



## **Aprendizaje de Teoría de Máquinas mediante video corto y evaluación ciega con rúbrica.**

Rafael R. Sola-Guirado\*, Mario L. Ruz-Ruiz, Javier Gomez-Uceda, Cristina Aguilar-Porro

### **Resumen**

Se realizó una actividad en tres asignaturas relacionadas con teoría de máquinas donde se planteó un caso práctico basado en un proyecto integral. Las y los estudiantes, agrupados, plantearon su resolución y lo expusieron en unos videos-presentaciones que fueron alojadas en "Youtube". Posteriormente, se procedió a su evaluación entre el profesorado y el resto de estudiantes de manera anónima siguiendo una rúbrica. Las encuestas cumplimentadas reflejan la gran utilidad de la actividad para mejorar su motivación, reforzar el conocimiento adquirido y mejorar su capacidad de exposición, aunque en menor medida el relacionado con sus habilidades digitales. La comparativa con años anteriores muestra una ligera mejora en los rendimientos académicos globales, así como mayor aprovechamiento de las clases magistrales.

### **Propuesta / Investigación / Preguntas de investigación y marco teórico**

El método habitual de enseñanza en las asignaturas de ingeniería del campo de la teoría de máquinas suele estar basado en exposiciones magistrales y resoluciones de casos prácticos. Con este enfoque, el estudiantado tiene un rol sumamente pasivo con una interacción mínima con la asignatura cursada, y con una comprensión reducida. Este planteamiento tradicional redundante en una satisfacción más baja del estudiantado, si se compara con otros métodos que utilizan las tecnologías actuales (Furió et al., 2015; Lazar, 2015) u otros procedimientos más dinámicos (Konopka et al., 2015; Sola-Guirado et al., 2022). Las herramientas de aula invertida han demostrado resultados prometedores (Karabulut & Ilgu, 2018), sobre todo si se tiene en cuenta el hecho de que cuando se explica un contenido a otra persona se mejora la comprensión del ponente sobre el contenido (Duran, 2016). Además, si esta explicación se hace de manera pública aprovechando los medios digitales y redes que se manejan en la actualidad se fomenta la motivación. Con ello, se espera mejorar el conocimiento de la materia (Herrera et al., 2017; Gaudin & Chaliès, 2015) debido a la necesidad de comprender y sintetizar para poder transmitir, e indirectamente se mejorarán las competencias digitales.

### **Metodología**

Fase 1. Lección magistral teórica: el profesorado realiza la exposición de los contenidos teóricos. Semanas después, se plantean un conjunto de casos prácticos que consisten en el diseño y cálculo de un eje de transmisión mecánico, y el diseño y cálculo de una pinza robotizada, ambos con distintas configuraciones.

Fase 2. Estudio autónomo del estudiantado: estudio aplicado para resolver el caso práctico propuesto, mediante la utilización del material docente subido a la plataforma e-learning y su bibliografía complementaria.

Fase 3. Resolución de la práctica: en las clases prácticas el profesorado plantea de manera esquemática cómo abordar la parte del caso práctico. El estudiantado se agrupa por equipos, y procede a su resolución..



Fase 4. Preparación y grabación de video corto: las y los estudiantes graban un video (4-5 minutos) donde han de exponer la resolución de la práctica mediante el uso de recursos digitales.

Fase 5. Subida del material online y evaluación: cada video se sube a YouTube. Se realiza una evaluación con una rúbrica entre el profesorado (50%) y el resto de estudiantes de manera ciega (50%), basándose en criterios de utilidad y claridad para comprender y resolver el problema planteado, así como la precisión en la exposición llevada a cabo.

Fase 6. Evaluación de la innovación docente mediante formularios anónimos.

### **Resultados y Conclusiones, Relevancia científica**

- Se valora muy positivamente la mejora de atención en los contenidos teóricos, en la que se observó mayor demanda en las preguntas en clase y tutorías realizadas, y por consiguiente la participación del estudiantado.
- Se observa una mejora de la habilidad de trabajo en grupo, abordando el estudiantado participe la totalidad de los contenidos, mejorando así su capacidad de síntesis y habilidades de exposición.
- No se percibe una mejora cualitativa en el uso de las TICs , por el uso rutinario de estas herramientas en su vida habitual en redes sociales.
- Se ha valorado positivamente el ejercicio de una evaluación técnica, empatizando con el profesorado, y remarcando la importancia de la rúbrica.
- El porcentaje de éxito ha mejorado con notas más altas y ha aumentado ligeramente el número de estudiantes presentados, hecho que se atribuye a un fomento de la motivación. La metodología aplicada tiene una mayor utilidad en cursos de postgrado que en grado, factor que viene determinado por el estado de madurez académica. El estudiantado valora que los conceptos son asimilados de una manera más eficiente con un planteamiento de casos prácticos reales frente a ejercicios cortos y aislados.
- Las evaluaciones ciegas han sido altamente objetivas con diferencias medias de 0,4 puntos sobre 10 entre las evaluaciones del profesorado y alumnado.
- La difusión y aprovechamiento de los contenidos creados ha sido muy alta. Las y los estudiantes reconocieron como positivo el acceso y visualización de los videos en cualquier momento, lo que sirvió para el refuerzo de los contenidos abordados y poder ver su exposición para corregir errores.
- Se ha obtenido una correlación positiva (ANOVA test,  $p < 0,1$ , post-hoc Tukey) entre la nota obtenida en el caso práctico y la nota obtenida en el examen de evaluación final.

### **Referencias (7th Edition APA Style)**

- Duran, D. (2016). Learning-by-teaching. Evidence and implications as a pedagogical mechanism. *Innovations in education and teaching international*, 54(5), 476-484. <http://dx.doi.org/10.1080/14703297.2016.1156011>
- Furió, D., Juan, M. C., Seguí, I., & Vivó, R. (2015). Mobile learning vs. traditional classroom lessons: a comparative study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 189-201.



<https://doi.org/10.1111/jcal.12071>

- Gaudin, C., & Chaliès, S. (2015). Video viewing in teacher education and professional development: A literature review. *Educational Research Review*, 16, 41-67. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.06.001>
- Karabulut&llgu, A., Jaramillo Cherez, N., & Jahren, C. T. (2018). A systematic review of research on the flipped learning method in engineering education. *British Journal of Educational Technology*, 49(3), 398-411. <https://doi.org/10.1111/bjet.12548>
- Herrera, R. F., Vielma, J. C., & Muñoz, F. C. (2017). Microteaching: a new way to perform oral presentations by engineering students. *Global Journal of Engineering Education*, 19(3), 285-290.
- Konopka, C. L., Adaime, M. B., & Mosele, P. H. (2015). Active teaching and learning methodologies: some considerations. *Creative Education*, 6(14), 1536-1545. 10.4236/ce.2015.614154
- Lazar, S. (2015). The importance of educational technology in teaching. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 3(1), 111-114. <https://doi.org/10.23947/2334-8496-2015-3-1-111-114>
- Sola-Guirado, R. R., Guerrero-Vacas, G., & Rodríguez-Alabanda, Ó. (2022). Teaching CAD/CAM/CAE tools with project-based learning in virtual distance education. *Education and Information Technologies*, 27(4), 5051-5073. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10826-3>