

DINAMIZACIÓN DEL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y DEL TIEMPO DE CLASE PRESENCIAL EN UN ENTORNO DE AULA INVERTIDA

Juan C. Mosquera ^{1*}, Beatriz González ², Marcos García ³ y Fernando Suárez ⁴

1: Departamento de Mecánica de Medios continuos y Teoría de estructuras

ETSI Caminos, Canales y Puertos

Universidad Politécnica de Madrid

e-mail: juancarlos.mosquera@upm.es

2: Departamento de Ingeniería Civil. Construcciones, Infraestructuras y Transportes

ETS de Ingeniería Civil

Universidad Politécnica de Madrid

3: Departamento de Ingeniería civil: construcción

ETSI Caminos, Canales y Puertos

Universidad Politécnica de Madrid

4: Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras

Escuela Politécnica Superior de Linares

Universidad de Jaén

e-mail: {beatriz.gonzalez.rodrido, marcos.garcia}@upm.es, fsuarez@ujaen.es

Resumen. Se presentan actuaciones concretas de innovación llevadas a cabo en modelos de aula invertida en asignaturas de planes de estudios de ingeniería del EEES. La meta de dichas acciones engloba promover el aprendizaje autónomo, dinamizar el tiempo de clase y su eficiencia, fomentar la participación activa de los alumnos y su motivación, incrementar la calidad y cantidad de material docente según lo que se conoce como E-textbooks, así como mejorar los resultados del aprendizaje. Se presenta una estrategia de aprendizaje basado en competencias para estudiantes de Master y dos acciones de dinamización del trabajo y del tiempo de aula ara estudiantes de Grado: la evaluación por pares y una propuesta innovadora de empleo de la tableta digital como transformación de la pizarra clásica. Se incluyen algunos resultados sobre la eficiencia de los modelos aplicados.

Palabras clave: Aula Invertida, Autoaprendizaje-Aprendizaje Autónomo, Elaboración de material docente, Entornos Personales de Aprendizaje (PLS), Internacionalización, Uso de las TIC.

1. Introducción

Esta actuación forma parte de un proyecto de colaboración académica entre profesores de la UPM, la Universidad de Jaén y la Universidad de Piura (Perú), bajo la perspectiva de internacionalizar estrategias de innovación en estudios de ingeniería.

Se presentan algunos logros tras la aplicación de acciones concretas dentro de un modelo de aula invertida, con el fin de dinamizar el tiempo de clase, mejorar su calidad, fomentar la modernización en la elaboración de material docente y contribuir a la mejora de los resultados del aprendizaje.

2. Objetivos

1) Diseñar una metodología para incentivar la motivación de los alumnos y su trabajo personal de aprendizaje fuera del aula.

2) Plantear un procedimiento para impulsar la participación activa de los discentes en el aula, dinamizar y mejorar la calidad del tiempo de las clases posteriores. El modelo comienza con la asignación de un material de estudio individual para los alumnos durante el fin de semana. Al día siguiente de clase, se llevan a cabo tres clases de acciones que miden el grado de aprendizaje alcanzado fuera del aula, a la vez que profundizan en el impulso a su participación, motivación y aprendizaje en el aula, conforme a lo que se ha denominado método de enseñanza just-in-time.

Para su consecución, se han diseñado las siguientes actividades: para los estudiantes de Grado, la evaluación por pares y una propuesta innovadora de empleo de la tableta digital como transformación de la pizarra clásica. Para los estudiantes de Master, un modelo de aprendizaje basado en competencias.

3. Actividades desarrolladas

Las actuaciones llevadas a cabo durante el curso académico 2018-19 fueron concebidas para afrontar dos de los puntos críticos de la técnica de aula invertida: 1) la motivación del alumnado en la realización de su trabajo individual fuera del aula; 2) promover la involucración de los estudiantes en el aula, garantizando su participación activa, que conlleve un aprendizaje basado en competencias. Así, se han implementado las actuaciones que se describen a continuación.

Evaluación por pares (EP)

Se fundamenta en que los estudiantes aceptan críticas o valoraciones de un/a colega sobre su trabajo, realizadas en su mismo lenguaje y en que son capaces de aprender asumiendo el papel de examinadores de los demás [1].

