

Física en la era digital: Las Redes Sociales como Herramienta de Comprensión

Enrique González Plaza, Jaime Orejas, Javier López-García, y Maida Domat
Área de Física Aplicada, Departamento de Física, Universidad de Oviedo

Correspondencia: domatmaida@uniovi.es

Resumen

Recientes estudios revelan que más de la mitad de los jóvenes universitarios, alrededor del 56%, dedica al menos 1 hora diaria a navegar por las redes sociales (RRSS) (Yoda, 2023). Dentro de estas plataformas existen numerosos perfiles que divulgan ciencia y física mediante infografías, posts y vídeos cortos, además de otros que muestran fenómenos susceptibles de explicación física.

Para capitalizar esta popularidad y el tiempo invertido en las RRSS, se propone al estudiantado buscar posts que ilustren fenómenos físicos relacionados con el temario de "Ondas y Electromagnetismo" en las Escuelas Politécnicas de Ingeniería de Gijón (EPIG) y Mieres (EPM). Dichas publicaciones, junto con sus pertinentes explicaciones, se comparten en un foro dentro del Campus Virtual de cada asignatura, con el objetivo de fomentar la discusión entre los discentes y, por tanto, alcanzar una comprensión más profunda de los conceptos estudiados.

La iniciativa busca crear un vínculo entre lo impartido en clase y el mundo real, demostrando la relevancia de los conocimientos adquiridos en el entorno cotidiano. Se fomenta un enfoque de enseñanza híbrida, aprovechando la tecnología como herramienta central.

Asimismo, se anima al alumnado a trabajar en grupos para fomentar el debate y la participación, especialmente entre aquellos con menor iniciativa individual. Se recopilieron 273 contribuciones de 135 alumnos, de un total de 473.

Los resultados generales sugieren la posibilidad de ampliar el temario para profundizar en las ondas electromagnéticas, dada la alta participación de los estudiantes en aportaciones relacionadas con las ondas mecánicas.

Palabras clave: Redes Sociales, enseñanza híbrida, aprendizaje autónomo, Física, Ondas y Electromagnetismo

Physics in the digital era: Social Networks as a comprehension tool

Abstract

Recent studies show that more than half of young university students, circa 56%, spend approximately 1 daily hour to surf through their Social Networks. In all these platforms, a lot of profiles that divulge Science and Physics using infographics, posts or shot videos can be found. Besides, lots of other publications show other phenomena that can be explained using Physics.

To capitalize this popularity and the time invested in them, students are proposed to look for posts that illustrate physical phenomena related to the syllabus taught in the course "Wave and Electromagnetism" in both Polytechnic Schools of Engineering in Gijón (EPIG) and Mieres (EPM). All selected posts and their explanations should be published in a special forum located on the respective Moodle section to encourage discussion between the participants and helping them to acquire a greater understanding of the subject.

This initiative aims to bridge the gap between the theoretical knowledge and the real world highlighting its importance in relation to our daily lives. Thus, a hybrid-teaching technique is used taking advantage of the technology at hand as a basic tool.

Therefore, students are encouraged to work in groups to promote discussion and participation, specifically among the ones with less individual initiative. A total of 273 contributions were received from 135 out of 473 students.

The overall results suggest the possibility of broadening the syllabus to encompass the study of electromagnetic waves, since the participation of the students in publication related with mechanical waves was notably higher.

Keywords: Social Network, hybrid-learning, autonomous learning, Physics, Waves and Electromagnetism

INTRODUCCIÓN

La idea principal de este proyecto de innovación docente es aprovechar que una mayoría de jóvenes en edad universitaria emplea al menos 60 minutos diarios a visitar RRSS y otros portales de Internet (Yoda, 2023). En ellos se pueden encontrar perfiles de divulgación científica a muchos niveles, tanto en clave de humor y curiosidades como a un nivel más profundo y didáctico. También existen otros formatos donde aparecen fenómenos de la naturaleza como curiosidades, sin aportar una descripción en profundidad, pero que se podrían explicar aplicando nociones de física básica. Por otro lado, ocurre lo contrario, existe un aumento de corrientes acientíficas (West & Bergstrom, 2021; Gerbina, 2021) donde no se aplica el método científico ni se contrasta esa información.

