

**(09-011) - Integration of the teaching video for the evaluation and self-learning of practices in the materials science education**

Rubio-Valle, José Fernando <sup>1</sup>; Yañez Diaz, Remedios <sup>2</sup>; Arteaga, Jesús Fernández <sup>1</sup>;  
Martín-Alfonso, José Enrique <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de Huelva, <sup>2</sup> Universidad de Vigo

In recent years, university teaching and learning processes have undergone a profound transformation, with traditional teaching techniques now coexisting with new technologies. Learning and Knowledge Technologies (LKTs) are increasingly used in engineering subjects, with virtual activities and resources being one of their applications. This work analyses the use of video teaching as a tool for evaluating and self-learning of practices in the subject of Materials Science in several Engineering degrees at the University of Huelva. The proposal was to use material characterisation standards related to the subject's practices in the creation of teaching videos. This approach aimed to encourage the acquisition of information and communication technologies (ICTS) skills, self-learning, and stimulation among students. Additionally, it serves as a useful tool to promote teamwork and the exchange of ideas, knowledge, and experiences.

Keywords: Digital competence; materials engineering; ICTs; self-learning

**Integración del vídeo docente para la evaluación y autoaprendizaje de las prácticas en la formación de ciencia de los materiales**

En los últimos años los procesos de enseñanza-aprendizaje universitaria está sufriendo una profunda transformación y las técnicas tradicionales de enseñanza están conviviendo con las nuevas tecnologías. Las actividades y recursos virtuales son una de las aplicaciones de las Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento (TAC) cada vez más empleadas en asignaturas de ingeniería. Este trabajo analiza la utilización del vídeo docente como herramienta para la evaluación y el autoaprendizaje de las prácticas en la asignatura de Ciencia de los Materiales en varios grados de Ingeniería de la Universidad de Huelva. Se propuso el uso de normas de caracterización de materiales relacionadas con las prácticas de la asignatura, para la realización de los vídeos docentes. Con ello, se pretendió fomentar la adquisición de competencias en el uso de las TICs, las habilidades de autoaprendizaje y estimulación de los/as estudiantes, siendo a su vez una herramienta útil para potenciar el trabajo en equipo, así como, el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias entre éstos.

Palabras clave: Competencia digital; ingeniería de materiales; TICs; autoaprendizaje

Correspondencia: José Fernando Rubio Valle, josefernando.rubio@diq.uhu.es

Agradecimientos: Los autores del presente trabajo expresan su agradecimiento al Vicerrectorado de Innovación y Empleabilidad de la Universidad de Huelva por el apoyo recibido al proyecto "Diseño e implementación de procedimientos de evaluación no presencial en asignaturas ingenieriles y de ciencias experimentales" en la Convocatoria de Proyectos de Innovación Docente de Proyectos de Innovación Docente e Investigación Educativa 2023/2024.



©2024 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

La evaluación del aprendizaje en la universidad se plantea como un elemento estratégico, habida cuenta de la importancia que tiene la misma como elemento modulador del proceso de aprendizaje, en cuanto que determina el qué, el cómo, el por qué y el cuánto estudian los alumnos (Gibss, 2003). Las innovaciones introducidas en la evaluación inciden directamente en los objetivos y la metodología de enseñanza-aprendizaje (Rawlusk, 2018). De ahí que, prestar atención a la evaluación del aprendizaje permite centrarse en lo realmente importante: el desarrollo y aprendizaje del alumnado. Clásicamente, los procedimientos de evaluación en los estudios superiores, tanto de Grado como de Máster, denominados como "tradicionales", se enfocan tanto en la medida del volumen de conocimiento que los estudiantes son capaces de expresar como hacia los resultados puramente dichos (Struyven et al., 2005). Sin embargo, estos procedimientos adolecen de la capacidad de evaluar eficazmente un amplio abanico de competencias, especialmente la adquisición de ciertas competencias transversales. Así, se antoja muy necesario la implementación de nuevos sistemas de evaluación orientados al proceso de enseñanza-aprendizaje, que complementen a los tradicionales.

