

## **Elaboración de videotutoriales por parte del estudiantado como método de aprendizaje y de evaluación**

**Alfonso-Castelló, Aitor<sup>1</sup>; Iser Sales, Daniel<sup>1,2</sup>; López-Ureña, Sergio<sup>1</sup>; Martí Raga, M<sup>a</sup>Carmen<sup>1</sup>; Morata Dolz, Miguel<sup>3</sup>; Pascual Venteo, Ana Belén<sup>1,3</sup>; Pastor Murcia, Javier<sup>1</sup>; Ramón García, Jose Manuel<sup>1</sup>; Rochera Plata, David<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup> *Departamento de Matemáticas, Universitat de València.*

<sup>2</sup> *Departamento de Análisis Matemático, Universitat de València.*

<sup>3</sup> *Image Processing Laboratory (IPL), Universitat de València.*

## **Preparation of video tutorials by students as a learning and evaluation method**

### **RESUMEN**

En esta publicación, exponemos una iniciativa de innovación docente universitaria implementada en el curso de Matemáticas II, que forma parte de los grados en Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Química y del programa de doble grado en Química e Ingeniería Química de la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de la Universitat de València.

Un objetivo fundamental de aprendizaje en esta asignatura es desarrollar la capacidad del alumnado para resolver ejercicios y problemas mediante la aplicación de conceptos matemáticos avanzados. Con el propósito de potenciar el proceso de aprendizaje, hemos implementado un canal que contiene videotutoriales que muestran la resolución de ejercicios representativos del programa de estudios. Estos vídeos fueron creados por los propios estudiantes y posteriormente revisados por el profesorado.

Cada estudiante preparó un videotutorial, el cual se puso a disposición de todos sus compañeros de curso, convirtiéndose así en un recurso colectivo para el estudio de la materia. Para evaluar tanto la participación en esta actividad como la utilización de los videotutoriales durante el período lectivo y la fase de preparación para los exámenes, se realizaron dos encuestas entre el alumnado.

Los resultados obtenidos de esta experiencia fueron notablemente positivos.

**Palabras clave:** videotutorial, Micro Flip Teaching, matemáticas, educación superior, resolución de ejercicios.

## **ABSTRACT**

In this publication, we present a university teaching innovation initiative implemented in the Mathematics II course, which is part of the degrees in Industrial Electronic Engineering, Chemical Engineering and the double degree program in Chemistry and Chemical Engineering of the Escola Tècnica Superior d'Engineering from the University of Valencia.

A fundamental learning objective in this subject is to develop students' ability to solve exercises and problems through the application of advanced mathematical concepts. With the purpose of enhancing the learning process, we have implemented a channel that contains videotutorials that show the resolution of representative exercises from the study program. These videos were created by the students themselves and subsequently reviewed by the teaching staff.

Each student prepared a videotutorial, which was made available to all their classmates, thus becoming a collective resource for the study of the subject. To evaluate both participation in this activity and the use of the videotutorials during the teaching period and the preparation phase for the exams, two surveys were carried out among the students. The results obtained from this experience were remarkably positive.

**Keywords:** ODE, SDG

## **INTRODUCCIÓN**

La asignatura de Matemáticas II, que se imparte en los grados y dobles grados de Ingeniería de la Escola Tècnica Superior de Enginyeria (ETSE) de la Universitat de València (UV), se caracteriza por su amplio y complejo contenido curricular. El programa abarca temas avanzados como el análisis de funciones de varias variables, la teoría de ecuaciones diferenciales ordinarias, el estudio de las transformadas de Laplace, el análisis de sucesiones y series, y el cálculo de series de Fourier [3,4]. Debido a la complejidad inherente de estos conceptos y la extensa gama de temas que se deben cubrir en el curso, los estudiantes a menudo se sienten abrumados. Esta situación genera frecuentes dificultades para comprender en profundidad y aplicar eficazmente los principios matemáticos estudiados.

