar ese reto y también tienen que aprender a generalizar a partir de los ejemplos concretos. Esto es, inducir los conceptos y leyes generales pues de esta manera se consigue que los alumnos aprendan de una manera más autónoma y desarrollen competencias para el aprendizaje autorregulado. Por otro lado, tendríamos otro segundo método alternativo que es una **alternativa más gradual o incremental, menos radical** en la que el profesor combina el rol de guiar el aprendizaje de su alumnado con el de fomentar el que sean los propios estudiantes los que tengan que estudiar los conocimientos a aprender (Prieto y Giménez, 2020). Estas metodologías híbridas combinan una parte de metodología tradicional, el profesor explica algunas cosas, pero son los estudiantes los que tienen que indagar y asimilar por sí mismos el resto de la información.

Existen abundantes investigaciones que demuestran los **beneficios del aprendizaje activo**. Los primeros trabajos son del siglo pasado y en ellos se demostró que en distintas disciplinas la utilización de aprendizaje activo produce ganancias de aprendizaje que duplican las que se obtienen con metodologías expositivas tradicionales (Hake, 1998). Estos estudios demostraron que el aprendizaje nuevo o ganancia de aprendizaje que alcanzaban los alumnos aplicando metodologías de aprendizaje activo era el doble del que se obtenía habitualmente mediante metodologías tradicionales.

Los estudios cuasiexperimentales compararon los resultados de aprendizaje obtenidos con la metodología tradicional contra los obtenidos en una enseñanza que incorporaba el aprendizaje activo en las clases. Estos estudios demostraron que los estudiantes universitarios obtienen mejores calificaciones en las pruebas de evaluación del aprendizaje cuando aprenden mediante aprendizaje activo que cuando son enseñados con metodología expositiva tradicional (Knight y Wood, 2005; Deslauriers, 2011).

Dentro de los trabajos con más impacto, destacamos el metaanálisis de Freeman publicado en 2014 que reunió los datos de 225 estudios que comparaban el aprendizaje tradicional con el aprendizaje activo y obtenían pruebas de su superior eficacia para producir aprendizaje y disminuir las tasas de fracaso desde un tercio con aprendizaje tradicional a un quinto con el aprendizaje activo (Freeman, 2014).

1.1 Contrastes entre metodologías tradicionales y metodologías alternativas que mejoran el aprendizaje de los alumnos

Afortunadamente sobre las alternativas a la metodología de enseñanza tradicional hay investigación, y lo que esta investigación concluye es que sí hay varias **metodologías alternativas que son mejores** para producir aquellos aprendizajes que se desee que el alumnado logre en la universidad.

- 1 El **aprendizaje activo** es mejor (Tamaño de Efecto) $TE > 0,5$ SD aumento en percentil del 18% en la calificación media de las asignaturas en las que se emplea. Se consigue también una reducción de la tasa de fracaso en un tercio (Freeman, 2014).
- 2 El **flipped classroom** es mejor todavía $TE > 0,6$ SD aumento del 24% en la calificación media de las asignaturas en las que se emplea (Zheng, 2020).
- 3 El **aula invertida adaptativa** $TE = 1$ SD aumento del 34% en la calificación media de las asignaturas en las que se emplea (Prieto, 2020).



1.2 Aprendizaje activo

Bonwell y Eison publicaron en 1991 el primer libro sobre aprendizaje activo en enseñanza universitaria. Su idea sobre lo que es el aprendizaje activo es la siguiente. «Los alumnos debían hacer algo más que escuchar para aprender, debían leer, debían escribir, debían discutir, debían indagar, debían resolver problemas, debían ejercitar el razonamiento de nivel superior y de esta manera las estrategias que favorecen un aprendizaje activo son actividades instructivas que obligan a los alumnos a hacer cosas y a pensar sobre lo que están haciendo» (Bonwell y Eison, 1991). La novedad estaba en que la actividad del alumno no se retrasaba para hacerla fuera de clase: había que hacer que el alumno estuviera activo en clase; y en ese sentido podríamos definir el aprendizaje activo como el hacer que los alumnos realicen actividades en el tiempo de clase y que esas actividades consistan en hacer cosas con aquella información que deben aprender para ejercitar aquellas habilidades y competencias que deben desarrollar (Bonwell y Eison, 1991).

En la clase con aprendizaje activo, clase modificada o **clase interactiva** la exposición no es continua, se interrumpe para dar a los alumnos la oportunidad de pensar y de expresar sus ideas. Esto se logra introduciendo preguntas y actividades en vivo que dan lugar a discusiones en parejas, grupos o en la clase completa. Usamos estas preguntas para que nuestros alumnos apliquen conocimientos y demuestren lo que han comprendido.

