



La versatilidad del método de la clase invertida: Estudio de un caso de aplicación durante la crisis de la covid-19

The adaptability of the flipped classroom method: A case study of its application during the covid-19 crisis

Onecha Pérez, B.

belen.onecha@upc.edu

Universitat Politècnica de Catalunya (España)

Berbegal Mirabent, J.

jberbegal@uic.es

Universitat Internacional de Catalunya (España)

Onecha Pérez, B.

belen.onecha@upc.edu

Universitat Politècnica de Catalunya (España)

Berbegal Mirabent, J.

jberbegal@uic.es

Universitat Internacional de Catalunya (España)

Resumen

Este artículo discute sobre la versatilidad del método de la clase invertida, entendida como la capacidad de adaptación con éxito a disciplinas de complejidad e índole muy diversa. Partiendo del análisis de algunas experiencias internacionales positivas, el estudio presenta su aplicación en la primera asignatura técnica del Grado en Arquitectura Superior de la Universidad Politècnica de Catalunya, como medio para conseguir una mejor comprensión

Abstract

This paper discusses about the versatility of the flipped classroom method, stressing its ability to adapt successfully to a diverse range of disciplines of different complexity and nature. The study builds upon the analysis of several international and successful experiences, and then focuses on a specific case: the implementation of this methodology in the first technical subject included in the Architecture degree taught at the Polytechnical University of

y asimilación de los contenidos. El éxito de la experiencia se evalúa a través de dos resultados a corto plazo, una mayor motivación e interés por la asignatura, así como un incremento del número de aprobados por curso. Como objetivo a largo plazo, se pretende contribuir a la reducción en la tasa de abandono en los estudios de Arquitectura después del primer año, que actualmente se sitúa por encima del 22%¹. En marzo de 2020 la crisis de la covid-19 irrumpió en España, lo que derivó en la interrupción total de las clases en las aulas físicas y el traspaso inmediato a las aulas virtuales con la correspondiente transformación y transición al formato *online*. Esta situación ha permitido plantear un nuevo enfoque de la versatilidad del método de la clase invertida, pasando del modelo de b-learning habitual al e-learning impuesto.

Palabras clave: innovación educacional, método de aprendizaje, clase invertida, aprendizaje semipresencial, aprendizaje activo, educación superior.

Catalonia, as a mean to achieve a better comprehension of contents. The success of this experience can be measured through two short-term results: the increased interest among students towards the subject and the largest number of students passing the exam. In the long-term, with this experience it is expected to contribute to decrease the dropout rate (currently, around 22%¹) among first year students enrolled in the Architecture Degree. In March 2020, the covid-19 swept across Spain, disrupting the traditional functioning of universities, and requiring an immediate switch from an in-person to an online teaching and learning environment. This situation has implied the rise of a new approach to the flipped classroom method, moving from the conventional b-learning implementation to an imposed e-learning one.

Key words: educational innovations, learning methods, flipped classroom, blended learning, activity learning, higher education.

Introducción

El método de la clase invertida o *flipped classroom* es ampliamente conocido en el ámbito de la innovación docente. Se considera sumamente válido para aportar las competencias más demandadas a los profesionales de hoy en día y del futuro inmediato: creatividad, comunicación eficiente, pensamiento crítico, autonomía y capacidad de aprendizaje continuo (Villalba et al., 2019). La principal característica de este método es el cambio sustancial respecto al eje del aprendizaje. En concreto el profesor deja de ser el protagonista, transformando unas clases expositivas tradicionales (conocidas por las siglas TCR, *Traditional Lecture Classroom*), a otras centradas en el estudiante (denominadas FCR, *Flipped Classroom*) en las que la adquisición del conocimiento que ya está escrito se traslada fuera del aula y se reserva el tiempo en el aula para

¹ Informe sobre el rendimiento académico del estudiantado: abandono tras el primer año de estudios. Documento presentado a la *Comissió de Docència i Estudiantat* del 05/12/2019. Vicerektorat de Docència i Estudiantat. Universitat Politècnica de Catalunya.

actividades de valor añadido, que requieran de la presencia simultánea de alumno y profesor (Marqués, 2016).

La clase invertida se ha aplicado con éxito en la educación secundaria y, cada vez más, encontramos nuevas evidencias también en la educación superior, si bien no en todas las disciplinas. De hecho, si introducimos la palabra clave *flipped classroom* o *flipped classroom learning* en *Google Scholar* aparecen cerca de 100.000 resultados (10.06.2020). Sin embargo, si circunscribimos la búsqueda al ámbito de la arquitectura (término de búsqueda: *flipped classroom architecture*), las entradas se reducen a 15.000, de las cuales la mayoría se refieren a la arquitectura de computadores y no a los estudios en arquitectura.

Los números anteriores constatan que el uso de este método de aprendizaje en arquitectura es escaso. Sin embargo, el éxito en otras disciplinas justifica el interés del presente estudio por incorporar dicha metodología y demostrar su aplicabilidad a los estudios de arquitectura superior. En este punto es importante destacar que uno de los resultados habituales de la aplicación de este método es una mayor comprensión e interés hacia las materias impartidas, por lo que en este estudio se plantea la hipótesis de que la utilización de la clase invertida en los estudios de arquitectura podría paliar en parte el alto grado de desistimiento que actualmente sufre el Grado de Arquitectura Superior que se imparte en la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), con un porcentaje de abandono a lo largo de los estudios cercano al 30%. En la Tabla 1 se muestran los principales indicadores de resultados académicos de los últimos 5 cursos (2014/15 a 2018/19) para dichos estudios, que incluyen las tasas de éxito, rendimiento, abandono, graduación y eficiencia.

Tabla 1. Indicadores académicos del Grado de Arquitectura Superior, UPC (periodo 2014/15 a 2018/19).

Indicador (%)	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2018/19
Tasa de éxito	85,5%	86,8%	91,8%	95,8%	94,6%
Tasa de rendimiento	81,3%	81,1%	83,9%	83,4%	79,1%
Tasa de abandonamiento	-	-	30,5%	35,1%	31,5%
Tasa de graduación	-	-	42,4%	36,3%	32,5%
Tasa de eficiencia	-	98,8%	95,4%	93,3%	90,4%

Fuente: web UPC² (29.09.2020)

La situación es especialmente preocupante al final del primer curso del grado. El porcentaje de desvinculados por abandono o por no superar la fase inicial, uno o varios años después del acceso al grado, ha sido de un 24,25%, 22,75%, 27,03%, 26,34% y 22,24%³ durante los últimos años. Estos datos derivan estrictamente del rendimiento académico y se reajustan tras la evaluación curricular a la que se someten los estudiantes, pero, en cualquier caso, la media de abandono en primer curso del grado de arquitectura superior sigue por encima del 22%. Las razones que pueden justificar estos datos son múltiples, entre ellas son habituales los motivos personales de índole muy diversa y la ausencia de vocación para los estudios elegidos, pero también el grado de dificultad

² Datos estadísticos y de gestión de la UPC, publicados en la web: <https://gpaq.upc.edu/ldades/centres.asp?codiCentre=210&codiTitulacioDursi=GRAU00000393&nomCentre=Escola%20T%C3%A8cnica%20Superior%20d%27Arquitectura%20de%20Barcelona&nomTitulacio=Grau%20en%20Arquitectura&курсIniciTitulacio=2010-2011&numCredits=330&tipusEnsenyament=Grau&codiFC=>

³ Los datos se refieren, por orden, a los cursos 2014-15, 2015-16, 2016-17, 2017-18 y 2018-19 y han sido proporcionados por la Secretaría de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona, UPC.

de los estudios, así como la falta de relación entre los estudios y el ejercicio real de la profesión. En estos dos últimos aspectos tenemos que intervenir especialmente los docentes.