El estudiantado suele tener muchas dificultades en seguir la asignatura de física del primer curso de las titulaciones técnicas (Campo Bagatín et al., 2005), agravado por situaciones como el COVID-19, donde en muchos casos no se pudo dar el currículo completo de las asignaturas y dejando a los alumnos con grandes lagunas en nociones como el cálculo, fundamental para el primer año. Sin embargo, otra de las razones que lleva a los y las estudiantes a fracasar en su primer acercamiento a la física universitaria es la falta pensamiento crítico y abstracto, y de comprensión del lenguaje matemático empleado y su enlace con la realidad (Rada Crespo et al., 2022).

Dado que recientes estudios (Kurniati, Andra, & Distrik, 2020) muestran la preferencia de los alumnos por métodos más visuales de enseñanza, adaptados a las nuevas tecnologías, -Evitando así el desembolso económico de nuevos experimentos que restarían además tiempo del ya apretado temario, se propone a los discentes una metodología diferente de la de una clase tradicional como actividad complementaria, consistente en apoyarse de material audiovisual que ellos mismos han de buscar en RRSS y aportar una explicación complementaria. Todo ello con la finalidad de que el tiempo en RRSS pueda ser importante en su formación universitaria y científica, promoviendo la reflexión y comprensión de lo aprendido. De esta forma, se pretende que el alumnado realice una parte del aprendizaje autónomamente mediante métodos de enseñanza híbridos. En general, los y las estudiantes están familiarizados con este tipo de contenido, pero en un entorno de ocio muy diferente del lectivo por lo que se les conmina a aproximarse a las RRSS desde otra perspectiva (Garrigós et al., 2010; Pulgar, Candia, & Leonardi, 2020).

OBJETIVOS

El objetivo general del proyecto es fomentar el aprovechamiento del tiempo dedicado a las RRSS para reforzar los conocimientos teóricos impartidos en el aula mediante la identificación y explicación de fenómenos físicos relacionados con el temario de la asignatura.

Otros objetivos específicos que se pretenden conseguir a través del proyecto son:

1. Crear un puente entre los conocimientos impartidos en las clases expositivas y el mundo real.
2. Promover el aprendizaje grupal a través de la discusión científica en un foro virtual.
3. Desarrollar una mirada crítica en el alumnado para identificar noticias falsas relacionadas con la ciencia.
4. Impulsar métodos de enseñanza híbrida utilizando nuevas tecnologías.

METODOLOGÍA

Plan de Trabajo

El plan de trabajo del proyecto implicó al equipo docente que imparte la asignatura de Física de “Ondas y Electromagnetismo” en los diferentes Grados de Ingeniería que se ofertan en la EPIG y en la EPM, cubriendo un temario similar en todos ellos. El plan de trabajo se puede resumir en:

- Creación del foro correspondiente en el Campus Virtual de cada uno de los grupos de teoría. Con ello se busca centralizar la actividad en una herramienta ya conocida por el alumnado que no requiere de un nuevo proceso de aprendizaje.
- Elaboración por parte de los docentes de ejemplos que orienten a los alumnos y promuevan la participación y el debate.
- Presentación de la actividad durante el primer día de clase de la asignatura, explicando su motivación y contexto dentro del temario, y estableciendo una rúbrica de calificación objetiva.
- Inclusión periódica de nuevos ejemplos adicionales si la participación decae o existen temas sin tratar aún, con la intención de mantener el ritmo y fomentar la discusión.
- Publicación de una encuesta de valoración de la actividad al alumnado tras haber realizado el examen ordinario de la asignatura.