La práctica docente sufre cambios constantemente, intentando desarrollar e implementar nuevas estrategias, que permitan innovar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. La necesidad de evaluación de competencias requiere de nuevas estrategias fundamentadas en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Barak, 2018). En este campo, se ha de tener en consideración la cada vez mayor alfabetización digital, que ha permitido integrar nuevos elementos tecnológicos en las aulas e impulsar el desarrollo de ejemplos y estrategias de evaluación basado en evaluación formativa.

Uno de estos ejemplos va de la mano del aprovechamiento de los nuevos entornos desarrollados bajo las TIC, en concreto el uso de "videos evaluativos", siendo significativo que éstos no se van a centrar en el uso de la Web. El uso de vídeo como un formato moderno y actualizado de soporte para la realización de trabajos y diseño de sistemas de evaluación cumple todos los requisitos anteriormente mencionados. Significativamente, un vídeo puede permitir expresar conocimientos y facilitar la adquisición de competencias, proporcionando información de manera más atractiva y estimulante para el estudiante, sofisticando los estilos de aprendizaje de los estudiantes, y permitiendo exponer información relacionada con la asignatura objeto de estudio de una forma menos plana (Ljubojevic et al., 2014). Específicamente, como herramienta para evaluar, el uso de vídeos podría utilizarse afrontando retos concretos, tanto reales como simulados, para evaluar los conocimientos, habilidades y destrezas de los alumnos. Como es fácil de reconocer, no todos los contenidos y actividades docentes se prestan a esta forma de utilización del vídeo. Sin embargo, sus posibilidades se centran fundamentalmente en aquellos contenidos en los que los alumnos deben poner en marcha algún tipo de destreza o competencia observable. Por ejemplo, en la puesta en marcha de la parte experimental de una práctica de laboratorio, se pueden emplear los vídeos para posteriormente identificar los fallos cometidos o los resultados alcanzados; ya que al quedar recogida la experiencia en formato audiovisual esta puede ser posteriormente visualizada y valorada, aplicando los conocimientos adquiridos. A grandes rasgos podemos afirmar que el empleo de los "videos evaluativos" resultaría muy interesante para la simulación de situaciones reales a evaluar por los estudiantes.

Entre las competencias transversales que han de adquirir los estudiantes de grado de las Escuelas de Ingeniería de la Universidad de Huelva, cabe destacar: el trabajo autónomo, la resolución de conflictos, la habilidad de comunicación síncrona o asíncrona, el trabajo cooperativo, la toma propia de decisiones, el diseño de proyectos, etc. Es por tanto, la

necesidad de tener que evaluar la adquisición de todo este grupo (entre otras) de competencias por parte de los alumnos, lo que justifica la realización de este trabajo de Innovación Docente, que gira sobre la idea de grabar las presentaciones y defensas de prácticas experimentales de los estudiantes, para ser posteriormente empleadas en su proceso de evaluación. No hay que olvidar, y tratar de evitar, que en la evaluación no presencial se ha observado una tendencia hacia el uso de metodologías docentes tradicionales para la evaluación (exámenes vigilados y tareas escritas), desestimando el uso de metodologías de evaluación continua, y por lo tanto, dando pocas oportunidades a otras variedades de evaluación, y limitado así, el desarrollo de habilidades, como la solución de problemas, el trabajo en equipo, y otras similares. Por ello, es clave dentro de esta metodología, el diseño de experiencias que permitan la auto confrontación de los alumnos frente a sus trabajos (grabaciones audiovisuales), gracias a las inmensas posibilidades que los vídeos ofrecen para tener un feed-back inmediato. Por lo tanto, se propone el empleo del vídeo como herramienta para que los estudiantes, mediante la observación de sus propias ejecuciones, y con la ayuda del profesor y de sus compañeros, pueda analizar su trabajo, corregir los errores cometidos y perfeccionar las habilidades y actividades en cuestión.

## **2. Objetivo**

El objetivo principal de este estudio fue analizar la utilización de videos docentes como herramienta para la evaluación no presencial, el autoaprendizaje y la adquisición de competencias de las prácticas de laboratorio de la asignatura de Ciencia de los Materiales en varios grados de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva.