Precisamente este es uno de los puntos en los que se sustenta el presente estudio. La versatilidad a la que hace referencia el título del artículo se refiere a la viabilidad de aplicar el método de la clase invertida con éxito, independientemente del nivel de complejidad y de la temática de la materia impartida. El otro punto de interés para este estudio deriva de la crisis sanitaria causada por la pandemia de la covid-19, que ha puesto de manifiesto un nuevo aspecto de la versatilidad del método, la capacidad de este para la adaptación inmediata del formato *b-learning*, habitual en el desarrollo de la clase invertida, al formato telemático.

Marco teórico

Actualmente las clases expositivas tradicionales en la enseñanza universitaria siguen prevaleciendo como el método de enseñanza superior más popular según Foldnes (2016). En esta misma línea, Sánchez-Vera et al. (2018, p.713) afirman que:

[...] las alternativas al modelo de enseñanza tradicional están cada vez más en auge. Sin embargo, para los profesores y alumnos acostumbrados a la metodología tradicional, ni de la clase magistral se puede prescindir tan fácilmente, ni las nuevas metodologías docentes como el *flipped learning* se pueden implantar de forma tan sencilla.

Rué ya lo afirmaba hace 11 años, un lapso de tiempo no tan grande en el mundo de la universidad pública, donde la incorporación de nuevo profesorado a tiempo completo, con energía para el cambio, es cada vez más lenta. Este autor decía que:

[...] la clase magistral goza de buena salud en el mundo académico debido a su formato, la facilidad de control y la dosificación del conocimiento impartido, etc. Ahora bien, no garantiza la patente ni de calidad, ni de funcionalidad en relación con las finalidades docentes que pretende cubrir. Tampoco aporta ninguna garantía de pensamiento crítico desde el punto de vista de lo que piensan los estudiantes (Rué, 2009, p.162).

Precisamente este es el objetivo de la clase invertida, que forma parte de las denominadas metodologías de aprendizaje activo. Estas han experimentado un importante auge en los últimos años, pero las raíces se localizan en el siglo XIX, puesto que se aplicaban sistemas similares en las Escuelas Nuevas, creadas en Inglaterra en 1889 como laboratorios de práctica docente. Como describe Martínez Alfaro (2016, p.88) “La formación intelectual priorizaba la experimentación y la razón frente a la memoria y la erudición [...]. El alumno debía ser educado para la iniciativa, la autonomía y la responsabilidad.” De hecho, en su adaptación a nuestro país a principios del siglo XX a través de la ILE (Institución Libre de Enseñanza) y el Instituto-Escuela, Viñao manifiesta que “uno de los puntales clave era la enseñanza activa, relacionada con la concepción del saber que el individuo adquiere por sí mismo, por su propia convicción y reflexión, no como algo impuesto desde fuera.” (Martínez Alfaro, 2016, p.96)

En la actualidad el formato habitual de desarrollo de la clase invertida es el *blended learning*, que Garrison et al. (2004, p.96) define como “la integración de las

experiencias de aprendizaje de la clase presencial con las experiencias del aprendizaje *online*”, si bien es cierto que no hay una manera única y global de aplicar esta metodología. En este sentido Foldnes (2016) evidencia un importante efecto positivo en el aprendizaje cuando la clase invertida implica aprendizaje cooperativo. Experiencias más recientes plantean la idoneidad de combinar la clase invertida con los formatos de transmisión tradicionales. En esta línea García Hernández et al. (2019, p.105) comenta que “[...] los alumnos [...] indican la necesidad de intercalar esta estrategia con clases magistrales que les permitan afianzar el aprendizaje de los contenidos tratados en la materia”.

Si nos ceñimos al ámbito de aplicación del método en los estudios de arquitectura, destacan tres artículos por el valor de sus conclusiones, los cuales constituyen el punto de partida para el presente artículo. En el primer artículo, Castilla-Cabanes et al. (2017) explican la experiencia para una asignatura técnica de un curso avanzado, señalando como problema común el desconocimiento del método por parte de los estudiantes, así como la preferencia de algunos de ellos por la clase tradicional o magistral a la que estaban acostumbrados, pero en cambio reconocieron un mayor aprendizaje e interés hacia la asignatura y también una mejor preparación para el examen. En el segundo artículo, elaborado por Caridad Yáñez et al. (2019) se pone de manifiesto una de las controversias más interesantes que ocurren en la enseñanza de la arquitectura: la dicotomía entre teoría y práctica, por la que los estudiantes no asocian adecuadamente los contenidos teóricos con su aplicación en la práctica, hecho que queda solventado, al menos parcialmente, al destinar el tiempo de clases a desarrollar prácticas que requieren del conocimiento teórico. Por último Elrayies (2017), en su artículo sobre educación sostenible a través del método de clase invertida, explica dos casos de aplicación en el ámbito de la arquitectura y destaca la clase invertida que incorpora resolución de actividades en equipo, ya que implica otros dos métodos activos: el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo informal, metodologías que aportan las competencias de pensamiento holístico, conocimiento flexible, habilidades colaborativas y habilidades de resolución de problemas.

De estos tres estudios se desprende que el método de la clase invertida mejora el aprendizaje en el ámbito de los estudios de grado de arquitectura, siempre que vaya acompañado de otros métodos activos, como la resolución de actividades en equipo.

Tomando como base las experiencias reportadas en estos tres estudios, en los apartados que siguen se explica a continuación una experiencia de clase invertida dirigida a los alumnos del primer curso del grado de arquitectura. Su singularidad recae en: 1) diseñar una experiencia en un momento crítico para los estudiantes, pues se encuentran en un momento de transición de los estudios genéricos de bachillerato a unos estudios universitarios especializados; y 2) la viabilidad de adaptación del método a un formato totalmente *online*.

Caso de estudio

Antecedentes

La asignatura a través de la cual se va a examinar la versatilidad del método de la clase invertida es troncal y anual. Se imparte en el primer curso del grado de Arquitectura Superior y es la primera asignatura de la carrera que tiene un perfil técnico. El temario

es muy amplio y transversal al resto de las asignaturas, puesto que sienta las bases para la materialización de la arquitectura, teniendo en cuenta sus objetivos principales: la seguridad, la adecuación al espacio, la adecuación al ambiente, la conveniencia estética y la sostenibilidad. Esta comprensión global y transversal de la arquitectura es lo que la convierte en una asignatura clave dentro del grado pero que, de partida, es compleja puesto que trata conocimientos absolutamente nuevos para la mayoría de los estudiantes, donde se detecta una importante falta de comprensión en general.