Su realización se ha orientado al aprendizaje basado en problemas, adecuado para asignaturas del ámbito técnico o tecnológico de cursos de ingeniería. Se les encomienda a los estudiantes el estudio y aprendizaje autónomo durante un fin de semana. El material que se les facilita es del tipo conocido como E-textbooks [2]. Al día siguiente de clase, en ocasiones sin previo aviso, se realiza la evaluación por pares. Se inicia con el reparto en papel de un enunciado de un problema para su resolución en el aula, de manera que no hay dos juegos de datos iguales, puesto que estos son función del número de matrícula. Pueden consultar cualquier clase de documentación y colaborar entre participantes contiguos. Finalizado el tiempo asignado, se recogen los ejercicios y se vuelven a repartir de forma aleatoria para su corrección por otro/a compañero/a, previendo que nadie corregirá su propio ejercicio. Entonces el profesor desarrolla en el aula la resolución del problema, aclarando dudas y suscitando nuevas preguntas para fomentar la participación activa del alumnado. La resolución que presenta el profesor es simbólica en función de los datos del problema, de forma que los alumnos únicamente tienen que sustituir dichos parámetros por los valores particulares del ejercicio que han de revisar. Una vez concluida la exposición del profesor, se abre un turno de preguntas, se suscitan cuestiones sobre formas alternativas de resolución, o se plantean preguntas sobre otras hipótesis o casos de estudio. Con arreglo a un baremos ya incluido en la hojas de enunciados, los alumnos califican con una escala entre A (muy bien) y E (muy mal) el ejercicio. Con ello se pretende fomentar su participación activa, su aprendizaje y su perspectiva de valorar los errores o aciertos ajenos y propios.

Dinamización: la tableta digital como transformación de la pizarra

El alumnado universitario actual presenta una destreza notable en el uso de TICs en su vida diaria. Esto propicia su implantación progresiva en las clases presenciales. Una posibilidad es impartirlas escribiendo en la pantalla de la tableta digital en lugar de la pizarra tradicional. Las ventajas de esta técnica son: dinamización, innovación y mejora de la calidad docente y aumento de recursos didácticos. Existe una gran variedad de apps al respecto: Nebo, Pro create, Good notes, Notes writer, Evernote...

Así, se han dinamizado considerablemente las clases. La dinamización implica una mejora de la calidad del tiempo de clase. No hay que borrar pizarras. Se emplean colores y se realizan esquemas sobre la marcha, cuya claridad supone una mejora didáctica. Se puede escribir o dibujar sobre fotografías o gráficos que se cargan en directo en el dispositivo, para resaltar los conceptos que se tratan en cada momento. Además, se van guardando en la memoria del dispositivo todas las pantallas (pizarras) que se van generando, de modo que en la clase siguiente se pueden rescatar según necesidad.

Esto supone un avance decisivo frente a las clases de pizarra clásicas. Por una parte, a veces es necesario comenzar una clase mostrando una tabla, gráfico o ecuaciones recién explicadas en la clase anterior, con el gasto de tiempo que conlleva. Por otra, con las pantallas que se van elaborando en la tableta electrónica se pueden generar ficheros electrónicos (PDF u otros), que eventualmente se podrían poner a disposición del alumnado. A la vez, se incrementa así el repositorio de material didáctico a disposición de los alumnos, que se puede utilizar, entre otros fines, para actividades de aula invertida, evaluación por pares o de estudio dirigido.

La respuesta del alumnado durante este curso recién terminado ha sido muy favorable; se ha valorado muy positivamente el empleo de dichos medios en el aula.

Aprendizaje basado en competencias

Se basa en que los discentes demuestren los resultados deseados del aprendizaje por parte del estudiante. Implica un proceso progresivo, de avances constatables, y a la vez autónomo, a su propio ritmo [3,4]. En el clásico esquema de clases presenciales de pizarra en el aula, los estudiantes terminan con el fin del semestre su fase de aprendizaje, el cual es medido de forma sumativa. En cambio, el horizonte de este otro esquema reside en alcanzar las competencias esperadas, como por ejemplo en los proyectos de fin de carrera. Durante el proceso, hasta que han alcanzado un dominio medible de las competencias esperadas, no pueden avanzar al siguiente paso.

Los alumnos de Master suelen estar capacitados para usar herramientas informáticas de simulación y cálculo. Su motivación está incentivada por la cercanía del ejercicio profesional, incluso a menudo simultanean las vidas laboral y académica. Tienen aceptable predisposición para trabajar en equipo y para manejar conceptos y contenidos de inmediata aplicación tecnológica. Esto les confiere cierta idoneidad para que los docentes puedan orientar su estrategia hacia los niveles avanzados de la pirámide de aprendizaje.