## **3. Metodología**

### **3.1 Contexto**

Este trabajo se enmarca dentro de un Proyecto de Innovación Docente de la Universidad de Huelva, que lleva como título “Diseño e implementación de procedimientos de evaluación no presencial en asignaturas ingenieriles y de ciencias experimentales” teniendo entre otros el objetivo de la adquisición del alumnado de competencias básicas y transversales tales como:

- La adquisición de conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos (B03).
- La adquisición de conocimiento y perfeccionamiento en el ámbito de las TICs (T01).
- Dominar correctamente la lengua española, los diversos estilos y los lenguajes específicos necesarios para el desarrollo y comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico (CT1).

En este estudio participaron estudiantes de segundo curso de los grados de Ingeniería Eléctrica, Energética y Química Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva de la asignatura de Ciencia de los Materiales, del primer cuatrimestre del curso 2023-2024. La población a estudio estuvo compuesta por 64 estudiantes, de los cuales el 25% eran mujeres (n=16) y el 75% varones (n=48). Para valorar la opinión de los alumnos, referente a la utilidad y dificultad de los videos como herramienta de evaluación de las prácticas de la asignatura, se aplicó una encuesta de valoración. El objetivo fue poder elaborar un estudio estadístico del grado de satisfacción de los estudiantes con relación a diferentes aspectos relacionados con la utilización de los videos como herramienta de evaluación no presencial de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Para ello se propuso una encuesta de valoración anónima de varias preguntas a través de Google Forms

con respuestas de 1 a 5 (1 “nada de acuerdo” y 5 “muy de acuerdo”). Los ítems planteados fueron los siguientes:

- 1) Prefiero realizar la evaluación de las prácticas de la asignatura mediante otros métodos “clásicos” en lugar de haciendo uso de vídeos docentes.
- 2) Con el uso de vídeos consigo entender mejor el fundamento de la actividad que estoy realizando.
- 3) Considero que los vídeos son de gran utilidad a la hora de evaluar otras materias.
- 4) Considero que el profesorado debería utilizar más en sus respectivas asignaturas el uso de procedimientos de evaluación no presenciales.

Además, se dejó un apartado para que los alumnos hicieran una valoración global, de forma anónima, referente al uso de videos como procedimiento de evaluación. Esta forma de evaluar, además de ayudar en el proceso de aprendizaje, permite romper con los criterios de evaluación y calificación que a veces están estancados, así como con la idea de aprendizaje lineal y con las barreras físicas y de tiempo que pueden tener los estudiantes.

### **3.2 Procedimiento experimental**

Los vídeos evaluables que se realizaron están relacionados con las prácticas impartidas en los laboratorios de la asignatura de Ciencia de los Materiales. Las prácticas implicadas en el estudio están relacionadas con ensayos destructivos y no destructivos de caracterización de materiales, en concreto:

- Ensayo de flexión por impacto de péndulo de Charpy.
- Ensayo de dureza Brinell.
- Ensayo de tracción de materiales.
- Ensayo de defectos mediante partículas magnéticas.
- Ensayo de defectos mediante líquidos penetrantes.

Para la realización de los videos los alumnos utilizaron como material básico de apoyo las normas de la Asociación Española de Normalización (UNE) de los ensayos comentados anteriormente. En concreto las normas que utilizaron fueron:

- Norma UNE-EN ISO 148-1: Ensayo de flexión por choque con péndulo charpy.
- Norma UNE-EN ISO 6506-1: Ensayo de dureza Brinell de materiales metálicos.
- Norma UNE-EN ISO 6892-1: Ensayo de tracción de materiales metálicos.
- Norma UNE-EN ISO 9934-1: Ensayo por partículas magnéticas.
- Norma UNE-EN ISO 3452-1: Ensayo por líquidos penetrantes.