Por si fuera poco, los alumnos cada vez toman menos apuntes y la participación en clase es escasa, hecho que agrava la falta de comprensión dado que se hace indetectable para el profesor hasta el momento de las pruebas de evaluación, cuando ya tiene difícil solución. Esta situación es grave puesto que se trata de una asignatura que marca los conceptos umbral para comprender la mayoría de asignaturas de cursos posteriores.

Durante los últimos 5 años el número de estudiantes matriculados anualmente ha rondado los 400, distribuidos en 6 grupos grandes (70-80 estudiantes) durante el primer cuatrimestre, con la docencia basada en la clase expositiva tradicional, y en 13 grupos de tamaño medio (35-40 estudiantes) durante el segundo, con aprendizaje basado en el desarrollo de un trabajo práctico en equipo, que tiene como objeto analizar un edificio existente y reconocer en él los conceptos explicados durante el primer cuatrimestre. En definitiva, el eje central del aprendizaje era el profesor.

El diagnóstico es claro, la deficiencia a solventar recae en la transmisión de los contenidos. Para dar respuesta a este aspecto el equipo de 8 profesores de la asignatura ha introducido paulatinamente cambios en el formato de las clases desde el curso 2016-17, aplicando estrategias derivadas de las metodologías activas de aprendizaje: aprendizaje basado en juegos, métodos *agile* de trabajo en equipo, aprendizaje cooperativo informal, etc. (Onecha et al. 2017). Estas estrategias han contribuido a ampliar el interés hacia la asignatura, tal y como demostraron los resultados de la encuesta SEEQ⁴ que respondieron los estudiantes. Sin embargo, la comprensión de los contenidos no aumentó en la misma medida. Así pues, se decidió diseñar una nueva propuesta basada en los principios del aprendizaje invertido.

Implementación de la metodología

El objetivo que se persigue con la aplicación del método de la clase invertida es la mejora de la comprensión, atención y motivación de los estudiantes hacia la asignatura y, en paralelo, reforzar su pensamiento crítico. En última instancia se pretende contribuir a reducir la tasa de abandono de los estudios al final del primer curso.

Durante el primer cuatrimestre, en las clases de dos horas en grupo grande, se aplicó el método clásico de clase magistral tradicional combinada con la resolución de problemas. La razón de esta decisión estaba motivada por el hecho de no introducir una tensión excesiva a los estudiantes, pues cabe tener en cuenta que son mayoritariamente de nuevo ingreso y que los temas tratados son totalmente inéditos para ellos. De esta manera el profesor asumía el peso al principio, explicando la materia con el soporte de imágenes y vídeos, pero en el tramo final de la clase se exigía a los alumnos realizar una actividad en equipo iniciándoles en el aprendizaje a través de métodos activos, en este

⁴ *Students Evaluation of Educational Quality* adaptada y traducida al catalán (Corral et al., 2008).

caso el aprendizaje cooperativo informal. Sin embargo, la efectividad de esta actividad fue limitada puesto que, al ser grupos grandes, el número de equipos era elevado y no había tiempo material para que el profesor pudiera dar retroalimentación a todos ellos.

Fue en el segundo cuatrimestre, en sesiones de 3 horas en grupo de tamaño medio, cuando se introdujo desde el primer día el método de la clase invertida en formato *b-learning*. Su aplicación se produjo en dos fases: una primera desarrollada a distancia en la que el estudiante asume el protagonismo y debe preparar la sesión por cuenta propia; y una segunda fase, en modo presencial, que incorpora otras metodologías activas (aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje cooperativo informal) con objetivos complementarios como estimular la creatividad, el trabajo en equipo y la participación activa, así como la visión holística y sistémica de la arquitectura.

En la clase inicial de este segundo periodo se explicó lo primero y más importante, como explica Marqués (2016, p.80) “[...]en qué consiste la metodología, cuáles son sus bases y objetivos, así como las universidades de prestigio que lo implementan”. Esto solucionaba en gran medida los inconvenientes que explican Castilla-Cabanes et al. (2017) en su aplicación del método al ámbito de los estudios superiores de arquitectura.

La teoría correspondiente a cada sesión era preparada por los alumnos individualmente a partir de la documentación proporcionada por los profesores y disponible desde el primer día de clase en el aula virtual correspondiente. Esta documentación contiene tanto el soporte de diapositivas habitualmente utilizado por los profesores para impartir las “antiguas” clases magistrales, como los libros base de la asignatura.

A continuación, y con una antelación mínima de 24 horas respecto a la clase presencial, los alumnos debían contestar un cuestionario *online* sobre los contenidos teóricos. El cuestionario (ver Tabla 2) contemplaba indefectiblemente las siguientes preguntas:

Tabla 2. Cuestionario a completar por parte de los estudiantes tras la revisión del material teórico.

Pregunta	Justificación
Indica, en un máximo de 10 líneas, los conceptos clave del tema. Justifícalo.	Pregunta idéntica para todos los temas, admitiendo respuestas en formato libre.
¿Qué apartado querrías que el profesor profundizase durante la próxima clase?	Los estudiantes debían seleccionar una respuesta en base a los apartados del tema correspondiente, planteados como opción múltiple.
¿Sobre cuál de los aspectos desarrollados en este tema te gustaría saber más?	Se solicitaba una respuesta en formato libre con una longitud máxima de 5 líneas. La cuestión se mantenía para todos los temas.
Indica el tiempo que has necesitado para revisar toda la documentación del tema.	Se ofrecía opción múltiple con 3 posibilidades: Un máximo de 30 minutos; Entre 30 y 60 minutos; Más de 60 minutos. Esta pregunta se mantenía para todos los temas.

La segunda fase de la aplicación del método, ya en el aula física, se organizaba en tres etapas según la siguiente estructura. En una primera etapa, de aproximadamente 20 minutos de duración, el profesor clarificaba aquellos conceptos que los estudiantes habían señalado en los cuestionarios como los más complejos de la teoría, o sobre los que les gustaría saber más. A continuación, en una segunda etapa, de 40 a 60 minutos,

se resolvía una actividad o problema relativo al tema estudiado, trabajando en equipos de 4 estudiantes. Como condición imprescindible *sine qua non*, todas las actividades propuestas llevaban la teoría a casos de edificios reales e implicaban interrelacionar los nuevos conocimientos adquiridos con todos los anteriores, de manera que se desarrollase la visión holística y sistémica del edificio, del global a los detalles y a la inversa. El profesor interaccionaba con los diversos grupos, solucionando todas aquellas dudas que le fueran planteando y que no habían quedado resueltas después del debate interno del equipo. Por último, la última parte de la clase abarcaba el resto del tiempo, entre 100 y 120 minutos, durante las cuales los alumnos, organizados en los mismos equipos de la fase anterior, avanzaban en el trabajo de curso relativo al análisis de un edificio existente y el profesor se dedicaba a corregir y solucionar dudas.