Se han implementado 4 apps de Matlab para mejora de la docencia en Elasticidad aplicada e Hidráulica Técnica, enfocadas al aprendizaje experiencial; y se han desarrollado otras 4 para Análisis dinámico y sísmico de estructuras. El método propuesto de aprendizaje basado en competencias es aplicable a otras materias de Master en las denominadas disciplinas STEM.

Se presenta un planteamiento concebido y realizado para estudiantes de Análisis dinámico y sísmico de estructuras, en el que deben alcanzar el objetivo demostrable de saber utilizar ciertos contenidos y aplicarlos a situaciones prácticas, del ámbito profesional. Se inicia con una sesión presencial en la que el profesor expone los fundamentos y conceptos básicos de la respuesta dinámica de un sistema de un grado de libertad. Le sigue el tiempo de estudio autónomo propio del modelo de aula invertida. En un esquema de trabajo en grupos, terminan realizando presentaciones en el aula

ante el resto de estudiantes, los cuales, además de plantear cuestiones o dudas, actúan también como evaluadores, bajo la supervisión del profesor.

En la primera fase los alumnos deben dominar conocimientos previos sobre métodos numéricos computacionales. Además, deben enfrentarse por primera vez al análisis de una acción sísmica y al tratamiento de la respuesta de un sistema estructural. Posteriormente, deben dominar el concepto de espectro elástico de respuesta. Seguidamente, deben saber aplicar una norma de construcción sismorresistente para el diseño sísmico de un edificio.

4. Resultados

Se ha programado la impartición de una actividad en el ICE, en la que se presenta a la comunidad universitaria el uso de la tableta digital como transformación de la pizarra tradicional para dinamizar la clase.

Se realizaron encuestas a final de semestre sobre el impacto de la actividad, sobre una escala de Likert, desde muy favorable a total desacuerdo. Los resultados de su implantación muestran que tanto el grado de satisfacción de sus expectativas como el de sus aprendizajes superan al de las clases presenciales clásicas. La mayoría apoya su aplicación a otras unidades didácticas y valora muy alto que la tarea se desarrolle en grupo. En cambio, una décima parte de los alumnos son desfavorables a actuar como evaluadores de sus colegas. También los resultados académicos fueron superiores para el grupo en que se ejecutó la EP, frente a los otros grupos en los que no se llevó a cabo.

5. Conclusiones

En el proyecto de innovación educativa IE1819-0403 se han diseñado dos líneas principales: para cursos de Grado, un esquema de evaluación por pares para aprendizaje basado en problemas apoyado en un modelo de aula invertida. Se ha mejorado el repositorio de recursos didácticos online para el estudio individual fuera del aula, con la inclusión de mini vídeos y audio guías. También se han implementado 19 tests para usar mediante sistemas de respuesta en el aula en Resistencia de Materiales y Cálculo de estructuras. Para cursos de Master, se han implementado 4 apps de Matlab para mejora de la docencia en Elasticidad aplicada e Hidráulica Técnica, enfocadas al aprendizaje experiencial; y se han desarrollado otras 4 para Análisis dinámico y sísmico de estructuras, orientadas al aprendizaje basado en competencias.

Referencias

- [1] P. Black, C. Harrison, C. Lee, B. Marshall, D. Wiliam, "Working Inside the Black Box: Assessment for Learning in the Classroom," *Phi Delta Kappan*, vol. 86, no. 1, pp. 9-21, 2004.
- [2] A. Dutkiewicz, B. Kołodziejczak, P. Leszczyński, I. Mokwa-Tarnowska, P. Topol, B. Kupczyk, I. Siatkowski, "Online Interactivity—A Shift towards E-textbook-based Medical Education. Studies in Logic," *Grammar and Rhetoric*, vol. 56, no. 1, pp. 177-192, 2018.
- [3] Turner, Y., (2015) Last orders for the lecture theatre? Exploring blended learning approaches and accessibility for full-time international students. *The International Journal of Management Education*, 13(2), 163–169.
- [4] Voorhees, R. A., (2001) Competency-Based learning models: A necessary future. *New directions for institutional research*, 2001(110), 5-13.