A partir de estas normas y del trabajo realizado en el laboratorio, los alumnos en grupos de 3 personas tuvieron que realizar el video docente evaluable de la parte práctica de la asignatura. Básicamente, en el video tenían que explicar todo el contenido de las normas, para ello ya tenían una base, puesto que habían realizado estos ensayos en el laboratorio. El objetivo de la utilización de normas, como material básico de apoyo, es que los alumnos conozcan de primera mano este tipo de documentos, ya que muchos de ellos posiblemente los tendrán que emplear en su futuro desempeño profesional. Las normas fueron asignadas a cada grupo por sorteo y la duración estimada de cada video fue de 15 minutos. La evaluación de los videos se hizo mediante una rúbrica puesta previamente a disposición del

alumnado en la plataforma Moodle. En la **Tabla 1** se presentan algunos aspectos fundamentales de la rúbrica utilizados para la evaluación y calificación de las prácticas.

**Tabla 1: Rúbrica de evaluación de los videos**

Aspecto a evaluar	Sobresaliente	Notable	Aprobado	Suspense
<b>Contenido técnico de la presentación</b>	No comete errores de ningún tipo y estructura bien las ideas en el texto.	No comete errores de puntuación y ortografía, pero la estructura del texto tiene partes incorrectas.	Comete algunos errores de puntuación y ortografía, pero estructura bien el texto.	Comete muchos errores de ortografía, puntuación y de estructuración del texto.
<b>Organización de la información</b>	Estructura trabajada y sigue un orden lógico.	Tiene todos apartados requeridos. No está clara la localización de estos apartados.	El trabajo sigue una estructura localizada. No tiene todos los apartados requeridos.	Carece de estructura
<b>Comunicación (expresión, tono, lenguaje, capacidad de conexión con la audiencia...)</b>	Habla bien, alto y claro. Se expresa correctamente, y se le entiende muy bien. Disertación bien estructurada y ensayada.	Habla bien, alto y claro. Se le entiende bien, pero algunas partes de la disertación no están bien ensayadas.	No habla correctamente, y no se le entiende bien. Algunas partes de la presentación no han sido ensayadas y se pierde en algunos puntos de la exposición.	No habla correctamente, y no se le entiende bien. No ha ensayado la presentación. No ha redactado la disertación, se nota que está improvisando.
<b>Ajuste al tiempo establecido y proporcionalidad temporal entre las partes</b>	Ajuste perfecto al tiempo establecido y proporcional entre partes.	Ajuste correcto al tiempo establecido, pero no hay buena proporcionalidad entre las partes.	Ajuste aceptable al tiempo establecido y proporcionalidad entre las partes.	No hay ajuste al tiempo establecido.
<b>Originalidad</b>	La presentación presenta un alto grado de originalidad.	La presentación presenta un grado de originalidad correcto.	La presentación presenta un grado de originalidad aceptable.	La presentación no es nada original.
<b>Conclusiones</b>	Bien estructuradas y claras. Sintetizan todas las claves del problema.	Bien estructuradas. Reflejan muchos aspectos.	No tienen una estructura buena. Recogen pocos aspectos	No tienen estructura. Los aspectos recogidos no son los correctos.
<b>Presentación en general</b>	Muy clara y ordenada. Esta muy elaborada y se entiende lo que se expone.	Es correcta. Esta ordenada. Algunos aspectos no terminan de estar claros.	Es aceptable. No sigue un orden coherente en alguna de sus partes.	No ha sido elaborada con un orden definido.