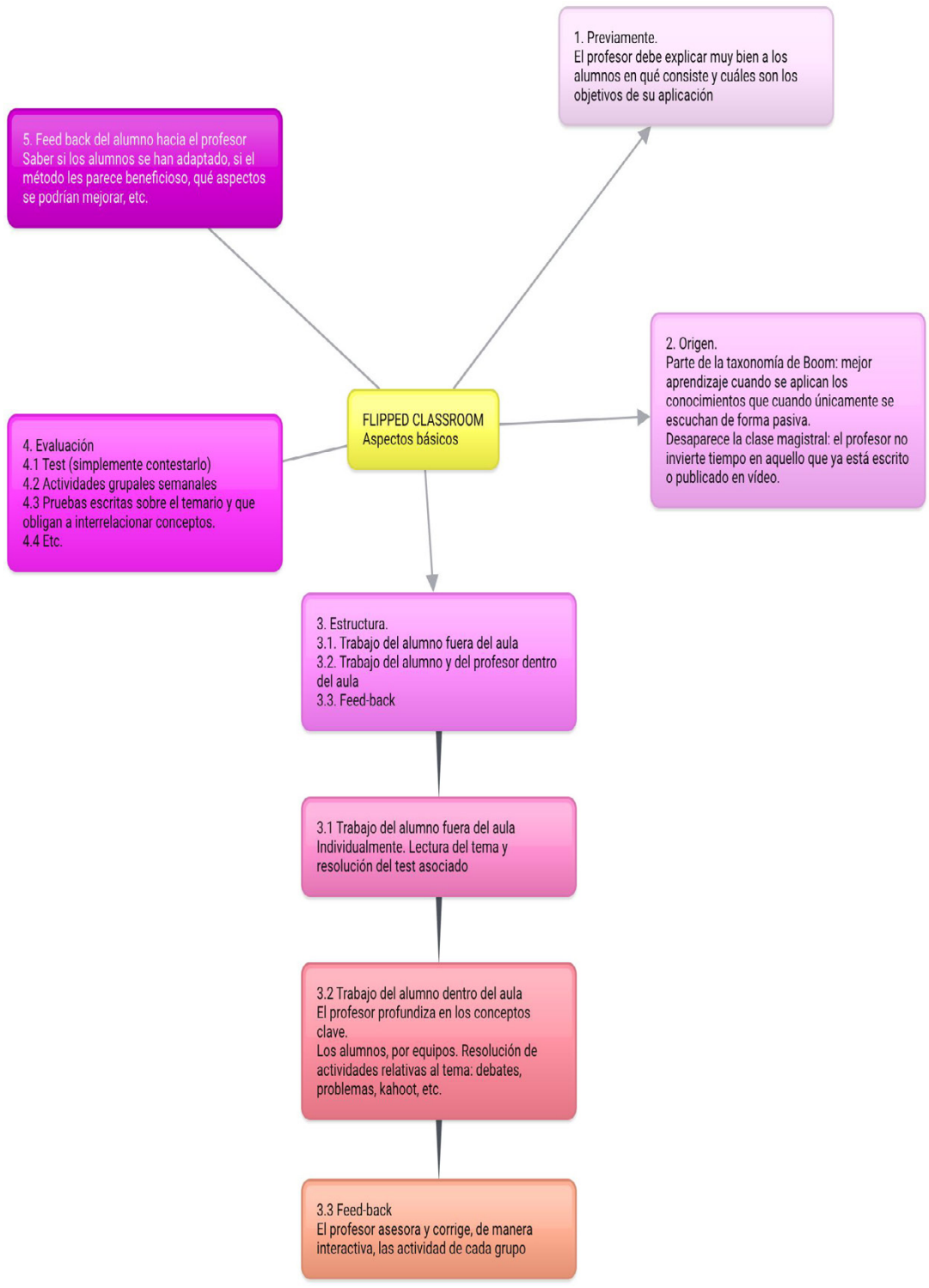
La evaluación de la asignatura ha recogido todos los aspectos señalados:

- Realización de los cuestionarios semanales previos a la clase (5%)
- Realización de las actividades semanales de resolución de problemas (5%)
- Exámenes de respuesta escrita y dibujada que requieran la interrelación de conceptos de temas teóricos diversos (65%)
- Entrega de los trabajos de curso, con la identificación y análisis de los elementos de la teoría sobre casos reales (25%)

Dado que los cuestionarios y actividades semanales se corregían en el momento y los estudiantes tenían una retroalimentación inmediata, se puede afirmar que la aplicación del método de clase invertida en base a las etapas descritas permitió una evaluación formativa continua. La Figura 1 presenta, de forma esquemática los principales aspectos de la aplicación de este método en la asignatura objeto de estudio.

El segundo cuatrimestre comenzó el 6 de febrero de 2020 y en marzo de 2020 la crisis de la covid-19 irrumpió en España, lo que derivó en la interrupción total de las clases en las aulas físicas desde el 13 de marzo y el traspaso inmediato a las aulas virtuales con la transformación de las clases y la evaluación correspondiente al formato *e-learning*.

El método de clase invertida se mantuvo intacto, con una ligera modificación que se detallará más adelante, y que resultó mucho más influyente de lo que se podía sospechar en un primer momento. La primera fase, correspondiente a la preparación del temario y la respuesta del cuestionario por parte del alumnado, que ya se realizaba a distancia, se desarrolló sin problemas. En la segunda fase, el periodo relativo a las aclaraciones y repaso de los conceptos clave por parte del profesor se trasladaron sin problemas a la clase virtual sincrónica. La mayor diferencia respecto al plan inicial fue durante la etapa de desarrollo de la actividad relativa al tema semanal, actividad que pasó de resolverse en equipo a individualmente, con el objetivo de evitar un desfase en el tiempo de resolución que seguro hubiera derivado de la reorganización de la clase en microchats paralelos. Aunque el profesor continuó presente para poder resolver todas las dudas planteadas durante la resolución de la actividad, el volumen de dudas y consultas se redujo considerablemente. Esta pequeña modificación tuvo un gran impacto en la consideración del curso, como se discutirá en las conclusiones.



Fuente: elaboración propia, aplicación bubbl.us

Figura 1. Estructura de la clase invertida aplicada a la asignatura.

En cuanto a las correcciones del trabajo de curso por equipos se realizó de la misma manera que se había planeado, solo que los alumnos presentaban planos en pantalla en vez de físicamente.

Resultados

Las evidencias que manifiestan el éxito de la experiencia y, por tanto, la versatilidad del método se sustenta en 3 aspectos: las encuestas de satisfacción de los alumnos, la asistencia a clase y el rendimiento académico.

Encuestas de satisfacción

Dado el estado de alarma, la UPC decidió prescindir de las encuestas estandarizadas, por lo que no se disponen de estos datos, pero sí de la encuesta particularizada diseñada por los profesores de la asignatura para contrastar la aceptación del método de clase invertida por parte de los alumnos. Las Figuras 2, 3 y 4 presentan los resultados obtenidos en las diferentes preguntas.