En respuesta a esta problemática, el alumnado habitualmente busca apoyo en recursos digitales, como los vídeos alojados en plataformas como YouTube o materiales educativos disponibles en la red. No obstante, estos contenidos en línea pueden presentar inconvenientes en términos de calidad, pertinencia y concordancia con la notación matemática empleada por el profesorado. Esta discrepancia suele incrementar la frustración entre los estudiantes, quienes encuentran dificultades para localizar materiales adecuados y verdaderamente

útiles para su proceso de aprendizaje.

La incorporación de videotutoriales en el ámbito educativo ha cobrado una relevancia significativa en el último decenio, debido a su capacidad para potenciar el aprendizaje del estudiantado. Un estudio exhaustivo sobre la utilización de podcasts de vídeo en educación, presentado en [2], ofrece una base teórica sólida para comprender tanto los beneficios como los retos que conlleva la implementación de esta metodología didáctica.

Nuestra propuesta tiene como objetivo involucrar activamente al alumnado en su proceso de aprendizaje, promoviendo su participación y mejorando su comprensión y habilidad para resolver problemas y para comunicarse en el ámbito matemático. La iniciativa consiste en que los propios estudiantes creen un canal de videotutoriales, donde ellos mismos elaboran vídeos resolviendo ejercicios seleccionados por el profesorado. Estos ejercicios son previamente presentados y corregidos en las sesiones prácticas de la asignatura. Además, el vídeo elaborado por un/a estudiante es enviado a un profesor/a para su revisión, previa publicación en el canal de vídeos. De esta manera, se proporciona una retroalimentación individualizada.

Esta aproximación innovadora busca enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia, ofreciendo recursos educativos de alta calidad y pertinencia, mediante una actividad colaborativa. Dichos recursos están diseñados para ser accesibles en cualquier momento y lugar, permitiendo al estudiantado complementar y reforzar su aprendizaje de manera flexible. De este modo, se proporciona una solución adaptada a las necesidades específicas del curso, superando las limitaciones de los recursos en línea genéricos y fomentando un aprendizaje más efectivo y personalizado.

Una vez concluida la fase principal de la actividad, que consistió en la grabación de los videotutoriales, se llevó a cabo un proceso de evaluación mediante diversas encuestas. Estas tenían como propósito medir la influencia de la iniciativa en el proceso de aprendizaje del alumnado, así como analizar la utilización de los recursos creados durante la preparación para los exámenes.

En el presente artículo, se exponen los hallazgos obtenidos a partir de esta experiencia educativa. Se pone especial énfasis en resaltar los elementos que han demostrado ser beneficiosos, así como en identificar aquellos aspectos susceptibles de mejora. Estas observaciones servirán como base para perfeccionar y optimizar futuras ediciones del proyecto, con el objetivo de maximizar su eficacia pedagógica y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.

## **METODOLOGÍA**

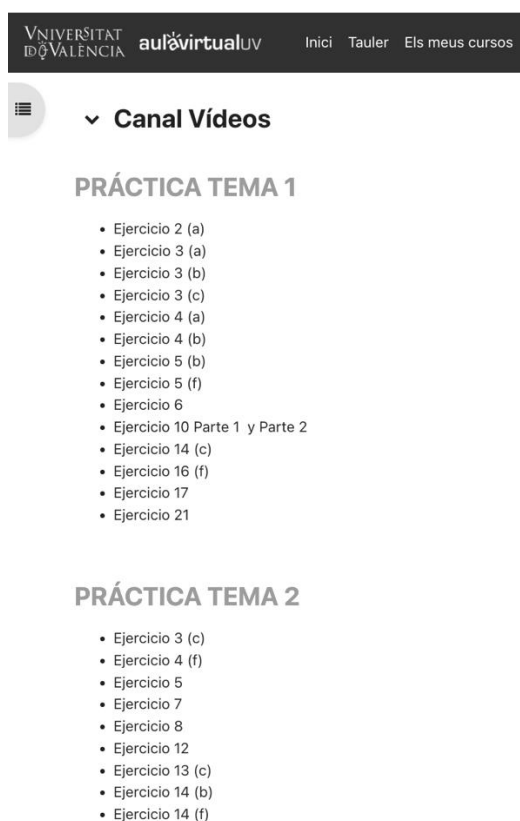
El método que presentamos se encuadra en la línea del 'Micro Flip Teaching' [1], pues implica que el alumnado genere un poco de contenido educativo en forma de videotutoriales para compartir con sus pares. Esta estrategia transforma al estudiante en productor de recursos didácticos, alejándose del papel pasivo tradicional. Nuestra aproximación emplea unidades de aprendizaje breves y