Descripción

El objetivo principal es que el alumnado aproveche de manera más educativa y reflexiva el tiempo que dedican a las RRSS, proponiendo que cada aportación esté preferentemente relacionada con alguno de los temas estudiados. Sin embargo, como la física es un mundo muy amplio de conceptos interrelacionados y el temario se encuentra limitado por el número de créditos disponibles, se permitirá la aportación de contribuciones basadas en conceptos de fuera del temario.

Todo ello se lleva a cabo con el objetivo de que los discentes no sean pasivos receptores de conocimientos, sino que se involucren en el proceso común de aprendizaje. Por tanto, se ofrece total libertad en el formato de presentación y se valorará positivamente que, además, se promueva la participación por parte del resto de estudiantes.

Para ayudar a los estudiantes que tengan menor iniciativa individual, se ofrece la posibilidad de realizar los trabajos en grupos de hasta 3 personas. En este sentido, se estudiará la incidencia del número de alumnos implicados. Además, para motivar al alumnado se consensuó que la calificación de la actividad se sumaría a la nota de evaluación continua.

La rúbrica de evaluación para los grados de EPIG se definió en base a un valor máximo de 0,6 puntos en el apartado de “Participación Activa” que consta de hasta 1 punto de la Evaluación Continua por actividades en el aula (Universidad de Oviedo, 2022a). Para los grados de la EPM, la valoración de la actividad se incluye dentro del apartado de “Asistencia y Actitud de los Alumnos”, con un valor máximo de 0,5 puntos (Universidad de Oviedo, 2022b). En ambos casos se evaluó principalmente:

- a) Una nota máxima por aportación que disminuye progresivamente en función de la calidad del trabajo y el esfuerzo realizado. Se contempla la opción de no dar puntos adicionales para elementos que no sigan las reglas propuestas.
- b) Para el caso de que la aportación sea un comentario o ampliación de otra ya realizada, se utilizará la misma rúbrica, pero con una escala de puntuación ligeramente menor.
- c) No se ha establecido un límite máximo al número de aportaciones que se pueden realizar con el fin de facilitar y promover la participación, aunque se recomienda un mínimo de 4 contribuciones con el fin de alcanzar la máxima puntuación.

Finalmente, al finalizar la actividad y tras el examen final, se realizó una encuesta para que los alumnos evaluaran la actividad a través del Campus Virtual. Las preguntas de la encuesta fueron valoradas de 1 (mínimo) a 5 (máximo) puntos y se centraron en evaluar la satisfacción con los conocimientos adquiridos, la mejora en la comprensión de los conceptos explicados, la

consolidación de los conocimientos a través de la identificación y explicación de fenómenos físicos, y la percepción del método de evaluación propuesto con preguntas tales como:

- Q1. En este proyecto se pretende aprovechar el uso de las redes sociales para comprender los conceptos explicados en el aula, ¿Cuál es tu grado de satisfacción con los conocimientos adquiridos?
- Q2. ¿Crees que la visualización de los fenómenos físicos que se explican en la asignatura por medio de ejemplos mejora su comprensión?
- Q3. ¿Consideras que el tener que identificar y explicar el fenómeno físico ha afianzado tus conocimientos de la asignatura?
- Q4. ¿Consideras que tu calificación final puede verse perjudicada o beneficiada por los resultados obtenidos?
- Q5. En general, ¿estás satisfecho/a con el método de evaluación propuesto en esta asignatura?

El objetivo principal de la encuesta fue conocer la satisfacción de los estudiantes con el proyecto, con la intención de detectar los posibles puntos débiles a mejorar en futuros proyectos similares a desarrollar en cursos posteriores.