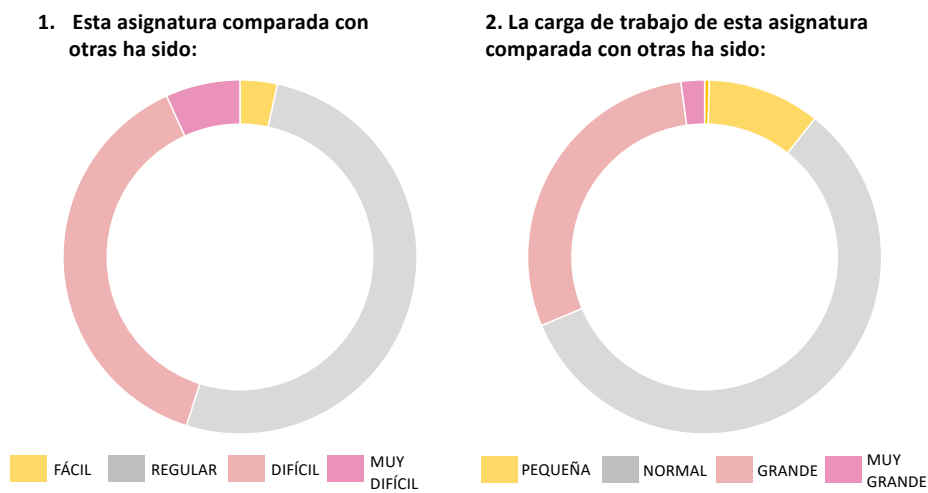


Figura 2. Resultados de las encuestas. Dificultad y carga de trabajo de la asignatura.

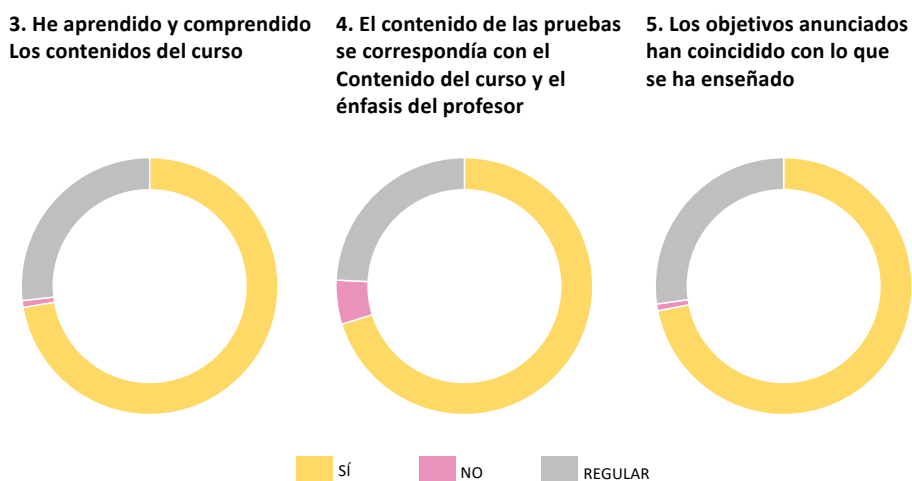


Figura 3. Resultados de las encuestas. Comprensión de la asignatura.

6. ¿Qué aspectos te han parecido más positivos del método de la clase invertida?
Valoración positiva 82%

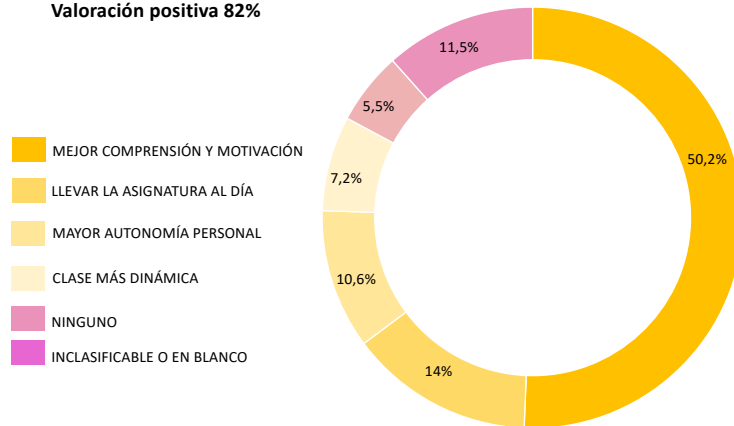


Figura 4. Resultados de las encuestas. Consideración del método de la clase invertida.

Las encuestas parten de la consideración que los alumnos tienen hacia la asignatura y respecto al resto de las asignaturas del primer curso del grado. La dificultad y carga de trabajo de la asignatura se consideran normales en más del 50% de los casos, y solo un 30% de alumnos ven la asignatura difícil y con una gran carga de trabajo.

Las preguntas que se refieren a los aspectos generales del curso, que también derivan del método aplicado, como el aprendizaje obtenido, la consecución de los objetivos anunciados y la correspondencia entre el contenido de los exámenes y lo explicado en las clases, obtienen un porcentaje de aprobación superior al 70% en todos los casos, si bien el 25% de los alumnos consideran que han comprendido “regular” los contenidos del curso.

El 50% de los alumnos afirman que el método de la clase invertida les ha aportado una mejor comprensión y una mayor motivación. Un 32% de los alumnos restantes lo ve como positivo en cuanto a que les hace llevar la asignatura al día, aprender a organizarse y ser más autónomos, así como por resultar la clase más dinámica. El 18% restante no contesta o no ve ningún aspecto positivo en el método. Por último, lo que ha constituido una sorpresa importante es que solo un 50% de los alumnos consideran el método como intelectualmente estimulante (ver Figura 5).

7. El método de la clase invertida aplicado a los contenidos teóricos, de los que disponíamos desde el inicio del curso, me ha parecido intelectualmente estimulante

Valoración positiva 50,6%

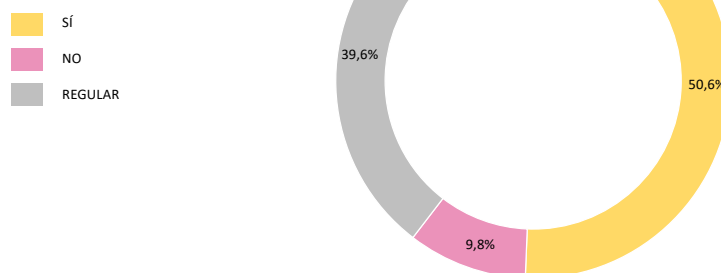


Figura 5. Resultado a la pregunta 7.

El apartado no permitía explicar libremente la justificación de estas respuestas, y por esta razón el resultado de la pregunta 7 es difícil de interpretar, aún más si lo analizamos junto a la pregunta relativa a los aspectos más positivos del método en que el 82% de los alumnos reconocen mejoras de diversa índole. Así pues, es bastante probable que la contradicción se deba a la incomprensión de la expresión “intelectualmente estimulante” referida al método, con lo que la solución prevista para futuras encuestas es cambiar la formulación por “el grado de convicción o satisfacción” que aporta el método.

Asistencia

Durante el periodo de aplicación del método de la clase invertida, tanto antes como después de estallar la crisis sanitaria y producirse el confinamiento, la asistencia ha sido siempre superior al 90%, lo que supone un incremento importante respecto a la asistencia del primer cuatrimestre basado en clases expositivas tradicionales, en que la asistencia se situaba entre el 60% y el 70%.