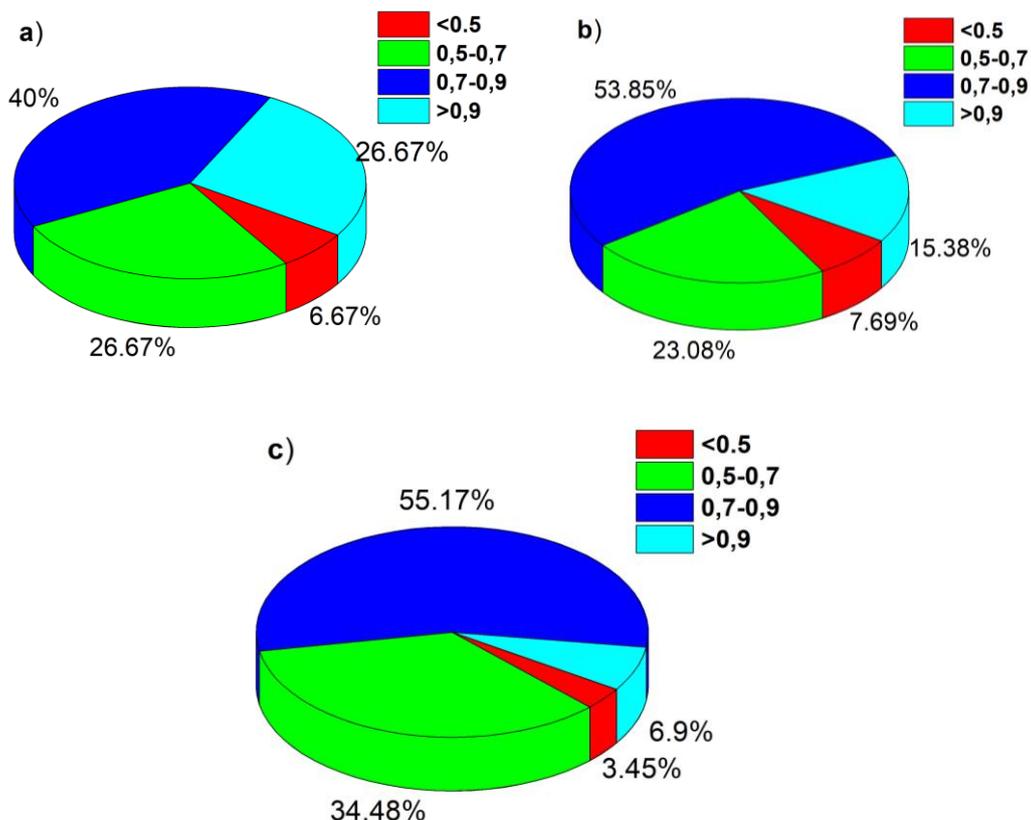
Cada grupo entregó su video a través de la plataforma Moodle o en el caso que fuese necesario mediante el servicio de consigna de la Universidad de Huelva. Todos los videos estuvieron a disposición de los alumnos en el caso de que quisieran visionarlos. Esta forma de evaluar se aplicó al modelo de evaluación continua de la asignatura, en la cual las practicas tienen un peso total del 10% de la nota final, es decir, 1 punto sobre 10.

## 4. Resultados y discusión

### 4.1 Valoración de las calificaciones obtenidas

En la **Figura 1** se muestran los resultados estadísticos de las calificaciones obtenidas por los alumnos de los distintos grados. Las calificaciones se han clasificado en cuatro grupos: *i*) <0,5 puntos; *ii*) 0,5-0,7 puntos; *iii*) 0,7-0,9 puntos y *iv*) >0,9 puntos, teniendo en cuenta que como se ha comentado anteriormente, la calificación máxima que se puede obtener con las prácticas en la asignatura es de un punto. Como puede observarse en la Figura 1, las calificaciones obtenidas por los alumnos se encuentran mayoritariamente en el intervalo de 0,7-0,9 puntos y >0,9 puntos, alcanzado estos intervalos valores del 66,67%, el 69,23% y el 62,07%, para el Grado de Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Energética e Ingeniería Química Industrial, respectivamente. Estos resultados son la consecuencia de que, en general, tanto el contenido técnico como la organización y el ajuste al tiempo establecido de las presentaciones fueron muy adecuados. Sin embargo, los alumnos mostraron algunas deficiencias en relación con la comunicación o con el uso de las tecnologías. De ahí, que quede más que justificado este trabajo de innovación docente.

**Figura 1: Calificaciones obtenidas de los videos docentes por los alumnos del grado: a) Ingeniería Eléctrica; b) Ingeniería Energética; c) Ingeniería Química Industrial.**

