

Impacto del uso de actividades de aprendizaje autónomo en las tasas de éxito y abandono de una asignatura de turbomáquinas hidráulicas

Durán, Eduardo⁽¹⁾; López, José Manuel⁽²⁾; Gutiérrez-Castillo, Paloma⁽³⁾; del Pino, Carlos⁽⁴⁾

(1) Departamento de Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos, Universidad de Málaga, eduran@uma.es

(2) Departamento de Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos, Universidad de Málaga, jose.lopez@uma.es

(3) Departamento de Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos, Universidad de Málaga, paloma_gutierrez@uma.es

(4) Departamento de Ingeniería Mecánica, Térmica y de Fluidos, Universidad de Málaga, cpino@uma.es

Resumen

En este trabajo se analizan las tasas de éxito y abandono en una asignatura de turbomáquinas impartida en un grado en Ingeniería de Organización Industrial. En concreto, se analizará el efecto que tiene la implementación de una nueva metodología activa en la que se incluyen ejercicios de aprendizaje autónomo para abordar los objetivos de aprendizaje de la asignatura.

Palabras clave: Ingeniería, tasa de éxito, aprendizaje autónomo, objetivos de aprendizaje, plataforma online.

I. Introducción

La asignatura de turbomáquinas hidráulicas está presente en los planes de estudio de la mayoría de las titulaciones de Ingeniería Industrial. En el caso de la Universidad de Málaga, se incluye como obligatoria en cuatro grados de Ingeniería distintos, a saber, Grado de Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado de Ingeniería en Organización Industrial, Grado de Ingeniería de la Energía y Grado de Ingeniería Electrónica, Robótica y Mecatrónica. En concreto, los tres objetivos de aprendizaje están relacionados con (1) el diseño del rodete y (2) con las instalaciones hidráulicas, ya sea para (a) un cálculo básico de presiones y caudales de una red o (b) para el cálculo más avanzado de sistemas de control con variadores de frecuencia o válvulas en disposiciones serie y paralelo del grupo de bombeo constituido por bombas centrífugas. Pese a no ser una asignatura conceptualmente complicada, la tasa de éxito ha bajado notablemente a lo largo de la última década. En particular, los estudiantes encuentran especial dificultad en la resolución de problemas, tanto de diseño como de instalaciones. La complejidad en la resolución de problemas aparece principalmente a la hora de aplicar conceptos adquiridos en cursos previos (por ejemplo, cuando se requiere el uso de ciertas herramientas matemáticas como derivadas o aplicar trigonometría), o incluso cuando deben combinar conceptos estudiados en distintos temas de la propia asignatura. Esto supone un gran inconveniente para el avance del alumnado, dificultando a su vez la asimilación de los distintos objetivos de aprendizaje de la materia.

En los últimos años, se han llevado a cabo numerosos estudios demostrando la efectividad de las metodologías activas de aprendizaje en todos los niveles educativos (MORAL-SÁNCHEZ et al, 2022). Entre estas metodologías destaca el aprendizaje autónomo como una estrategia eficaz para que los estudiantes asimilen los contenidos de la asignatura y afiancen los conocimientos adquiridos (RUE, 2009). Por otra parte, los estudiantes cada vez muestran una mayor predilección por este tipo de metodologías, así como por la integración de herramientas tecnológicas en campus virtual en el proceso de aprendizaje (BONILLA-DEL-RIO y AGUADED, 2018; VARGAS-MURILLO, 2020). Este cambio de paradigma en la enseñanza universitaria puede explicar la caída de la tasa de éxito en asignaturas donde se siguen aplicando metodologías tradicionales de clases magistrales con un papel pasivo del estudiante.

Para intentar paliar esta situación en las asignaturas de turbomáquinas hidráulicas, se han implementado una serie de ejercicios de aprendizaje autónomo en la plataforma virtual de la Universidad de Málaga, en concreto, en el Grado en Ingeniería de Organización Industrial. Estos ejercicios abordan los tres principales objetivos de aprendizaje de la asignatura, facilitando la asimilación de conocimientos y motivando la implicación del alumnado. En este estudio se analizará el efecto que ha tenido la implementación de estos ejercicios en las tasas de éxito y de abandono. Para ello, se analizarán los datos de aprobados y alumnos presentados de los

últimos cursos académicos, comparando los resultados de los cursos antes y después de la implementación de los ejercicios.