Una posible explicación al alto nivel de asistencia a las clases que se impartieron durante las semanas previas al confinamiento (un tercio del cuatrimestre) es el valor añadido que aportaban. Por un lado, servían para poner en común dudas de los alumnos respecto a los ejercicios en casa; por otro lado, durante esta fase también se realizaban actividades de resolución inmediata asistidas por el profesor, lo que proporcionaba una retroalimentación inmediata y contribuía a un mayor grado de asimilación de la asignatura. Que la asistencia haya sido alta también durante el periodo del confinamiento es más fácil de explicar ya que, a pesar de situaciones personales complicadas y de las dificultades derivadas del tipo de acceso a la red de internet o la ausencia de equipos técnicos apropiados, los estudiantes disponían de más tiempo para dedicar a los estudios.

Rendimiento académico

Podemos establecer una comparación entre los porcentajes de éxito y de abandono de la asignatura durante los 5 últimos cursos (2015-16, 2016-17, 2017-18, 2018-19 y 2019-20),

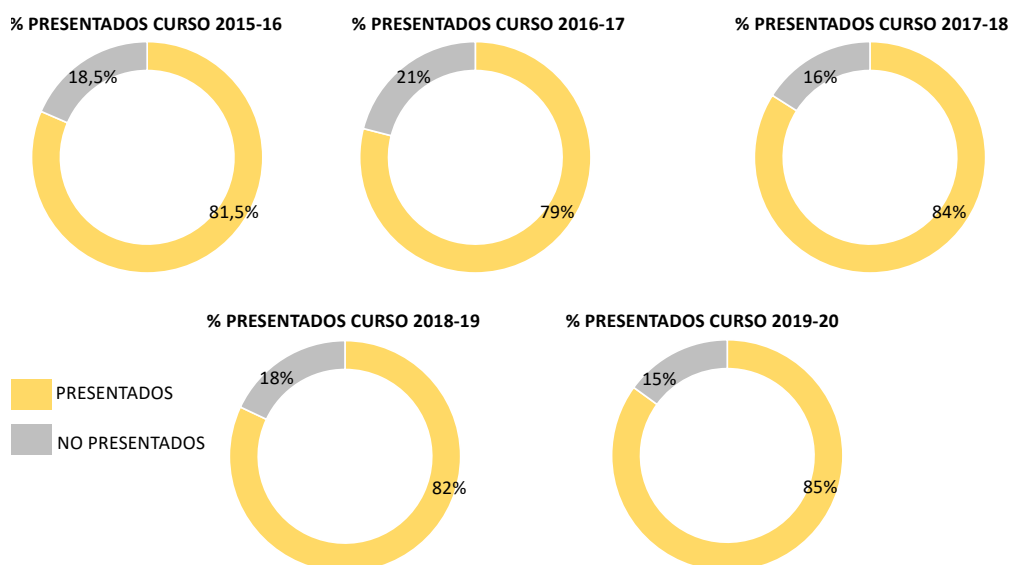


Figura 6. Porcentaje de abandono de la asignatura desde el curso 2015-16 hasta la actualidad.

a partir de las notas relativas a la evaluación continua y la final. En la Figura 6 se observa que el porcentaje de estudiantes que abandonaron la asignatura se ha reducido en el curso 2019-20 respecto a los cursos 2015-16, 2016-17 y 2018-19, aunque no tanto en relación al curso 1017-18.

En la Figura 7 se observa que el número de aprobados durante el curso en el que se ha aplicado el método de la clase invertida es sustancialmente superior al de los 4 cursos anteriores, un 88,5%, entre 12 y 15 puntos por encima de los cursos anteriores.

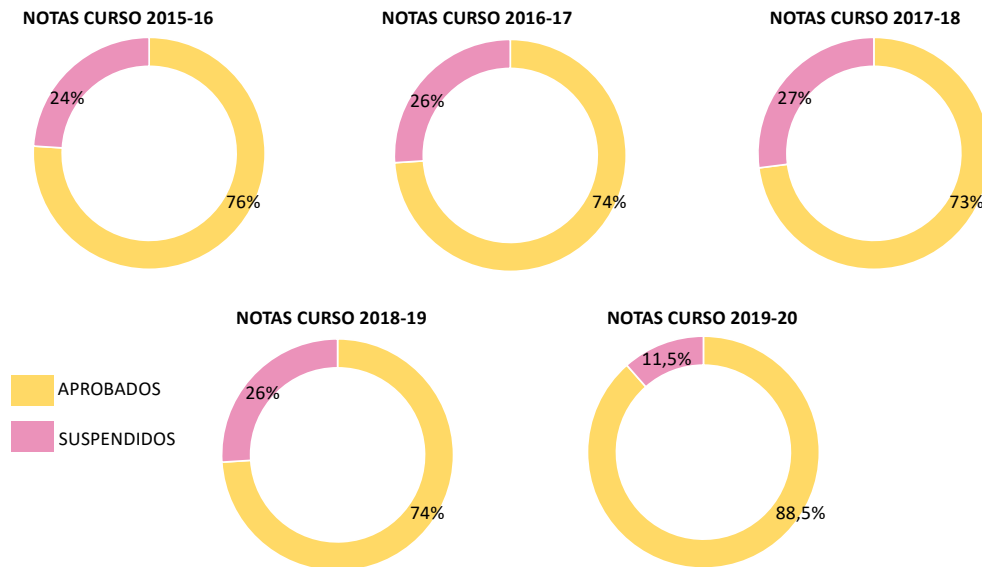


Figura 7. Relación del porcentaje de superación de la asignatura en la evaluación continuada y final desde el curso 2015-16 hasta el presente curso 2019-20

Además, se constata (ver Figura 8) que el 95% de los alumnos que han desarrollado los cuestionarios y actividades derivadas de la clase invertida han aprobado el curso.

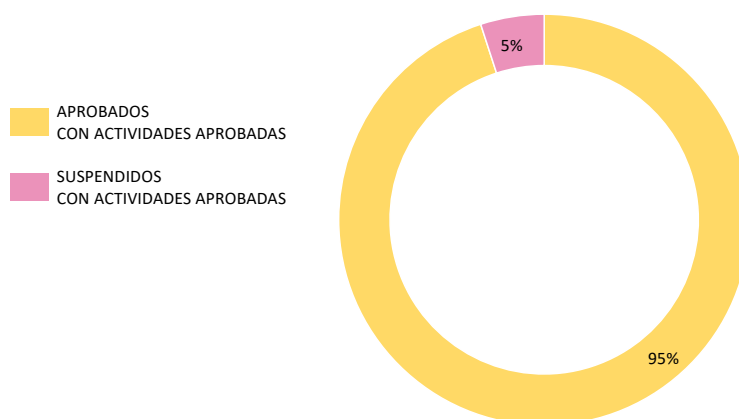


Figura 8. Relación del porcentaje de superación de la asignatura en función a la realización de las actividades derivadas de la aplicación del método de la clase invertida.

Por último, un dato clave: casi el 88% de los alumnos presentados a examen han obtenido mejor calificación en el examen correspondiente a la teoría impartida durante el segundo cuatrimestre (ver Figura 9). Este hecho es muy relevante ya que ha

sido precisamente en este cuatrimestre, en comparación con el anterior, en el que se ha aplicado el método de la clase invertida.

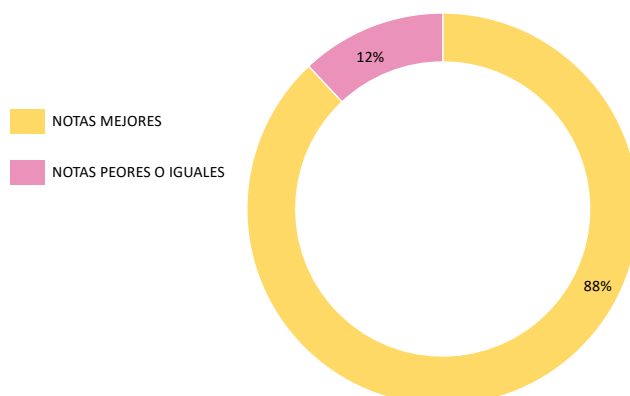


Figura 9. Resultados de las pruebas de evaluación correspondientes a la fase de aplicación del método de la clase invertida y en relación a los resultados previos a esta fase, todo durante el curso 2019-20

Estos magníficos resultados plantean una duda importante: ¿hasta qué punto son definitorios? Este curso ha sido excepcional, no solo por la introducción del método, sino por el estado de alarma a raíz de la pandemia. Por un lado, el confinamiento obligatorio ha podido derivar en mayor tiempo para el estudio y, por otro, la parte de la evaluación que tradicionalmente se resolvía mediante una prueba presencial, se ha resuelto mediante pruebas *online*, con un nivel inferior del control de copia, a pesar de haber establecido controles (p.ej., limitación del tiempo de respuesta, inclusión de preguntas alejadas de la respuesta memorística y basadas en la interrelación de conceptos de diversos temarios).

Discusión

Los resultados expuestos en el apartado anterior son excelentes en lo que respecta a los dos objetivos a corto plazo planteados en el inicio de este artículo: mayor motivación e interés, así como incremento significativo del número de aprobados. Por otra parte, la intención planteada a medio plazo de reducir la tasa de abandono de los estudios de arquitectura superior tras el primer año aún no se puede contrastar. Los datos aportados son poco significativos y será necesario observar la progresión durante los próximos años en que además se irá perfeccionando la aplicación del método.

El análisis detallado de todas las evidencias recogidas permite detectar también que los estudiantes no han aceptado el método de la clase invertida de manera unánime. En esta sección se debate sobre las posibles razones que podrían explicarlo, las diferentes percepciones entre los alumnos, así como posibles oportunidades de mejora derivadas de la experiencia presentada.

Cambio de metodología

El cambio de metodología aplicada a la asignatura entre el primer y el segundo cuatrimestre, pasando de clase magistral a clase invertida dentro de la misma asignatura y del mismo curso, 2019-20, puede haber desorientado a determinados alumnos, puesto

que les ha supuesto un cambio de actitud, de pasiva a activa, y consecuentemente, asumir una mayor responsabilidad en su propio proceso de aprendizaje.

En este punto, cabe señalar que la lectura de un tema de manera previa a la sesión presencial no es clase invertida, puesto que es algo que los buenos estudiantes han hecho siempre. Por otra parte, el cuestionario a resolver de manera previa a la clase tampoco garantiza las ventajas del método. De hecho, Rué (2009) comenta que los alumnos que construyen o elaboran mapas conceptuales, son los que mejor aprenden en comparación con los que rellenan cuestionarios, una actividad que, según él, únicamente ejercita el recuerdo. De esta reflexión se desprende que la clave del método pasa por una resolución verbal, dibujada y escrita de actividades que permitan poner en práctica los conceptos estudiados en los diversos temarios, con un factor añadido indispensable, la aplicación a casos reales de la profesión.

Por todo ello, y para solventar la desorientación de los estudiantes, se concluye que el método de la clase invertida se debe aplicar desde el primer día de clase, asumiendo que esto comportará una ligera reducción del temario de la asignatura, al focalizarla en lo más relevante. Además, es necesaria una explicación inicial por parte del profesor, en la que se explique el porqué de utilizar este método y los beneficios que les puede reportar, más allá de la propia asignatura. Por último, es indispensable que el método vaya unido al *learning by doing* que supone la realización de las actividades y al *student engagement* que se deriva de la relación de estas con el ejercicio real de la profesión, que además debe comportar un beneficio para la sociedad.

Presencia física o remota

En las encuestas de satisfacción, diversos alumnos comentaron que el desarrollo de las actividades de la clase invertida en equipo y en la clase presencial (antes del confinamiento), era mucho más provechoso que cuando han tenido que realizarse de forma individual y desde casa. La explicación detrás de esta objeción es doble. En primer lugar hay un elemento motivador de grupo. La suma de fuerzas que supone el trabajo en equipo es claramente una característica de la que disfrutan los alumnos. El debate y trabajar codo a codo entre compañeros de clase para intentar dar respuesta a proyectos mayores es sin duda alguna un motivador importante. En segundo lugar, la interacción estudiante-profesor es mucho más ágil cuando la docencia se realiza presencialmente con el profesor rotando por la clase supervisando la resolución de las actividades en la confianza de los 3 o 4 miembros conocidos del equipo, que cuando hay que preguntar en un entorno *online* a través del chat u oralmente y con toda la clase escuchando.

El hecho de que la generación más tecnológica y aficionada a las redes sociales en línea prefiera la presencia física en el aula para el desarrollo de las actividades supone un obstáculo para la versatilidad del método aplicado en formato *e-learning* en su totalidad, puesto que, la actividad es el momento clave de la aplicación del método, tanto por la proximidad a la realidad profesional, como por la interacción social. Aun así, es cierto que la participación de los alumnos en entornos *online* síncronos es mejor cuando se aplican estrategias de clase invertida, puesto que las intervenciones del profesor van enfocadas a la resolución de errores observados en los ejercicios realizados por los alumnos durante las actividades previas.

Grado de implicación del profesorado

De las encuestas se desprende que algunos alumnos consideraron insuficientes las explicaciones de los profesores. En este sentido cabe destacar que no todos los miembros del equipo de profesores habían experimentado previamente el método de la clase invertida. Lo que explica que, al examinar las encuestas de los alumnos en detalle, se haya detectado diferente consideración del método según el grupo y el profesor. De estas evidencias se desprende la necesidad de formar a los profesores en dicha metodología para asegurar su correcta implementación. Aparece aquí el debate sobre el tiempo que requiere profundizar en una nueva estrategia docente y ser capaz de aplicarla. Por descontado, cualquier oportunidad de mejora de la labor docente debería ser premiada, sin embargo, un sistema de evaluación del profesorado altamente sesgado hacia la investigación como el actual, puede disuadir de llevar a cabo tal cambio.

En este punto, surge también otra cuestión importante referente a la versatilidad del método, ¿es éste lo suficientemente versátil para ser adoptado con convicción y éxito por todo tipo de profesores? El profesor debe crearse el método y cambiar radicalmente sus rutinas de preparación de las clases, porque desde el momento en que el contenido de la clase se tiene que adaptar a las principales dudas e intereses que los estudiantes manifiestan en los cuestionarios, ya no hay ninguna clase idéntica a otra, como en cambio sí suele ocurrir con el método de clase expositiva tradicional. Cabe redundar en la afirmación de que la clase invertida no es un planteamiento de simplificación del trabajo del profesor, más bien todo el contrario, pues requiere de una importante reestructuración de la asignatura, que implica cambios a todos los niveles, incluyendo el sistema de evaluación.

Conclusiones

El presente estudio ha ilustrado la versatilidad del método de la clase invertida. Para ello se ha reportado el caso de una asignatura impartida en los estudios de arquitectura superior, un área de conocimiento en la que raramente se encuentran evidencias de este tipo de métodos. El caso descrito confirma el éxito de su aplicación en el grupo de estudiantes que cursaron la asignatura, es decir, en estudiantes de una disciplina de alto nivel y complejidad. El resultado del rendimiento académico verifica que se han cumplido los objetivos de mejora de la comprensión y se ha reforzado el pensamiento crítico. Las encuestas de motivación y la alta participación y asistencia a las clases ratifican que se ha incrementado la atención y motivación de los estudiantes hacia la asignatura.

Así mismo, este estudio verifica la versatilidad del método de la clase invertida, en cuanto a su carácter flexible, pudiéndose adaptar bien a la situación de confinamiento y docencia *online* derivados de la covid-19, siendo válido tanto para un entorno de *b-learning* como de *e-learning*. Sin embargo, que el formato sea de fácil adaptabilidad, no significa que sea igual de valorado en ambos contextos de uso. Como se desprende de la actividad implementada, es necesario incorporar elementos de discusión y trabajo en grupo dentro de la clase invertida, que incluyan una rápida retroalimentación por parte del profesor en un entorno seguro, sin exponer al alumno frente al resto de la clase. Este dato reviste una gran importancia, puesto que, como hemos visto, existe una relación directa entre el tipo de actividades y el rendimiento académico, siendo crucial estudiar cuál es la configuración idónea del aula física y la virtual para un mejor rendimiento.

La pandemia ha sido un detonante para la traslación inmediata y extensiva de las clases en aula física a las clases en aula virtual. Las universidades han superado este reto con cierto éxito en un tiempo récord, por lo que podemos sospechar que muchos de los cambios que se han ido introduciendo han venido para quedarse. La clave está en encontrar el equilibrio justo en la combinación de varios formatos y metodologías, lo que implica reestructurar las asignaturas y más que probablemente los planes de estudio. La experiencia que se ha expuesto es solo un ejemplo de cómo combinar estas nuevas realidades, y puede servir de inspiración para otras asignaturas con características similares en otras disciplinas.

Por último, este artículo no quedaría convenientemente completo sin mencionar las líneas de trabajo relacionadas con el método de la clase invertida que han ido surgiendo durante esta investigación y que configuran oportunidades de investigación para nuevos estudios. En primer lugar, ¿existe un formato idóneo del contenido a trabajar en casa por parte de los estudiantes (p.ej., textos, diapositivas, vídeo u otros)? ¿Es mejor hacer un uso combinado de ellos? En segundo lugar, ¿cuál sería la configuración idónea del espacio del aula física? En este aspecto nada tienen que ver los requerimientos de las clases magistrales con las clases que aplican metodologías activas. Este tema no es nuevo, ya lo decía Giner en su discurso inaugural del curso 1880-81, recomendando “[...] sustituir el estrado y la cátedra del maestro por la disposición en torno al profesor de un círculo poco numeroso de escolares activos, que piensan, que hablan, que discuten, que se mueven, que están vivos” (Martínez Alfaro, 2016, p.96).

Referencias

- Caridad-Yáñez, E., Fernández-Gago, P., Mantiñán-Campos, C. (2019). Una experiencia de flipped classroom aplicada a la docencia del Dibujo de Arquitectura. En *III Jornadas de Innovación Docente Contextos universitarios transformadores: construyendo espacios de aprendizaje*. Cufie. Universidade da Coruña (pp. 149-160). <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497497121.149>
- Castilla-Cabanes, N., Martínez-Antón, A., Tormo-Clemente, I., Blanca-Jiménez, V. (2017). Flipped learning application in higher education en *INTED2017 Proceedings*, Valencia, Spain (pp. 6208-6217). <https://doi.org/10.21125/inted.2017.1442>
- Errayies, G.M. (2017) Flipped learning as a Paradigm Shift in Architectural Education. *International Education Studies*, 10(1), 93-108. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n1p93>
- Foldnes, N. (2016). The flipped classroom and cooperative learning: Evidence from a randomised experiment. *Active Learning in Higher Education*, 17(1), 39-49. <https://doi.org/10.1177/1469787415616726>
- García Hernández, M.L., Porto Currás, M., Hernández Valverde, F.J. (2019). Flipped classroom in primary education teacher's degree: strength and weakness. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(2), 89-106. <https://doi.org/104995/redu.2019.11076>
- Garrison, R., Kanuka, H. (2004). Blended Learning: Uncovering Its Transformative Potential in Higher Education. *The Internet and Higher Education*, 7(2), 95-105. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
- Lag, T., Saele, R.G. (2019). Does the Flipped Classroom Improve Student Learning and Satisfac-

tion? A Systematic Review and Meta-Analysis. *AERA Open (American Educational Research Association)*, 5(3), 1-17. <https://doi.org/10.1177/2332858419870489>

Marqués, M. (2016). Qué hay detrás de la clase al revés (*flipped classroom*) en *Actas de las XXII Jenui (Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática)*, Almería, 6-8 de julio de 2016 (pp. 77-84). ISBN: 978-84-16642-30-4.

Martínez Alfaro, E. (2016). El Instituto-Escuela y la Institución Libre de Enseñanza. *Indivisa. Boletín de Estudios e Investigación*, 16(2016), 83-101.

Onecha Pérez, B., Caballero Marcos, A., López Valdés, D., Sanz Prat, J. (2017). El aprendizaje cooperativo aplicado a las asignaturas técnicas del 1r curso de Arquitectura. En *Actas de las V Jornadas de Innovación Docente en la Arquitectura (JIDA'17)*. Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Sevilla, 16 y 17 de noviembre de 2017 (pp. 176-189). Ed. García Escudero, D., Bardi Mila, B., <https://doi.org/10.5821/jida.2017.5226>

Rué, J. (2009). *El Aprendizaje Autónomo en Educación Superior*. España: Narcea, S.A.

Sánchez-Vera, I., Barhoum, R., Escudero, E., Muñoz, U. (2018). Aprendizaje combinado en el aula: clase magistral y *peer instruction* modificada. En *Actas IN-RED 2018*, Congreso Nacional de Innovación Educativa y de Docencia en Red, UPV, 19 y 20 de julio de 2018 (pp. 712-725). <https://doi.org/10.4995/INRED2018.2018.8641>

Villalba, M.T., Castilla-Cebrián, G. (2019). *Innovación en educación profesional. Flipped classroom en la práctica*. Project: FlipIT!-Flipped Classroom in the European Vocational Education: IT Study Educational and Research Center.