2 Orígenes de las metodologías de aula invertida

El aula invertida no es un modelo pedagógico nuevo, tiene profundas raíces históricas que algunos propagandistas de la novedad y originalidad del *flipped classroom* han ignorado e intentado ocultar. Los métodos de fomento del estudio preparatorio antecesores del aula invertida/*flipped classroom* aparecen durante los noventa y se popularizan a partir del año 2000. Los principales son el *team based learning*/aprendizaje en equipos (en adelante TBL), el *peer instruction*/enseñanza por compañeros (en adelante PI) y el *Just in time teaching*/Enseñanza justo a tiempo (en adelante JITT) (Prieto, 2018a).

Todos estos métodos de fomento del estudio preparatorio envían por adelantado a los alumnos indicaciones sobre lo que hay que hacer para comprender los materiales instructivos y prepararse para clase. Estos métodos les motivan a realizar el estudio preparatorio adelantando la evaluación formativa y asignado a esta un porcentaje en la calificación de la asignatura. Los distintos métodos se diferencian por el tipo de herramienta que emplean para la evaluación formativa. Unos métodos como el JITT/Aula invertida adaptativa usan preguntas de respuesta libre que deben ser revisadas por un docente humano. Se envían cuestionarios de preguntas

de respuesta escrita libre para recoger antes del inicio de las clases las reacciones y reflexiones de los alumnos tras la interacción con los materiales instructivos. Esto permite al docente adaptar recursos y actividades docentes a las necesidades de su alumnado.

Otros métodos usan preguntas MCQ de selección de opción correcta entre múltiples respuestas. Estas pruebas de evaluación formativa son de preparación más laboriosa, pero su corrección puede automatizarse, aunque no aporta tanta información sobre las necesidades y dificultades de los estudiantes.

2.1 JITT (Novak, 1999)

En el JITT primero el profesor envía a sus alumnos la información que deben estudiar e intentar comprender. En segundo lugar, recoge el *feedback* sobre sus reacciones a los materiales instructivos que han comprendido, cuáles son sus dificultades y dudas urgentes. En tercer lugar, el profesor replantea su clase para enfocarla en la resolución de las dificultades de sus estudiantes. Finalmente, el docente incorpora a su planificación de clase actividades de aplicación, análisis y evaluación formativa a sus clases.

¿Qué habilidades necesita desarrollar el profesorado para hacer JITT?

Para enviar la información el docente debe ser proactivo y enviar a la lista de correo de sus alumnos un e-mail con links a los materiales instructivos y a un cuestionario online universal (que vale para cualquier tema por ejemplo en **Google Forms**) que permitirá a los alumnos expresar sus reacciones a los materiales y proporcionará al profesor un *feedback* muy valioso sobre lo que necesitan los estudiantes. El profesor analizará las respuestas de sus alumnos e interpretará que es lo que estos necesitan para avanzar su aprendizaje en clase.

Finalmente, el docente incorporará a la clase aquellas actividades que permitan a sus alumnos ejercitar habilidades relevantes y superar sus dificultades en el aprendizaje de los contenidos.

Para hacer estas cosas el profesor deberá aprender a usar herramientas tecnológicas para hacer cuestionarios asincrónicos como Google Forms y también apps de respuesta personal para la evaluación formativa en clase (como **Kahoot** o **Mentimeter**). También deberá aprender a analizar las respuestas de sus alumnos para así interpretar cuáles son sus dificultades y preferencias.





Para trabajar con las dudas urgentes de nuestros alumnos hemos desarrollado la metodología *flip in colours*, que se detalla en la publicación *Flipped learning*: aplicar el modelo de aprendizaje inverso Colección Universitaria de Narcea (Prieto, 2017).

En el *flip in colours* el profesor clasifica las dudas urgentes de sus alumnos en función de su posible utilidad para promover distintos tipos de actividades en el tiempo de clase.

2.2 PEPEOLA

En el PEPEOLA (Preparación y Estudio Previo por Evaluación On Line Automática), (Robles, 2010) enviamos materiales instructivos a los alumnos y les pedimos que los lean e intenten comprender. Les decimos que tienen que contestar a un *quizz* de preguntas tipo MCQ antes de que empecemos a tratar el tema en clase. Podemos hacerlo en: **Moodle**, **Blackboard**, **Office365** o **Google Forms**. La corrección de las pruebas es automática. Google Forms incluso nos ofrece una estadística automática de las respuestas a cada pregunta.

El problema es que si damos *feedback* inmediato sobre cuáles son las respuestas correctas, los alumnos las *whatsapean* y los que lo hacen los últimos las aciertan todas. Hay que retener el *feedback* hasta el fin de plazo para desincentivar el copieteo y la picaresca. Tras recibir las respuestas de nuestros alumnos podemos enfocar la clase en la discusión y aclaración de las preguntas más falladas.