II. Metodología

Se analizarán las tasas de éxito y abandono de la asignatura Tecnología y Máquinas Hidráulicas del Grado en Ingeniería de Organización Industrial de la Universidad de Málaga desde el curso 2017/18 hasta el 2022/23. Durante los cursos 2021/22 y 2022/23 se ha implementado una nueva metodología basada en incluir una serie de ejercicios de aprendizaje autónomo para abordar los distintos objetivos de aprendizaje de la asignatura. En el primero de estos cursos, los ejercicios fueron de carácter voluntario; sin embargo, a partir del curso 2022/23, pasaron a sumar hasta un 5% de la calificación final dentro del 40% correspondiente a la evaluación continua.

Estos ejercicios consisten en cinco preguntas de respuesta múltiple con siete respuestas posibles cada una, siendo una de ellas 'ninguna de las respuestas es correcta'. En cada pregunta, el estudiante debe resolver un problema relacionado con algún concepto fundamental de los objetivos de aprendizaje. Para cada pregunta disponen de 15 minutos, permitiendo un total de 75 minutos para resolver los cinco ejercicios completos. Los ejercicios se resuelven online, fuera del horario de clase, para ello los estudiantes cuentan con un número ilimitado de intentos, siendo la nota del último intento la que queda registrada. A lo largo del curso los alumnos realizan cinco ejercicios. Para el aprendizaje de este tipo de ejercicios relacionados con los objetivos de aprendizaje, en total se resuelven en clase al menos cuatro ejemplos de cada tipo a lo largo del curso.

Para analizar el efecto de estos ejercicios de aprendizaje en la participación y el desempeño de los estudiantes, se estudiarán la tasa de abandono, calculada como el porcentaje de alumnos que no se presentan al examen final, y la tasa de éxito, calculada como la relación entre alumnos aprobados frente a alumnos presentados. Se mostrarán los datos desde el curso 2017/18 hasta el 2022/23. En concreto, se analizará la evolución de estos indicadores antes y después de implementar los ejercicios de aprendizaje autónomo. Se ha de indicar que la calificación del examen (60% de la calificación final) consta de dos problemas, uno de diseño y otro de instalaciones, que suponen un 40% del total de la calificación final. El 20% restante de la calificación se refiere a una parte teórica en la que ya se implementó una estrategia de clase invertida mediante cuestionarios de teoría antes y después de clase (PARRAS y DEL PINO, 2012). Por tanto, esta metodología para impartir la teoría se viene realizando desde el curso 2017/18.

III. Resultados

En la figura 1, se muestran las tasas de abandono y éxito de la asignatura desde el curso 2017/18 hasta el 2022/23, siendo el curso 2021/22 el primero en el que se implementaron los ejercicios. La tasa de abandono (Fig. 1a) tiene una evolución irregular, mostrando un valor especialmente bajo en el curso 2019/20 y uno especialmente alto en el curso 2020/21. Cabe señalar que los dos cursos que presentan valores anómalos corresponden a los dos cursos más afectados por la pandemia de COVID-19, por lo que no son completamente comparables con el resto. Durante los dos años en los que los ejercicios de aprendizaje autónomo fueron implementados, se observa una tasa de abandono ligeramente por debajo de la media. En cuanto a la tasa de éxito (Fig. 1b), se vuelve a ver un valor especialmente bajo en el curso 2019/20, de nuevo coincidiendo con la pandemia de COVID-19. Respecto a la implementación de los ejercicios de aprendizaje autónomo, si bien en el curso 2021/22 no se aprecia una mejora respecto a los años anteriores, en el curso 2022/23 se obtiene la tasa de éxito más alta de los últimos seis cursos. El hecho de que en el curso 2021/22 no se aprecie mejoría puede deberse tanto a que los alumnos necesiten adaptarse a esta nueva metodología, como al hecho de que durante ese curso los ejercicios fueran voluntarios y no tuviesen efecto en la nota final del curso. Por otra parte, el 71% y el 78% de los alumnos que realizaron los ejercicios durante los cursos 2021/22 y 2022/23, respectivamente, aprobaron el examen. Sin embargo, a la vista de las tasas de éxito y abandono, este dato no demuestra por sí solo una relación causa-efecto directa.