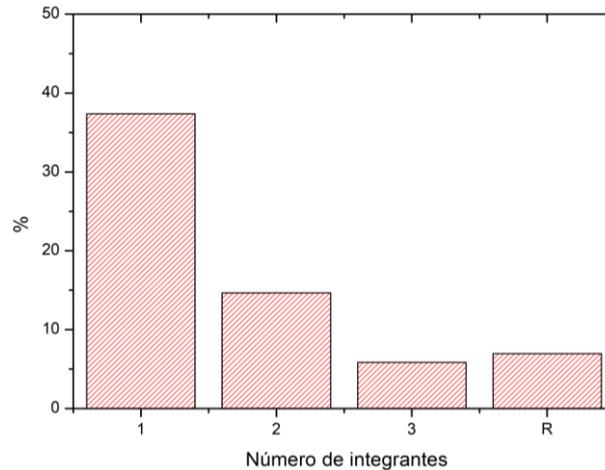
RESULTADOS

Análisis de las contribuciones recibidas

Para evaluar los resultados obtenidos de este proyecto de innovación docente, se analizó el número de alumnos que participaron, sabiendo que tuvieron total libertad para decidir el número de contribuciones y la forma de participación, pudiendo realizar las entregas de forma individual o por grupos de hasta tres participantes. Se recibieron un total de 273 contribuciones, en las que participaron 135 alumnos de un total de 473.

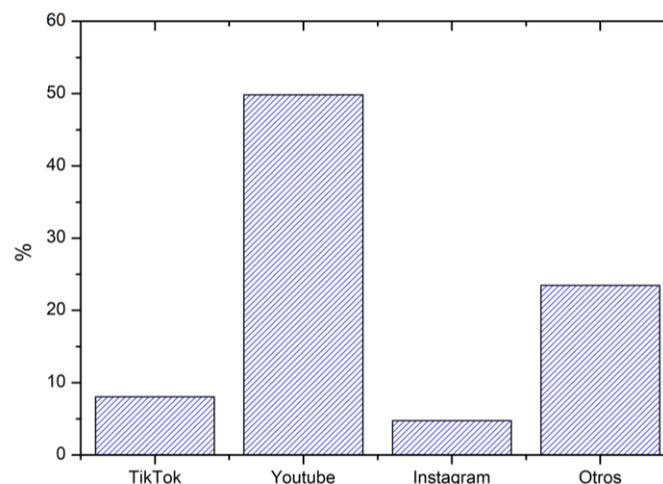
En la Fig. 1 se muestra un histograma en el que se observa la distribución según el número de participantes. La tendencia de participación fue mayoritariamente individual, con un 37% de entregas individuales, un 15% realizadas por parejas y un 6% por grupos de tres integrantes. Además, se observó que el número de respuestas a posts del profesor o de otros alumnos fue ligeramente superior al de contribuciones en ternas.

Además, se ha separado la parte de “Respuestas” (“R” en el gráfico), tanto a posts del profesor como de alumnos, ya que estas se realizaban de manera individual y se valoraban de forma diferente. Resulta destacable que el número de estas últimas sea ligeramente superior (un 7%) al de contribuciones de ternas. Un número cercano al de entradas del foro hubiese sido lo óptimo, indicando que la interacción entre alumnos y la discusión habría sido alta. En este sentido, el equipo docente debería plantearse para cursos posteriores formas de motivar al alumnado para que se produzca la discusión deseada entre el estudiantado.

Figura 1*Distribución del número de participantes por entrega.*

La tendencia a presentar trabajos individualmente puede deberse a diversos factores, como la falta de afianzamiento de grupos y amistades en una asignatura de primer año, y la tipología del proyecto, que facilita la búsqueda de contribuciones durante momentos de ocio. Se dio total libertad para elegir el formato y la fuente, lo que resultó en una alta representación de YouTube, seguida de TikTok e Instagram. Este indicador es llamativo, puesto que, en las estadísticas de 2023 sobre uso de RRSS, no hay tanta diferencia entre su uso.

En el apartado “Otros” se recogen las contribuciones provenientes de Twitter, Facebook u otras fuentes que, por su baja representación individual, se han aglutinado en conjunto.

