



Diseño inspirado en MOOCs para el aula invertida en Ingeniería

MOOC-Inspired Design for Flipped Classroom in Engineering Education

 Said Pertuz

spertuz@uis.edu.co

Universidad Industrial de Santander



Resumen: este trabajo aborda la integración de cursos en línea, masivos y abiertos (MOOC) en programas presenciales de ingeniería. Con base en una revisión bibliográfica, el aula invertida basada en MOOCs (MBF) se identificó como la estrategia con mayor potencial para esta integración. Además, se describe un caso de estudio de la implementación del aula MBF en un curso de pregrado en Ingeniería Electrónica.

Abstract: this work studies the integration of open massive online courses (MOOC) in on-campus engineering education. Based on the literature, the MOOC-based flipped (MBF) classroom was identified as the strategy with the highest potential for this integration. Also, it is described a case study of the MBF classroom for an undergraduate Electronics Engineering program.

Palabras clave: tecnologías de la información y la comunicación; aprendizaje; formación profesional; técnica de enseñanza.

Keywords: information and communication technologies; learning; teaching method.

Introducción: en la última década, los cursos online, masivos y abiertos (MOOC, por sus siglas en inglés) han sido ampliamente adoptados para su integración en programas presenciales de ingeniería. Si bien se han reportado múltiples experiencias exitosas, no existe un consenso respecto a las estrategias o metodologías más efectivas para llevar a cabo esta integración.

En el presente trabajo se reportan los resultados de un estudio mixto que combina una revisión sistemática de la literatura sobre la integración de MOOCs en cursos presenciales, con un reporte de caso de la implementación del método de aula invertida al usar recursos MOOCs. El objetivo de este trabajo es identificar las estrategias con mayor potencial para la integración de MOOCs en cursos presenciales de ingeniería.



Metodología: con base a la literatura, se identificó la estrategia de aula invertida (MBF, de sus siglas en inglés) basada en MOOCs para su utilización en un curso de Ingeniería Electrónica, mediante la implementación de tres principios:

- 1) El diseño estructurado, que hace referencia a la forma en que se integran las actividades presenciales y online para garantizar el alineamiento constructivo [1].
- 2) La complejidad escalonada, que está orientada a considerar la idoneidad de los diferentes formatos disponibles (online vs. en-campus) respecto a la complejidad de las competencias a desarrollar [2]
- 3) El balance de la carga de trabajo, que propende por el correcto diseño de las actividades de enseñanza-aprendizaje de conformidad con los requerimientos de dedicación de los estudiantes.

Resultados: se adoptó la estrategia MBF para un curso de Tratamiento de Señales Discretas del programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad Industrial de Santander. El curso comprendió cinco tipos de actividades soportadas por recursos tanto online como en-campus, los cuales fueron: 1) video-clases, 2) problemas, 3) talleres de aplicación, 4) cuestionarios y exámenes, y 5) sesiones de discusión.

Para comparar el desempeño de los estudiantes según el formato de las actividades (online vs. en-campus) se midieron los resultados cuantitativos asociados al desarrollo de competencias cognitivas y de conocimiento aplicado. Al curso se matricularon 23 estudiantes, con una nota media de 3.1 (rango intercuartil (R): 2.1-3.4) y una tasa de aprobación del 64% (n = 14).