concretas, centradas en solucionar ejercicios típicos, que cada alumno puede consultar según sus necesidades. Así, se promueve una experiencia educativa más dinámica, individualizada y ajustable a los requerimientos de cada estudiante.

La actividad se inició con la selección, por parte del profesorado, de un conjunto de problemas representativos del programa de Matemáticas II. Cada uno fue asignado a un/a estudiante y a una correspondiente sesión de prácticas. Previamente a la sesión, los estudiantes debían preparar los ejercicios, para así poder exponerlos en clase y poder corregir colectivamente los posibles errores antes de la grabación del videotutorial.

Tras la presentación en clase, los alumnos procedían a grabar su vídeo y lo remitían al profesorado para su revisión, con el fin de mejorar la calidad de las grabaciones, la claridad expositiva y la eficiencia en la resolución. Los vídeos revisados se incorporaban al canal de videotutoriales en el Aula Virtual de la asignatura, como se muestra en la Figura 1.

Para incentivar la participación, se asignó un 10% de la calificación final a esta actividad, incluyendo tanto la exposición en clase como la realización del videotutorial.



**Figura 1:** Captura del canal de videotutoriales accesible en la plataforma del Aula Virtual para la asignatura de Matemáticas II. Este recurso está disponible para los estudiantes del Grado en Ingeniería Química y del programa de doble grado en Química e Ingeniería Química de la Universitat de València, correspondiente al año académico 2023-2024.

## RESULTADOS

Los resultados más significativos de la participación y las encuestas sobre la actividad realizada con el alumnado se resumen a continuación.

Se efectuaron dos encuestas: una al finalizar el curso para evaluar la satisfacción y el uso previsto de los videotutoriales, y otra posterior al examen para analizar su utilización real durante el estudio. Pueden consultarse los resultados completos en [5].

De los 133 estudiantes matriculados, 97 (72,9%) participaron en la actividad. La primera encuesta fue respondida por 48 alumnos (36,1%) y la segunda por 24 (18%). La participación fue similar entre los diferentes grados involucrados. Estos datos sostienen que se ha promovido la participación del alumnado, involucrándose en su aprendizaje.

La primera encuesta reveló que, si bien todos los participantes estaban al tanto de la actividad, únicamente el 77,1% había visualizado algún video del canal. En contraste, la segunda encuesta mostró un aumento significativo, con un 95,8% de los encuestados habiendo utilizado este recurso, lo que indica su relevancia en la preparación para el examen y que la habilidad comunicativa de las y los estudiantes es suficiente, como también lo es su capacidad resolutoria de los problemas.

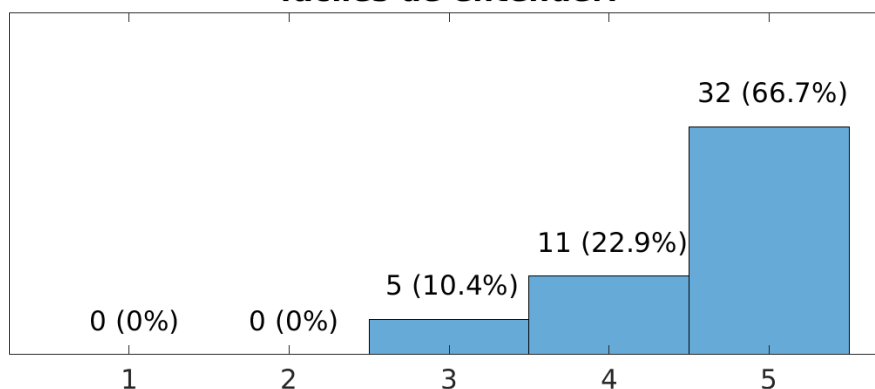
Ambas encuestas corroboraron que los videotutoriales facilitan la comprensión de los métodos de resolución de ejercicios. Esta percepción se alinea con las expectativas iniciales de los estudiantes, quienes en la primera encuesta anticiparon que probablemente recurrirían a estos videos durante su preparación para el examen. Este incremento en el uso de los videotutoriales subraya su eficacia como herramienta de estudio, especialmente en el periodo previo a la evaluación final.

Las encuestas evidencian una percepción predominantemente favorable de la iniciativa de crear videotutoriales para la asignatura, tal como se muestra en la Figura 2. Para la evaluación, se utilizó una escala de Likert de cinco puntos: (1) Muy en desacuerdo, (2) En desacuerdo, (3) Indiferente, (4) De acuerdo, (5) Muy de acuerdo. Esta escala permitió a los participantes expresar su grado de conformidad con diversas afirmaciones sobre la experiencia, proporcionando una visión detallada de la recepción del proyecto por parte del alumnado.

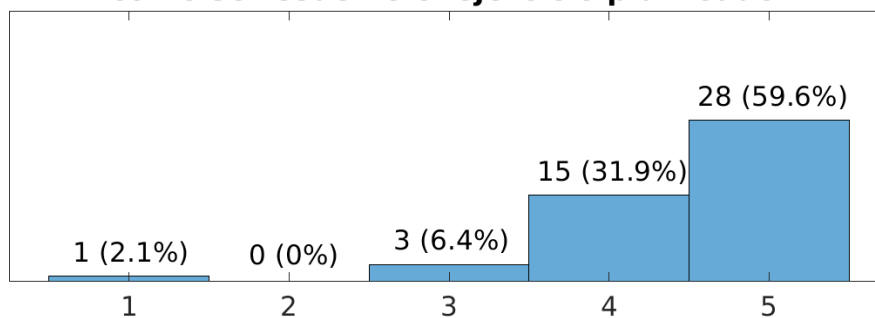
Los resultados de la encuesta indican una recepción muy favorable de la actividad por parte del alumnado: La claridad y sencillez de las instrucciones recibieron una valoración altamente positiva. Igualmente, el conjunto de la actividad, que abarcaba la preparación del problema, su exposición en clase y la creación del videotutorial, fue bien acogido por los estudiantes. Una amplia mayoría, el 91,5% de los encuestados, consideró que la actividad contribuye significativamente a la comprensión de los métodos de resolución de los ejercicios propuestos. Además, el 87,5% de los participantes recomendaría la continuidad de esta actividad en futuras ediciones del curso, lo que refleja su percepción del valor educativo de la experiencia.

La segunda encuesta reveló que, si bien los estudiantes encontraban útil el canal de videotutoriales proporcionado, también recurrían a fuentes adicionales de información: Un 79,2% de los encuestados. Entre estos recursos alternativos, el formato de videotutorial sigue siendo el preferido por los estudiantes. Específicamente, la plataforma YouTube se destaca como una fuente frecuente de consulta para material educativo adicional. Esta diversificación en las fuentes de estudio, que combina los recursos oficiales del curso con otros materiales disponibles en línea, se interpreta como un enfoque positivo hacia el aprendizaje autónomo y la búsqueda activa de conocimiento por parte del alumnado.

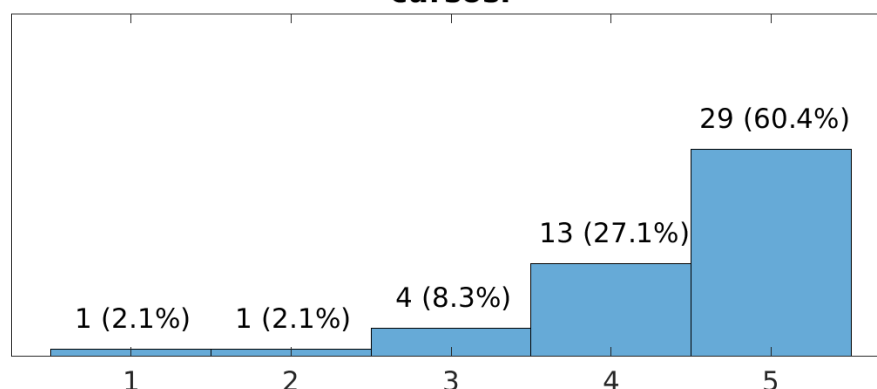
**Las instrucciones que se dieron eran claras y fáciles de entender.**