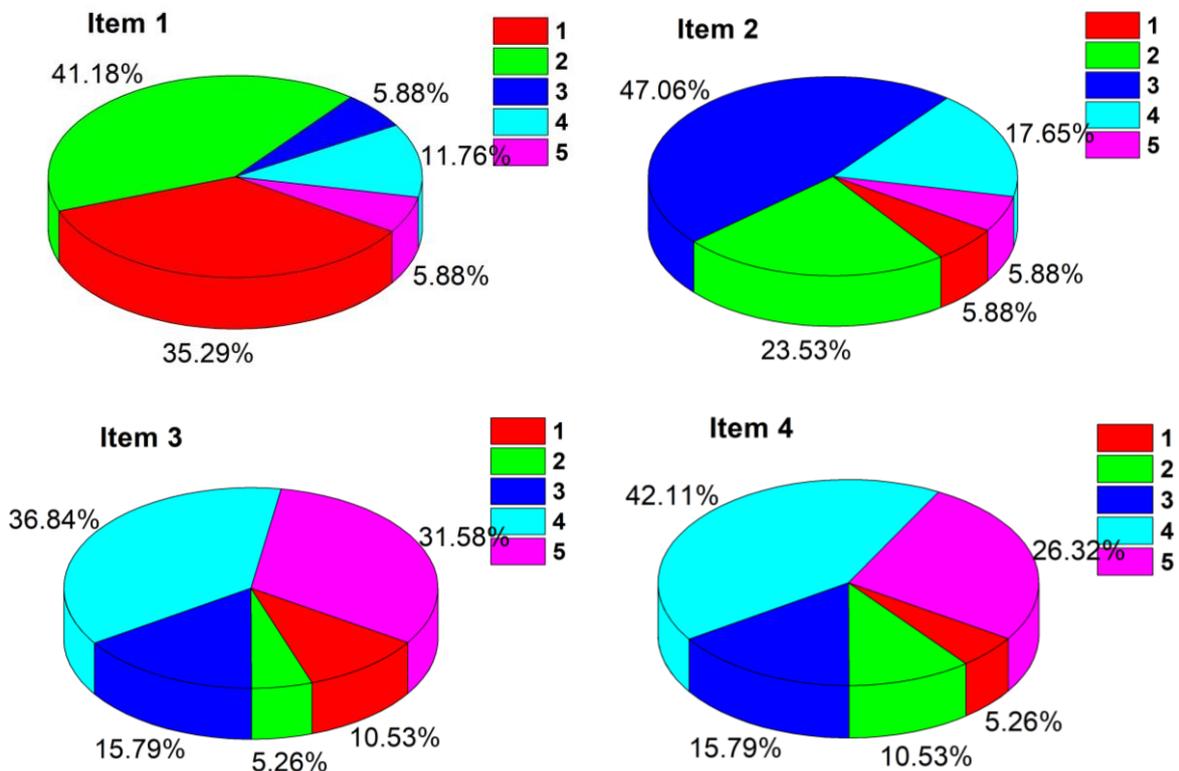


## 4.2 Valoración de los alumnos de la metodología propuesta

En la **Figura 2** se muestran los resultados estadísticos de los 4 ítems encuestados que se presentaron en la sección metodológica.

Como se puede observar, en el ítem 1 en el que los alumnos opinan acerca de si prefieren realizar la evaluación de las prácticas de la signatura mediante otros métodos “clásicos” en lugar de haciendo uso de vídeos docentes, mayoritariamente (respuesta 1+2=76,47%) los alumnos opinaron que prefieren esta metodología a la metodología de evaluación clásica. Esto pone de manifiesto la buena acogida que ha tenido este sistema de evaluación por parte de los alumnos. En el ítem 2, los alumnos evaluaron la capacidad del uso de vídeos para entender mejor el fundamento de la actividad que se realiza, en este caso referente a las prácticas de la asignatura de ciencia de materiales, y como puede observarse los resultados muestran que un 47,06% de los alumnos tienen un grado de satisfacción aceptable, mientras que el 23,53% muestran un alto grado de satisfacción. Estos resultados ponen en valor el uso del video como herramienta docente, así como, la metodología propuesta. En los ítems 3 y 4 se evalúa la utilidad de realizar la evaluación de otras materias mediante videos docentes y la propuesta de que el profesorado debería incrementar en sus respectivas asignaturas el uso de procedimientos de evaluación no presenciales. Como puede observarse de los resultados de ambos ítems, los videos docentes como herramienta de evaluación de otras materias tendría una buena acogida por los alumnos en general, así como la utilización de otros procedimientos de evaluación no presenciales.