2.3 TBL (Michaelsen 2002)

En el *team based learning* o aprendizaje en equipos (TBL), las clases dedicadas a un tema empiezan con un breve examen de respuestas de opción múltiple que sirve para estimular a los alumnos para que estudien los materiales instructivos que su profesor les ha proporcionado previamente.

Este examen es primero respondido de manera individual (IRAT) por cada alumno y después en pequeños grupos formales (GRAT) de composición fija y permanente que discuten la justificación de las distintas opciones y llegan a consensos sobre cuáles son las respuestas correctas. Posteriormente se realiza una discusión general sobre la justificación de la respuesta y el resto de las clases del tema se dedican a la aplicación de conceptos y a la resolución de problemas en equipos que sirven para que los alumnos razonen críticamente y ejerciten la comunicación oral y el trabajo en equipo.

El TBL es muy eficaz para inducir un estudio temprano y empezar los temas con actividades de evaluación formativa y *feedback*, que permiten afianzar los conceptos básicos y dejan mucho tiempo de clase disponibles para la resolución de problemas en equipos. Las valoraciones de los alumnos que han experimentado el aprendizaje

por medio de esta metodología son muy positivas y por ello el TBL se está popularizando en las ciencias sociales y sanitarias (Hashmi, 2014; Burgess, 2017).

2.4 PI (Crouch y Mazur 2001)

El *peer instruction* (PI) fue el método de fomento del estudio más popular de 2001 a 2008 antes de perder esta posición de privilegio que le fue arrebatada por el TBL. El PI pone a los alumnos en la necesidad de explicar a un compañero por qué han escogido una opción y escuchar por qué su compañero ha escogido otra. Los grupos de discusión son informales, esto es, son formados con un compañero próximo que ha escogido una opción distinta. El *peer instruction* puede hacerse con SRPs (sistemas de respuesta personal como los *smartphones*) o con cartulinas de respuesta (*flash cards*).

En cuanto a la metodología para hacer PI es la siguiente. El profesor plantea una pregunta conceptual (*concept test*) una pregunta MCQ conceptualmente desafiante en la que los estudiantes deben aplicar sus conocimientos para predecir lo que ocurrirá. Los estudiantes piensan acerca de la cuestión y responden usando tarjetas de respuesta (*flash cards*) o sus móviles y una App de respuesta.

En este momento el profesor pide a los alumnos que se giren hacia un compañero que haya escogido otra opción y discutan y traten de convencerlo. Tras la discusión entre compañeros (parejas, pequeños grupos) vuelven a responder. El profesor pregunta a los alumnos que han cambiado de opinión y lidera una discusión general acerca de cuál es la respuesta correcta y porque es correcta y porque son erróneas las otras opciones.

2.5 Mastery Learning (Bergmann, 2012)

El *mastery learning* o aprendizaje para el dominio o la maestría consta de cinco componentes:

- 1 Instrucción directa por medio de documentos, podcasts y micro vídeos.
- 2 Práctica inicial: los estudiantes practican los rudimentos de lo que aprendieron vía online.
- 3 Profundización: los alumnos aplican lo aprendido en tareas de mayor nivel cognitivo.
- 4 Experimento, discusión, interpretación, proyecto, propuesta
- 5 Evaluación formativa y sumativa. Cada alumno elige el momento de su evaluación y a cambio se exige un nivel alto para aprobar 80% (maestría).



En caso de que el alumno no alcance el nivel de maestría recibe remediación apropiada y es reevaluado las veces que haga falta hasta que alcance la maestría. Esta metodología se usa mucho en enseñanza online de calidad, pero es difícil de implementar con grupos de alumnos numerosos y calendarios de cursos rígidos y ajustados.

2.6 Características comunes y diferencias entre los distintos métodos para implementar el aula invertida

Los distintos métodos de fomento del estudio previo tienen en común que **envían información vía online y motivan** a los alumnos a **estudiarla** por medio de una **evaluación formativa** que producirá bonificaciones en las calificaciones por medio de la evaluación continua. También potencian tanto la motivación intrínseca como proporcionan mecanismos de motivación extrínseca por medio de la gamificación mediante pequeñas recompensas a cambio de acciones que ayudarán a los alumnos a aprender. Finalmente, adelantan la evaluación formativa (en cada técnica de una manera peculiar) que comprobará que los alumnos han estudiado los materiales, retenido información factual y comprendido las ideas esenciales.