**En caso afirmativo, responde: Creo que la actividad en su conjunto (preparación del problema, exposición en el aula, elaboración del vídeo...) ayuda a comprender cómo se resuelve el ejercicio planteado.**



### Recomiendo esta actividad a los estudiantes de próximos cursos.



**Figura 2:** Resultados de la primera encuesta sobre la creación de videotutoriales en Matemáticas II, Grado en Ingeniería Química y doble grado Química-Ingeniería Química, UV, 2023-2024. Muestra la distribución de opiniones del alumnado sobre diversos aspectos de la actividad.

## CONCLUSIONES

Este trabajo presenta una iniciativa de innovación pedagógica implementada en el curso de Matemáticas II, parte de los programas de Ingeniería Electrónica Industrial, Ingeniería Química y el doble grado en Química e Ingeniería Química en la Escola Tècnica Superior de Enginyeria de la Universitat de València.

La actividad ha demostrado un claro impacto positivo en el aprendizaje y desarrollo de competencias del alumnado. La elaboración de videotutoriales exige a los estudiantes explicar y demostrar su comprensión de los ejercicios, promoviendo así una asimilación más profunda del contenido y un aprendizaje activo. Además, la disponibilidad de estos recursos en el Aula Virtual para todos los compañeros de curso fomenta la colaboración y el intercambio de conocimientos, beneficiando el aprendizaje colectivo del grupo.

Los resultados de la encuesta de satisfacción y el análisis crítico subsiguiente indican que la actividad ha sido beneficiosa para la formación de los estudiantes. Además, se ha observado un incremento en el nivel de compromiso y participación del alumnado en las sesiones de clase de la asignatura.

Si bien la actividad se considera exitosa, se han identificado áreas de mejora. Destaca la necesidad de optimizar la logística de distribución y asignación de vídeos, que podría automatizarse mediante un procedimiento unificado. Esta mejora facilitaría la tarea del alumnado, clarificando los pasos a seguir, y simplificaría el proceso de revisión para el profesorado.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el soporte de la Universitat de València dado a través del proyecto de innovación educativa UV-SFPIE\_PIEE-2735089.

## REFERENCIAS

- [1] García-Peñalvo, F. J., Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M. L., Conde, M. Á. Cooperative micro flip teaching. In *Learning and Collaboration Technologies: Third International Conference, LCT 2016, Held as Part of HCI International 2016, Toronto, ON, Canada, July 17-22, 2016, Proceedings 3* (pp. 14-24). Springer International Publishing. (2016)
- [2] Kay, R. H. Exploring the use of video podcasts in education: A comprehensive review of the literature. *Computers in human behavior*, 28(3), 820-831. (2012).
- [3] Universitat de València. *Guía docente Matemáticas II, Grado en Ingeniería Química y doble grado en Química e Ingeniería Química. Curso 2023-2024*. Página web: <<https://webges.uv.es/uvGuiaDocenteWeb/guia?APP=uvGuiaDocenteWeb&ACTION=MOSTRARGUIA.M&MODULO=34744&CURSOACAD=2024&IDIOMA=V>> [Consulta 1 de julio de 2023]
- [4] Universitat de València. *Guía docente Matemáticas II, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial. Curso 2023-2024*. Página web: <<https://webges.uv.es/uvGuiaDocenteWeb/guia?APP=uvGuiaDocenteWeb&ACTION=MOSTRARGUIA.M&MODULO=34913&CURSOACAD=2024&IDIOMA=V>> [Consulta 1 de julio de 2023]
- [5] Resultados de las encuestas.  
<https://nuvol.uv.es/owncloud/index.php/s/JXFcWgjuwwwuj5Wh>