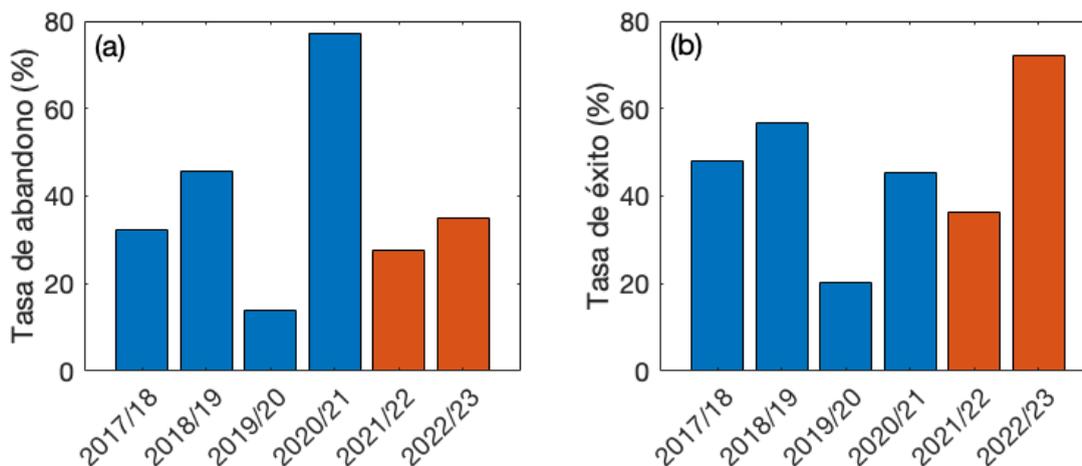


Figura 1. Datos de la asignatura Tecnología y Máquinas Hidráulicas del grado en Ingeniería de Organización Industrial de la Universidad de Málaga para los cursos 2017/18 hasta 2022/23. En rojo, los cursos en los que los ejercicios de aprendizaje autónomo estaban implementados: (a) Tasa de abandono y (b) Tasa de éxito.

IV. Conclusiones

El efecto de los ejercicios de aprendizaje autónomo en la tasa de abandono no es concluyente, sin embargo, se aprecian valores ligeramente por debajo de la media de los últimos años. En cuanto a la tasa de éxito, se ha visto un aumento significativo en el curso 2022/23, cuando la realización de los ejercicios de autoaprendizaje pasó a valorarse en la nota final de la asignatura. Por otra parte, una amplia mayoría de los alumnos que aprobaron los ejercicios, aprobaron el examen final. En conclusión, los primeros datos tras la implementación de esta metodología son positivos. Sin embargo, será necesario analizar la evolución de los datos a lo largo de los próximos cursos para poder evaluar con más precisión el efecto en el proceso de aprendizaje autónomo del alumnado.

Referencias

- BONILLA-DEL-RIO, M.; AGUADED GÓMEZ, J.I. (2018). La escuela en la era digital: smartphones, apps y programación en Educación Primaria y su repercusión en la competencia mediática del alumnado. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 53: 151-163.
- MORAL-SÁNCHEZ, S.N.; SÁNCHEZ-COMPAÑA, M.T.; SÁNCHEZ-CRUZADO, C. (2022). El modelo Flipped Learning enriquecido con plataformas educativas gamificadas para el aprendizaje de la geometría. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 65: 149-182.
- PARRAS, L.; DEL PINO, C. (2012). Ensayo de programación de aprendizaje autónomo en asignaturas troncales: Turbomáquinas. *III Jornadas Indotec*: 311-314. ISBN 84-15418-73-3.
- RUÉ, J. (2009). *El aprendizaje autónomo en educación superior*. Narcea Ediciones.
- VARGAS-MURILLO, G. (2020). Estrategias educativas y tecnología digital en el proceso enseñanza aprendizaje. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61: 114-129.