Sin embargo, también hay características propias e incluso exclusivas de cada método:

- 1 En el JITT el cuestionario de comprobación del estudio y reflexión sobre lo aprendido evalúa las reacciones y dificultades de nuestros alumnos mediante preguntas de respuesta escrita y libre. Las respuestas son idiosincráticas. No hay una respuesta correcta a cada pregunta y por ello los alumnos no pueden copiarse entre sí. Con lo que es un sistema anti-plagio natural.
- 2 El PEPEOLA se caracteriza por su facilidad de uso. Todo es automático. El problema es que con el estado actual de las TICs los alumnos lo tienen muy fácil para torear a sus profesores. Puede combinarse con el JITT pues podemos construir cuestionarios mixtos con los dos tipos de preguntas.
- 3 En el TBL el tema empieza con un examen individual y que a continuación se vuelve a responder en pequeños grupos de trabajo. Esta metodología pone el énfasis en el trabajo de equipo y en la resolución de problemas reales.
- 4 En el PI la evaluación se hace con preguntas de selección de respuesta entre múltiples opciones que planteamos a los alumnos en clase y se intercalan con discusiones en pareja y con la clase completa y explicaciones del profesor para clarificar la justificación de las respuestas correctas.
- 5 En el *mastery learning* cada alumno puede ir a su propio ritmo, pero se le exigirá un nivel elevado para superar la evaluación de cada parte de la asignatura.

En relación a la dificultad que contrae la puesta en práctica de los distintos modelos, lo más sencillo es hacer el PEPEOLA con aula invertida, el siguiente sería el *just in time teaching* con clase interactiva, a continuación en orden creciente de dificultad vendrían el *Team based learning*, el *peer instruction* y finalmente el método más difícil de implementar sería el *mastery learning*.

3 El flipped classroom en el siglo XXI

Al final del siglo pasado (1995) J Wesley Baker empezó a facilitar a sus alumnos los materiales instructivos por medios electrónicos y a utilizar el tiempo de clase para trabajar tareas en equipos y denominó a esta metodología *classroom flip* (Baker 2000). En el año 2000, Lage Platt y Treglia desarrollaron una metodología similar y la denominaron *inverted classroom*. En 2007, Jeremy Strayer fue el primer autor en usar la expresión *flipped classroom* en su tesis doctoral.

Aaron Sams y Jonathan Bergmann empezaron a usar vídeos para transmitir la información a aprender y dedicar el tiempo de clase para realizar actividades prácticas y denominaron a su método *reversed classroom*. En 2012 Jonathan Bergman publica el libro *Flip your classroom* y el término *flipped classroom* se populariza en las enseñanzas secundarias y se extiende por todo el mundo.

Éste se puso de moda y todo el mundo empezó a enviar vídeos a sus alumnos y a llamar *flipped classroom* a su modalidad pedagógica preferida (ya fuese está el aprendizaje cooperativo, o el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje experiencial). Los promotores del *flipped classroom* horrorizados ante la súbita irrupción de tanto aprendizaje invertido de marca blanca, crearon del concepto del *flipped learning* que venía a ser como un *flipped classroom* de alta gama resultado de la evolución a partir del *flipped classroom* cuando se usan las mejores prácticas descritas en la literatura (Prieto 2017). A partir de este *flipped classroom* de calidad Prieto y colaboradores desarrollaron el concepto de **Aula Invertida Adaptativa**, que sería un aula invertida en la que el uso del tiempo de clase se enfoca prioritariamente en la resolución de las dificultades de los alumnos mostradas en sus respuestas a los cuestionarios tras el estudio preparatorio (Prieto 2018b, Prieto 2021).

El siguiente paso en el avance de la implementación del *flipped classroom* fue el primer centro educativo que empezó a impartir todas sus asignaturas mediante *flipped classroom*. Gregory Green, director de la *Clintondale High School*, intentó este cambio radical para intentar salvar a su centro del cierre pues con metodologías tradicionales obtenían unos resultados lamentables (el centro quedaba en el 2% de los centros con peores resultados de su estado) y por tanto era necesario cambiar a otra manera de enseñar (Green 2019). Los alumnos estudiarían las lecciones en casa y en el aula el profesor trabajaría con ellos de forma práctica y cercana, con trabajos,



Virtualización de programas bajo enfoque innovador

Tutorización en línea

Evaluación en línea

Enfoques metodológicos innovadores

Recursos de aprendizaje y actividades innovadoras en red

Flipped classroom o aula invertida



tareas y ejercicios. Al realizar el análisis, la profundización y la comprensión de los conceptos en clase, el alumno tenía el apoyo directo de su profesor ante cualquier problema. Probaron primero con un aula y, al ver los buenos resultados, se lanzaron a dar la vuelta a toda la escuela y crear una *flipped school*. Los resultados fueron excelentes, ahora la *Clintondale Highschool* obtiene unos resultados que mejoran la media del estado.



El primero en hacer algo similar a nivel universitario en países de habla española fue José Rafael Carhuancho Aguilar, responsable académico de la Facultad de Medicina Humana de la Universidad de San Martín de Porres de Lima (Perú). Su facultad respondió a la crisis de la Covid-19 implementando el aula invertida en todas las asignaturas de su plan de estudios en Medicina. Los docentes de todas las asignaturas grabaron sus clases y seminarios en forma abreviada (30 minutos) para que los alumnos las vieran antes de las videoconferencias que podían así dedicarse a la discusión, el *feedback* y el estudio de casos.

EJEMPLO



En España también hay experiencias de implementación de aula invertida en distintas asignaturas de un mismo grado que han obtenido muy buenos resultados. Destacamos las experiencias del área de inmunología en el grado de Biología Sanitaria de la Universidad de Alcalá y en el grado de ingeniería informática de la Universidad de Extremadura (Prieto 2020).

SABÍAS QUE...

4 Aula invertida adaptativa

La metodología de aula invertida adaptativa tiene cuatro **fases principales**. En la primera fase el docente antes de empezar el tema envía los materiales a los estudiantes y les pide que los revisen y respondan un cuestionario de preguntas abiertas y reflexivas a través del cual los alumnos transmitirán sus reacciones a los materiales. Los estudiantes revisan los materiales e informan al profesor de sus dificultades, de sus intereses y de las cosas que no comprenden. El docente analiza esa información y entonces redefine qué es lo que va a hacer en clase, por eso esta metodología se llama *just in time teaching* (Prieto 2014), porque es justo el día antes de empezar la primera clase del tema cuando el profesor sabe qué es lo que los alumnos no comprenden y reacciona creando una clase enfocada en la resolución de esas dudas y de esas dificultades de los estudiantes. La cuarta fase es una clase interactiva en la que se incorpora aprendizaje activo en clase (figura 1).

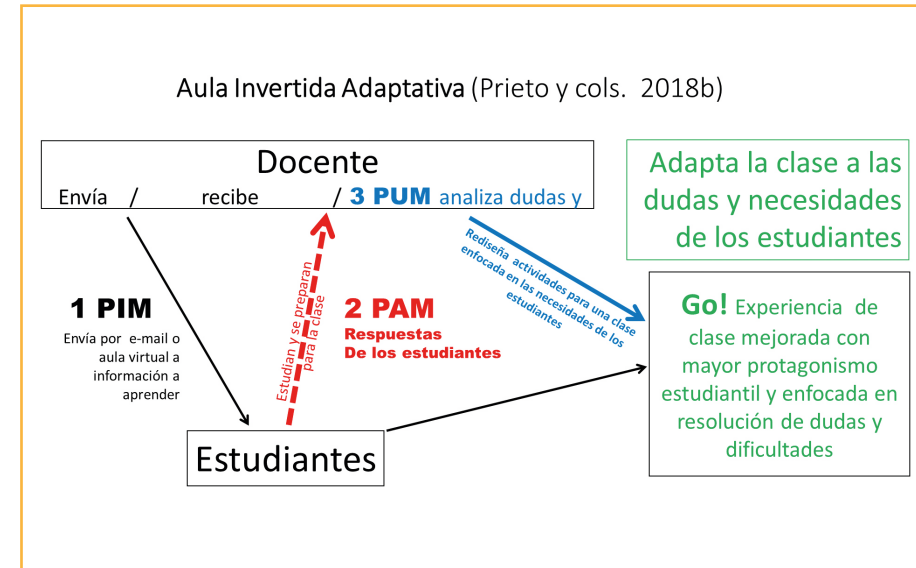


Figura 1. Diagrama de flujo de la información en el aula invertida adaptativa (Prieto, 2018b).

Hacer la transición desde la enseñanza expositiva tradicional al *flipped classroom* no es tan difícil como podría parecer. Brevemente, podemos aprovechar aquellos materiales que utilizábamos como soporte para nuestras explicaciones como material instructivo de partida (y sólo añadir algunos materiales instructivos que complementen a los que ya tenemos) para que los alumnos intenten comprender primero la teoría por sí mismos y tras intentarlo nos informen de cuáles son los conceptos que logran comprender por medio del autoestudio y cuáles les producen dudas y necesitan una mayor clarificación. Gracias a su *feedback* detectaremos materiales que debemos añadir o cambios que debemos realizar para mejorar los que ya tenemos.

Para hacer esta transición en el modo de organizar la transmisión de la información e introducir más aprendizaje activo y evaluación formativa en el tiempo de clase, el docente debe desarrollar unas habilidades metodológicas y tecnológicas que le permitirán implementar el aula invertida o *flipped classroom*.

El profesorado debe aprender a buscar, editar, curar y crear recursos instructivos en vídeo. También debe dominar las herramientas para comunicarse con bidireccionalmente con sus alumnos vía online y crear repositorios de materiales instructivos. Debe aprender a usar herramientas de evaluación formativa y recolección de *feedback* como cuestionarios online y *quizzes*. Finalmente, debe aprender a planificar y a conducir clases centradas en la actividad y el protagonismo de sus alumnos.



4.1 ¿Cómo incorporar el aula invertida adaptativa en educación superior?

Al instaurar el aula invertida en educación superior el problema del docente será escoger cuál es el mejor uso que puede dar al tiempo de clase. Esto no está prescrito, cada docente debe decidirlo por sí mismo en cada caso y tema concreto en función de los resultados de aprendizaje que más priorice. Sin embargo, en el aula invertida adaptativa el docente no decide definitivamente que es prioritario hacer en clase hasta que conoce cuales son las dificultades reales que sus alumnos manifiestan tras interactuar en el estudio preparatorio con los materiales instructivos.

A continuación, desarrollamos los **pasos** para hacer la transición desde la exposición tradicional al aula inversa adaptativa (Prieto 2019):

- 1 Facilitar que los estudiantes interactúen y procesen la información a aprender con anterioridad a la clase presencial (o sesión virtual sincrónica). Esto lo logramos enviándoles materiales instructivos en documentos y vídeos y aportándoles indicaciones para que interactúen y trabajen con ellos.
- 2 Proporcionar motivos de peso a la mayoría del alumnado para que se preparen para las clases y respondan a los cuestionarios de comprobación. Para lograr este cambio en los hábitos de nuestros alumnos debemos convencerles de los beneficios que aporta adoptar un enfoque de aprendizaje profundo y activo que les permita aprovechar las oportunidades que la asignatura les ofrece para ejercitar y desarrollar competencias importantes para su futuro desempeño como profesionales. Esto requiere hacer atractiva la implicación de los estudiantes en la metodología de aula invertida adaptativa.
- 3 Recibir el *feedback* de nuestros alumnos e interpretar sus respuestas para conocer cuáles son sus necesidades y dificultades más acuciantes. Esto requiere analizar las respuestas a los cuestionarios con el fin de detectar sus dudas urgentes y áreas de dificultad.
- 4 Reaccionar a las necesidades de nuestros alumnos creando nuevos materiales instructivos, ejemplos, ejercicios y rediseñando nuestro plan de actividades para la clase. La metodología *flip in colours* nos permite clasificar las dudas urgentes de nuestros alumnos en función de aquellas actividades que pueden resultar más apropiadas para resolverlas (Prieto 2017).



- 5 Crear más oportunidades para la actividad de nuestros estudiantes durante el tiempo de clase introduciendo preguntas, ejercicios y actividades en cuya resolución tengan un rol protagonista. Conocer las dificultades que nuestros alumnos nos aportará ideas sobre qué actividades pueden ayudar a que nuestros alumnos comprendan y apliquen aquellos conceptos con los que tienen dificultades.

EN RESUMEN

La metodología transmisiva tradicionalmente empleada en la educación universitaria no es eficaz para producir los aprendizajes que los universitarios necesitan desarrollar en el siglo XXI. Esta falta de eficacia podría ser solucionada incorporando metodologías alternativas de enseñanza-aprendizaje como el aprendizaje activo, el aprendizaje por indagación y el aula invertida. La evidencia científica de que la incorporación de aprendizaje activo en clase mejora los resultados de aprendizaje es abundante e incontestable. Es necesario un cambio de paradigma desde un modelo de enseñanza centrado en la transmisión de la materia a un modelo centrado en el proceso de aprendizaje del alumno. La formación docente del profesorado debe guiar este proceso de cambio al paradigma de aprendizaje centrado en el alumno, promoviendo una enseñanza más coherente con las evidencias publicadas.



El fomento del trabajo no presencial de los estudiantes es esencial para el aprendizaje significativo, el ejercicio de competencias y el desarrollo de los estudiantes.

Ejemplos/temáticas de aplicación

Diseña una propuesta para impartir una unidad de una de tus asignaturas mediante el modelo de aula invertida

Esto incluye:

- 1 Reflexionar sobre cuáles son los resultados de aprendizaje que pretendemos que los alumnos logren al tratar esa materia y esa unidad en concreto.
- 2 ¿Cómo les hacemos llegar a los alumnos los materiales que deben estudiar antes de ir a clase y cómo les motivamos para que hagan las tareas que les proponemos y les comunicamos las indicaciones para que trabajen? (por ejemplo, un email motivador con indicaciones de trabajo y links a recursos y cuestionarios para recoger sus reacciones).
- 3 ¿Qué materiales instructivos les facilitamos para que se preparen? (adjuntos, hipervinculados, subidos al aula virtual institucional).



Virtualización de programas bajo enfoque innovador

Tutorización en línea

Evaluación en línea

Enfoques metodológicos innovadores

Recursos de aprendizaje y actividades innovadoras en red

Flipped classroom o aula invertida



- 4 ¿Cómo recogemos sus reacciones a los materiales? (por medio de un cuestionario en Google Forms o en la plataforma de aprendizaje de nuestra institución).
- 5 ¿Cómo hacemos que apliquen los conceptos que queremos que aprendan? Desarrollar un plan de actividades para realizar en clase con esos alumnos que se han preparado el tema.
- 6 ¿Cómo evaluamos? Alguna actividad de evaluación formativa para poderles dar *feedback* sobre lo que han aprendido y les queda por aprender. Por ejemplo, un *quizz* con Socrative con preguntas conceptuales.
- 7 Juntar todo esto en una propuesta de unidad de aula invertida.

Referencias y recursos complementarios

Referencias bibliográficas

Baker, J. W. (2000). The «Classroom Flip»: Using Web Course Management Tools to Become the Guide by the Side. In J. A. Chambers (Ed.), *Selected Papers from the 11th International Conference on College Teaching and Learning* (pp. 9-17). Jacksonville, FL: Florida Community College at Jacksonville. digitalcommons.cedarville.edu/media_and_applied_communications_publications/15/

Barr R.B. y Tagg J. (1995). From Teaching to Learning-A New Paradigm For Undergraduate Education. *Change: The Magazine of Higher Learning*, 27 (6), 12-26, DOI: [10.1080/00091383.1995.10544672](https://doi.org/10.1080/00091383.1995.10544672)

Bergmann J. y Sams, A. (2012). *Flip your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day*. International Society for Technology in Education. rbcoe.org/cms/lib/GA01903614/Centricity/Domain/15451/Flip_Your_Classroom.pdf

Bonwell C. C. y Eison J. A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Reports. eric.ed.gov/?id=ED336049

Burgess, A., Jane Bleasel, J., Haq, I., Roberts C., Garsia, R., Robertson T. y Mellis C. (2017). Team-based learning (TBL) in the medical curriculum: better than PBL? *BMC Medical Education*, 17 (243). DOI: [10.1186/s12909-017-1068-z](https://doi.org/10.1186/s12909-017-1068-z)

Crouch C. H. y Mazur E. (2001). Peer instruction: ten years of experience and results. *American Journal of Physics*, 69 (9): 970-977. DOI: [10.1119/1.1374249](https://doi.org/10.1119/1.1374249)

Deslauriers, L., Schelew, E. y Wieman, C. (2011). Improved Learning in a Large-Enrollment Physics Class. *Science*, 332 (6031):862-4. DOI: [10.1126/science.1201783](https://doi.org/10.1126/science.1201783)

Freeman, S., Eddy S.L, McDonough, M, Smith, M.K., Okoroafor, N., Jordt, H. y Wenderoth M. P. (2014). Active learning increases student performance in Science, Engineering, and Mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (23): 8410-8415. pnas.org/content/111/23/8410

Green, G. (2019). *A flipped school*. Middletown, DE.

Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66 (1): 64-74. DOI: [10.1119/1.18809](https://doi.org/10.1119/1.18809)

Hashmi, N.R. (2014). Team Based Learning (TBL) in Undergraduate Medical Education. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 24 (8): 553-556. jcpssp.pk/archive/2014/Aug2014/05.pdf

Knight, J. K. y Wood W. B. (2005). Teaching More by Lecturing Less. *Cell Biology Education*, 4 (4): 298-310. DOI: [10.1187/05-06-0082](https://doi.org/10.1187/05-06-0082)

Lage, M. J., Platt, G. J. y Treglia. M. (2000). Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *The Journal of Economic Education*, 31 (1): 30-43. DOI: [10.2307/1183338](https://doi.org/10.2307/1183338)

Novak, G., Gavrin, A., Christian, W. y Patterson, E. (1999). *Just-In-Time Teaching: Blending Active Learning with Web Technology*. Prentice-Hall.

Michaelsen, L. K., Knight, A., Fink, L. D. (2002). *Team-Based Learning: A Transformative Use of Small Groups in College Teaching*. Praeger Publishers.

Prieto, A., Barbarroja, J., Reyes, E., Monserrat, J., Diaz, D., Villarroel, M. y Álvarez-Mon, M. (2006). Un nuevo modelo de aprendizaje basado en problemas, el ABP 4x4, es eficaz para desarrollar competencias profesionales valiosas en asignaturas con más de 100 alumnos. *Aula Abierta*, 87: 171-194. dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2583970.pdf

Prieto, A., Diaz, D., Hernández-Fuentes, M. y Lacasa, E. (2008). Variantes metodológicas del ABP: El ABP 4x4. En García Sevilla, J. (coord.). *El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria* (pp. 55-74). Universidad de Murcia.

Prieto, A. y Diaz, D., Santiago, R. (2014a). *Metodologías Inductivas: El desafío de enseñar mediante el cuestionamiento y los retos*. Digital Text.



Virtualización de programas bajo enfoque innovador

Tutorización en línea

Evaluación en línea

Enfoques metodológicos innovadores

Recursos de aprendizaje y actividades innovadoras en red

Flipped classroom o aula invertida



Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., Reyes, E., et al. (2014b). Experiencias de aplicación de estrategias de gamificación a entornos de aprendizaje universitario. *ReVisión*, 7 (2): 76-92. aenui.net/ojs/index.php?journal=revisión&page=article&op=view&path%5b%5d=149&path%5b%5d=254

Prieto, A., Barbarroja, J., Cano, I., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Sanvicen, P. y Vélez, J. (2017). *Flipped learning: aplicar el modelo de aprendizaje invertido*. Madrid: Narcea (Colección Universitaria).

Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J., Alvarez-Mon, M., Sanvicén, P. y Rinaldi, M. I. (2018a). Aula invertida y aprendizaje invertido. En Ocelli, M., García-Romano, L., Valeiras, N. y Quintanilla Gatica, M. (edit.). *Las Tecnologías de la Información y la Comunicación como herramientas Mediadoras de los Procesos Educativos. Volumen I: Fundamentos y Reflexiones* (pp.123-135). Barcelona: Bellaterra.

Prieto, A., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Sanvicen P., Santiago, R., Corell, A. y Alvarez-Mon M. (2018b). Nuevas combinaciones de aula invertida con just in time teaching y análisis de respuestas de los alumnos. *RIED Revista Iberoamericana Educación a Distancia*, 21 (1): 175-194. DOI: [10.5944/ried.21.1.18836](https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18836)

Prieto, A., Barbarroja, E., Lara-Aguilera, I., Díaz-Martín, D., Pérez-Gómez, A., Monserrat, J., Corell-Almuzara, A. y Álvarez de Mon, M. (2019). Aula invertida en enseñanzas sanitarias recomendaciones para su puesta en práctica. *FEM. Revista de la Fundación Educación Médica*, 22 (6), 253-262. scielo.isciii.es/pdf/fem/v22n6/2014-9832-fem-22-6-253.pdf

Prieto, A. y Giménez, X. (2020a). La enseñanza universitaria basada en la actividad del estudiante: evidencias de su validez. En Porlan. R. y de Alba Fernández, N. (coords.). *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica*. Madrid: Morata.

Prieto, A., Díaz, D., Monserrat, J. y Barbarroja, J. (2020b). La medición del impacto de las innovaciones metodológicas sobre los resultados de la docencia universitaria. *RIECS*, 5 (1). DOI: [10.37536/RIECS.2020.5.1.201](https://doi.org/10.37536/RIECS.2020.5.1.201)

Prieto A., Barbarroja J., Álvarez S. y Corell A. (2021). Effectiveness of the flipped classroom model in university education: a synthesis of the best evidence. *Revista de Educación*, 391: 249-177. DOI: [10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476](https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-391-476)

Robles, G., González-Barahona, J.M. y Prieto, A. (2010). Fomentando la preparación de clase por parte de los alumnos mediante el Campus Virtual. *Relada*, 4 (3), 240-248. polired.upm.es/index.php/relada/article/view/117

Sanz, E., Vicente, J. y Prieto, A. (2020). Experiencias de Docencia Virtual en Facultades de Medicina Españolas durante la pandemia COVID-19 (II): Farmacología, Inmunología. *Revista Española de Educación Médica*, 1 (1), 74-81. DOI: [10.6018/edumed.429481](https://doi.org/10.6018/edumed.429481)

Strayer, J. F. (2007). *Effects of the classroom flip on the learning environment: a comparison of learning activity in a traditional classroom and a flip classroom that used an intelligent tutoring system*. Doctoral Dissertation, Ohio State University, Columbus, Ohio. etd.ohiolink.edu/apexprod/rws_etd/send_file/send?accession=osu1189523914&dispositi

Zheng, L., Bhagat, K.K., Zhen, Y. y Zhang, X. (2020). The Effectiveness of the Flipped Classroom on Students' Learning Achievement and Learning Motivation: A Meta-Analysis. *Educational Technology & Society*, 23 (1):1-15. [jstor.org/stable/26915403](https://www.jstor.org/stable/26915403)

Recursos complementarios

Prieto, A. Blog Profesor 3.0 [web]. profesor3punto0.blogspot.com

Prieto, A., Barbarroja, J., Cano, I., Díaz, D., Lara, I., Monserrat, J., Sanvicén, P. y Vélez, J. (2017). *Flipped learning: aplicar el modelo de aprendizaje inverso*. Madrid: Narcea. **Interés:** el mejor libro en español sobre cómo implementar el aula invertida en enseñanzas universitarias *best seller* de la colección universitaria de Narcea en los últimos tres años.