**Figura 2: Resultados de la valoración de todos los ítems. Grado de satisfacción: 1 “nada de acuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.**



Finalmente se presentan las opiniones de algunos alumnos recogidas en el apartado donde valoraron de manera global y anónima la utilización de videos docentes como procedimiento

de evaluación no presencial. Estas opiniones son representativas puesto que muestran el sentir general de los estudiantes.

- “La idea del video me parece muy buena porque los alumnos no tenemos la presión de exponerlo en clase y si no te acuerdas de algo puedes repetir el video”.
- “La realización del video nos ha resultado más fácil y entretenido que hacer un informe, pero también se tarda mucho tiempo y siempre está el inconveniente de tener que quedar para grabarlo”.
- “El video es una forma mejor de evaluar las prácticas porque facilita su comprensión. Además, hacer el video hoy en día es muy fácil y no nos requiere mucho tiempo ya que hay muchos recursos”.

## 5. Conclusiones

En este trabajo se ha evaluado la integración del vídeo docente como herramienta de evaluación y autoaprendizaje en las prácticas de laboratorio de la asignatura de Ciencia de los Materiales, perteneciente a los Grados de Ingeniería Eléctrica, Energética y Química Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Huelva. Se propuso el uso de normas de caracterización de materiales para la realización de los vídeos, con el objetivo de fomentar la adquisición de competencias en el uso de las TIC, habilidades de autoaprendizaje y la comunicación del conocimiento en el ámbito científico y académico. Además, se buscó potenciar el trabajo en equipo y el intercambio de ideas, conocimientos y experiencias entre los estudiantes. Las calificaciones se otorgaron mediante una rúbrica de evaluación, mientras que la valoración de los alumnos de la metodología propuesta se realizó mediante encuestas. Los resultados obtenidos indican que la metodología de evaluación permitió alcanzar los objetivos planteados relacionados con el autoaprendizaje y la adquisición de competencias, resultando en un aprendizaje significativo. La mayoría de los estudiantes obtuvieron calificaciones altas, entre 0,8 y 1 puntos, lo que demuestra un buen dominio del contenido técnico y una adecuada organización. Además, los alumnos valoraron de manera muy positiva esta metodología, prefiriéndola sobre los métodos tradicionales y sugiriendo que el profesorado debería utilizar más este tipo de métodos de evaluación no presenciales en sus asignaturas. La evaluación del aprendizaje se plantea como un elemento estratégico que no solo mide conocimientos, sino que también modula el proceso de aprendizaje, determinando qué, cómo, por qué y cuánto estudian los estudiantes. Los métodos tradicionales son insuficientes para evaluar un amplio rango de competencias, destacando la necesidad de implementar sistemas de evaluación innovadores. La alfabetización digital y las TIC han permitido integrar nuevas estrategias como los videos evaluativos, que ofrecen un enfoque más dinámico y atractivo. Los videos permiten una evaluación más completa y efectiva de competencias observables, promoviendo el autoaprendizaje y la reflexión crítica. Como conclusión general, la implementación de videos docentes ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes, haciendo el proceso educativo más interactivo y reflexivo.

## Referencias

- Barak, M., 2018. Are digital natives open to change? Examining flexible thinking and resistance to change. *Comput. Educ.* 121, 115–123.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.01.016>
- Gibss, G., 2003. Uso estratégico de la evaluación en el aprendizaje, in: *Evaluar En La Universidad. Problemas y Nuevos Enfoques.* pp. 61–76.

Ljubojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S., Vaskovic, J., 2014. Using supplementary video in multimedia instruction as a teaching tool to increase efficiency of learning and quality of experience. *Int. Rev. Res. Open Distrib. Learn.* 15.  
<https://doi.org/10.19173/irrodl.v15i3.1825>

Rawlusk, P.E., 2018. Assessment in Higher Education and Student Learning. *Journal of Instructional Pedagogies.*

Struyven, K., Dochy, F., Janssens, S., 2005. Students' perceptions about evaluation and assessment in higher education: a review1. *Assess. Eval. High. Educ.* 30, 325–341.  
<https://doi.org/10.1080/02602930500099102>



## **Comunicación alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible**