

# ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES DE ESTUDIANTES DE GRADO Y MÁSTER EN EL ÁMBITO DE LA EDIFICACIÓN MEDIANTE EL MODELO DE APRENDIZAJE INVERTIDO

**Alfonso Cobo Escamilla<sup>1</sup>, Carlos Díaz Fernández<sup>2</sup>, María de las Nieves González García<sup>1\*</sup>, Sonsoles González Rodrigo<sup>1</sup>, Francisco González Yunta<sup>1</sup>, Inmaculada Martínez Pérez<sup>1</sup>, Marcos Ramón Mezo Gil<sup>2</sup>, María Esther Moreno Fernández<sup>1</sup>, María Isabel Prieto Barrio<sup>1</sup>, Carmen Romero Nieto<sup>1</sup>, María Amparo Verdú Vázquez<sup>2</sup>**

1: GIE Enseñanza del Hormigón Estructural  
Escuela Técnica Superior de Edificación  
Universidad Politécnica de Madrid  
e-mail: mariadelasnieves.gonzalez @upm.es

2: Escuela Técnica Superior de Edificación  
Universidad Politécnica de Madrid  
e-mail: {alfonso.cobo, carlos.diaz, sonsoles.gonzalez, francisco.gonzalez.yunta, i.martinez, m.mezo, esther.moreno, mariaisabel.prieto, carmen.romero, amparo.verdu}@universidad.es

**Resumen.** *En este proyecto se ha trabajado con alumnos de grado y máster de la Escuela Técnica Superior de Edificación, en la adquisición de la competencia transversal de redacción de informes técnicos relacionados con distintas materias. Se ha escogido la competencia de redacción de informes técnicos porque se trata de una actividad que se realiza de forma usual en el ejercicio de la actividad profesional y los egresados en múltiples ocasiones deben plasmar el resultado de sus actuaciones en formato de informe. La estrategia docente empleada ha sido la del modelo de aprendizaje invertido, trasladando fuera del aula las lecciones teóricas necesarias para posteriormente aplicar los conocimientos adquiridos en las prácticas desarrolladas y presentadas siguiendo el modelo de informe técnico. Los resultados obtenidos demuestran que la técnica empleada ha sido efectiva.*

**Palabras clave:** aula invertida-flipped classroom, competencias específicas, competencias transversales, elaboración de material docente, investigación educativa, grado, máster, video educativo.

## 1. Introducción

Con el modelo de enseñanza tradicional centrado en el profesor, éste es la figura principal, la materia se imparte en forma de “lección magistral” y los estudiantes atienden, toman apuntes y se llevan las tareas a realizar fuera del aula. Debido a la enorme diferencia entre las habilidades y la capacidad de los alumnos, algunos de ellos pierden interés y se aburren porque el ritmo de la clase les resulta muy lento, mientras que para otros es demasiado rápido y no llegan a entender parte de los conceptos explicados [1]. Sin embargo, la limitación temporal de la clase y la necesidad de adaptar el ritmo a la mayoría de los estudiantes hace que el profesor no pueda dedicar tiempo a los grupos que no se adaptan al ritmo impartido.

El modelo de aprendizaje invertido se centra en el estudiante y traslada parte o la mayoría de la instrucción directa fuera del aula [2], aprovechando de esta forma el tiempo en clase y maximizando las interacciones entre el profesor y el estudiante.

La instrucción fuera del aula se realiza habitualmente mediante la grabación o descarga de videos que desarrollan el contenido de la lección. El estudiante puede visualizar este material fuera del aula y cuantas veces desee y llega de esta forma preparado a clase. En la clase se desarrollan estrategias de aprendizaje activo con los estudiantes como trabajos de investigación o trabajos en equipo.

El empleo de videos es la herramienta más común pero no la única. Otros medios como libros electrónicos, presentación de lecciones en Power Point o la entrega de apuntes, también se pueden emplear.

En la Escuela Técnica Superior de Edificación (ETSE) existen un buen número de asignaturas con programas densos que hay que explicar en clase. El paso del Plan antiguo, con asignaturas anuales, al nuevo plan de estudios, con asignaturas semestrales, ha contribuido de forma decisiva a la mayor densidad existente en los contenidos a impartir. En estos casos, la velocidad a la que se imparten las lecciones es relativamente alta por lo que los estudiantes tienen dificultad para seguir el ritmo habitual de las clases (en esto también ha incidido el uso de presentaciones para desarrollar las clases en vez del empleo de pizarra).

Por otra parte, se ha constatado que la mayoría de los alumnos de segundo, tercer y cuarto curso y proyecto fin de grado (PFG) no son capaces de redactar informes técnicos sobre cuestiones ya explicadas durante la titulación. A la misma conclusión se ha llegado cuando se ha contrastado esta competencia con los alumnos de los dos programas máster que se venían impartiendo en la Escuela: Máster Universitario en Innovación Tecnológica en Edificación (MITE) y Máster Universitario en Gestión en Edificación (MAGE). Sin embargo, este tipo de actividad se realiza de forma usual por los egresados durante su ejercicio profesional.

El empleo como estrategia docente del modelo de aprendizaje invertido puede ser una solución o un atenuante de la situación anterior, trasladando fuera del aula las lecciones teóricas e interactuando en el aula con los estudiantes en contenidos relacionados con competencias específicas y transversales.

## **2. Objetivos**

El objetivo principal del proyecto ha sido conseguir una mejora de los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Además se ha incrementado el rendimiento de los estudiantes, optimizado el tiempo empleado en el aula por parte de los estudiantes, se ha adquirido la competencia transversal de redacción de informes técnicos, facilitado la comprensión de la utilidad práctica de las distintas materias y se ha contribuido a que los estudiantes comprendan mejor la conexión de dichas materias con su futuro profesional.

## **3. Metodología**

Este Proyecto de Innovación Educativa (PIE) utiliza como estrategia docente un modelo de aprendizaje invertido en asignaturas, pertenecientes a cuarto curso de grado en Edificación + ADE (Prevención y Seguridad I), de cuarto curso de grado en Edificación (Hormigón Estructural) y en uno de los programas máster de la ETS de Edificación, el MITE (Innovación en Estructuras de Edificación). Las asignaturas escogidas cubren la tipología de asignaturas tecnológicas.

Se procedió a elaborar el material docente necesario, junto con encuestas de satisfacción.

La metodología de aula invertida, se ha utilizado para determinados contenidos en estas asignaturas (contenidos previamente elegidos como los más idóneos dentro de

los temarios), de forma, que el estudiante se ha tenido que preparar fuera del aula leyendo material facilitado, visionando videos, buscando información, etc. Además en todas las materias se les ha facilitado la misma presentación con audio sobre la Elaboración de Informes Técnicos (presentación elaborada en las primeras fases del proyecto), donde se indicaba el contenido a incluir en dichos informes junto con las pautas a tener en cuenta para su redacción [3-4]. En el desarrollo de las clases presenciales, además de aclarar dudas relativas al material consultado, se les han planteado prácticas con el condicionante de que se presentaran los resultados mediante un informe técnico.

Como ejemplo en la asignatura de Prevención y Seguridad I, antes de empezar con el aula invertida, se planteó la resolución de una práctica en dos fases. En la primera se les facilitó un texto descriptivo de las enfermedades desarrolladas por los ladrilleros en el año 1713, solicitándoles un análisis de dicho texto relacionándolo con los antecedentes históricos de la prevención y con las Técnicas de lucha contra los riesgos, por lo que debían situar el texto cronológicamente en el contexto histórico de la prevención, estudiar la actividad que se desarrollaba, indicar qué ambiente de trabajo aparecía, cuáles eran los agentes contaminantes y qué daños profesionales aparecían descritos, así como las medidas preventivas o curativas. Una vez entregada dicha práctica se les facilitó a los estudiantes la presentación desarrollada por los profesores del proyecto sobre la elaboración de Informes Técnicos, se les indicó cómo visionar videos relacionados y cómo localizar bibliografía de consulta y se les hizo rehacer la misma práctica, de forma que la presentación fuera un informe técnico. Para terminar se les pasó una encuesta de satisfacción elaborada previamente, con el objetivo de valorar los beneficios de esta metodología.

#### **4. Conclusiones**

La experiencia ha sido satisfactoria al apreciar no solo mejoras en presentación de las prácticas, sino también en la redacción de las mismas. Además se ha detectado un mayor interés de los participantes en obtener un mayor nivel de conocimientos y adquisición de este tipo de competencias.

Han adquirido autonomía en la puesta en práctica de sus conocimientos, a través del autoaprendizaje complementado con la resolución de dudas, y el desarrollo de casos prácticos de una forma ordenada, clara y concisa a través de la modalidad de informes técnicos. De esta forma han adquirido una competencia transversal adecuada para su futuro profesional.

#### **REFERENCIAS**

- [1] B. Goodwin and K. Miller, "Evidence on flipped classrooms is still coming in", *Educational Leadership*, Vol. 70 (6), pp. 78-80, (2013).
- [2] K.P. Fulton, *Time for learning: top 10 reasons why flipping the classroom can change education*, California, US. Corwin a Sage Company, (2014).
- [3] J. Calavera, *Manual para la redacción de informes técnicos en construcción. Informes · Dictámenes · Arbitrajes*, Madrid, España. INTEMAC, (2009).
- [4] Á. García, *Fundamentos de calidad en construcción*, Sevilla, España. Fundación Cultural del Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de Sevilla, (2001).