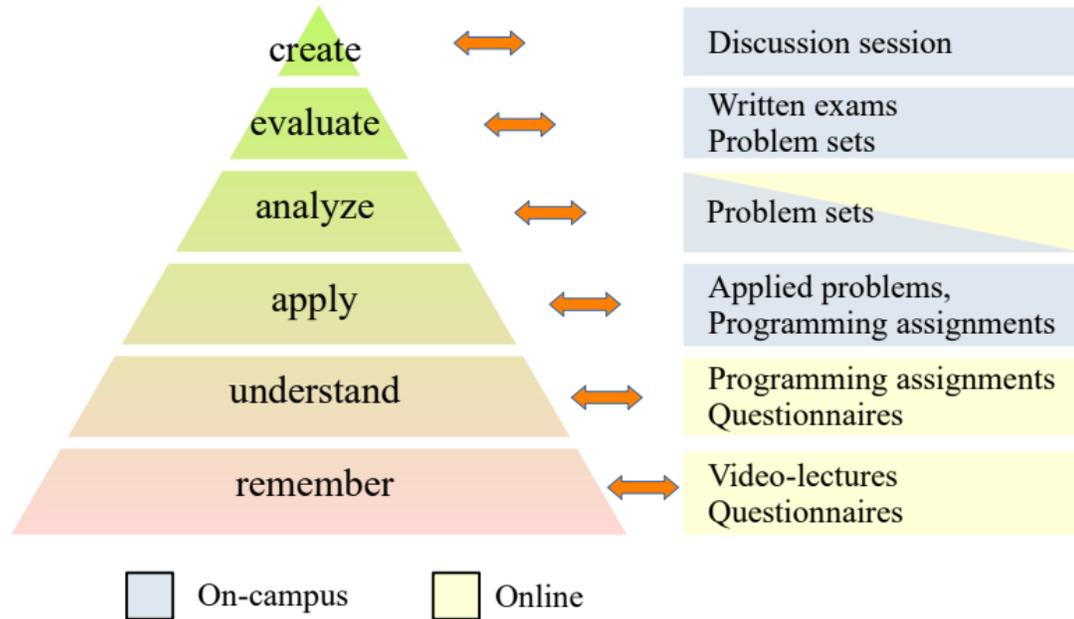
Las notas medias para las competencias cognitivas fueron de 4.0 (R: 2.9-5.0) y 2.0 (R: 0.5-2.5) para las actividades online y en-campus, respectivamente. Como se pudo evidenciar, la diferencia entre los dos escenarios fue estadísticamente significativa (prueba Mann-Withney U, $p < 0.01$). Para el conocimiento aplicado las notas medias fueron de 4.0 (R: 2.8-4.4) y 3.8 (R: 3.4-4.3) para actividades online y en-campus respectivamente, sin diferencias significativas ($p = 0.271$).

Conclusiones y recomendaciones: En este trabajo se abordó la problemática de cómo integrar MOOCs en cursos tradicionales y presenciales de programas de pregrado de ingeniería. Si bien esta integración se puede llevar a cabo de múltiples maneras, nuestra revisión bibliográfica sugirió que una de las estrategias con mayor potencial es la correspondiente al aula invertida basada en MOOC (MBF). Para identificar ventajas y desventajas de esta estrategia, en este trabajo se realizó un estudio de caso para un curso del programa de pregrado de ingeniería electrónica de la Universidad Industrial de Santander.

El análisis cuantitativo del desempeño de los estudiantes mostró una diferencia significativa entre los resultados medidos mediante recursos online vs. en-campus para el caso de las competencias cognitivas. Estas diferencias no se apreciaron para el caso de las aptitudes relacionadas con el conocimiento aplicado. Una explicación posible para esta discrepancia puede ser el hecho de que las estrategias de evaluación online son más limitadas para la inclusión de problemas complejos, abiertos y de análisis, los cuales son característicos de la educación en ingeniería [3].



Resumen gráfico:



Referencias:

Biggs, J. & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. Editorial Mc Graw Hill.

Castro, M., Al-Zoubi, A., Hammad, B. & Aldmour, M. (2022). Flipped MOOCs as a pathway towards education 4.0. *IEEE, Learning with MOOCs*. 10–15. Doi: 10.1109/LWMOOCs53067.2022.9927772.

Song, S., Antonelli, M., Fung, T., Armstrong, B., Chong, A., Lo, A. & Shi, B. (2018). Developing and assessing matlab exercises for active concept learning. *IEEE Transactions on Education*, 62(1), 2-10.