Figura 2*Origen de las contribuciones.*

En la Fig. 3 se representan las calificaciones obtenidas por contribución individual, donde se observa que un 40% han obtenido la nota máxima, mientras que un 38% obtiene la calificación intermedia. El hecho de que alumnos con la calificación más baja sean minoría (menos de un 13%) da a entender que los participantes comprendían tanto el ejercicio como la materia propuestos. Cabe destacar 4 notas iguales a cero, en las que se envió simplemente un enlace sin aportar explicación o contexto. Estas contribuciones nulas representan menos del 1% del total y por ello no se han representado en la Fig. 3.

En cuanto a las notas medias obtenidas según el número de participantes por grupo, en la Fig. 4 se puede observar que no hay un impacto relevante del tamaño del grupo en la nota media obtenida, en torno a

$0,12 \pm 0,04$ puntos en los tres casos. Es decir, el hecho de realizar la tarea en grupo, lo que implica una discusión del tema tratado, no tuvo impacto en la calificación.

Figura 3

Histograma de las notas medias.

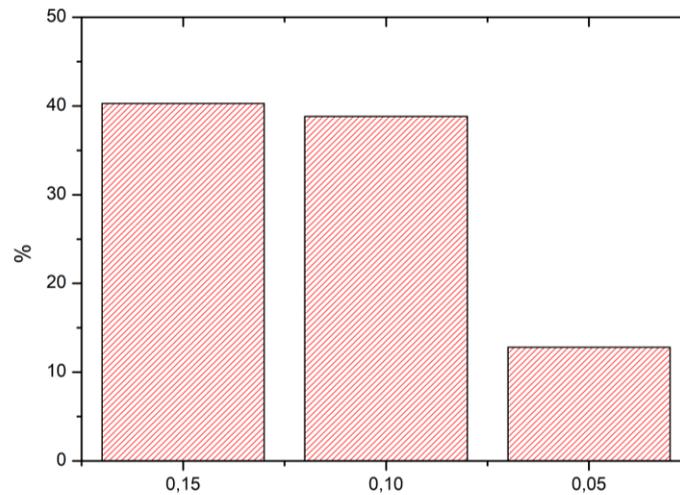
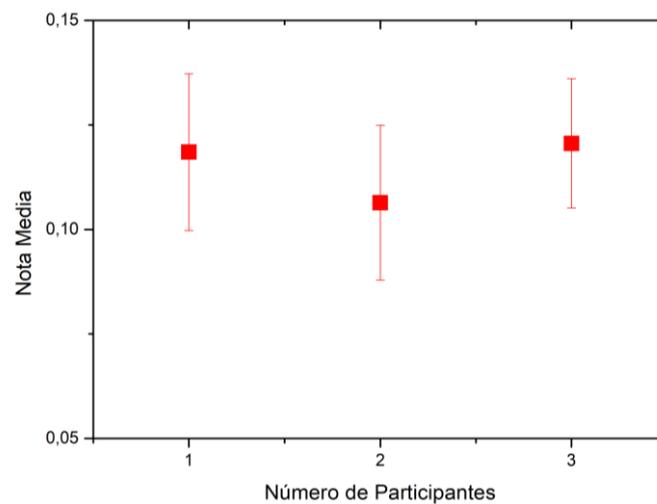


Figura 4

Notas medias según el número de participantes



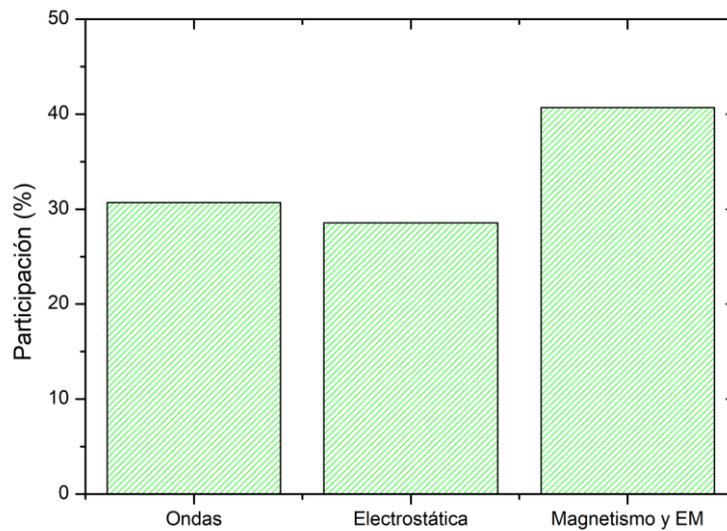
Otro indicador es la temática de las contribuciones. La asignatura de Ondas y Electromagnetismo se divide en 3 bloques:

- Oscilaciones y Ondas.
- Campo Eléctrico y Corriente Eléctrica.
- Campo Magnético e Inducción Electromagnética.

Se ha clasificado la temática de las contribuciones recibidas en alguna de esas tres categorías, obteniendo el histograma de la Fig. 5, donde se observa que el electromagnetismo ha recibido un 10% más de aportaciones que los otros dos, lo cual es esperable dado que muchos procesos industriales y tecnológicos están vinculados a este fenómeno.

Figura 5

Participación en función de la temática (EM indica Electromagnetismo)



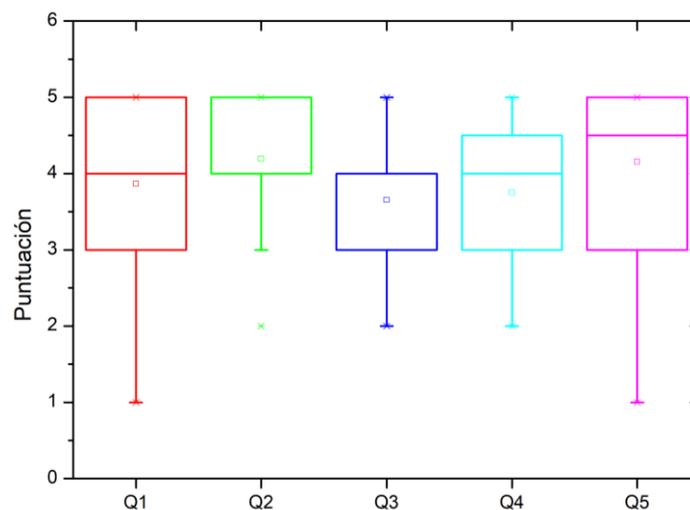
Grados de satisfacción del alumnado

Para valorar el grado de satisfacción del alumnado, se realizó la encuesta mencionada en la sección de Metodología de Trabajo. A dicha encuesta respondieron el 39% de los participantes, que, superando el tercio del alumnado que ha completado el proyecto, permite evaluar la respuesta a este tipo de actividades.

La Fig. 6 muestra el valor medio correspondiente a cada pregunta de la encuesta. Según lo obtenido, los discentes se muestran satisfechos con los conocimientos adquiridos durante la búsqueda y publicación de las contribuciones (Q1) y con el método de evaluación propuesto (Q5). Además, en su mayoría concuerdan con que la visualización de los fenómenos físicos por medio de ejemplos mejora su comprensión (Q2), aunque no parecen relacionar directamente el tener que identificar y explicar el fenómeno físico con consolidar sus conocimientos (Q3). Por otra parte, no entendieron el alcance de los beneficios de la actividad propuesta sobre su nota inicial a la vista los resultados obtenidos (Q4), a pesar de la ausencia de penalización por respuestas incorrectas.

Figura 6

Valores medios de la encuesta de satisfacción



CONCLUSIONES

En este proyecto se ha propuesto analizar la comprensión del temario por parte del alumnado en la asignatura “Ondas y Electromagnetismo” impartida en el primer curso de diferentes grados de ingenierías mediante la participación en un foro donde se discute sobre fenómenos físicos a partir de videos encontrados en RRSS.

La iniciativa busca no sólo evaluar las competencias adquiridas por los alumnos, sino también identificar los temas de mayor interés y comprensión. Entre estos temas, la inducción electromagnética ha destacado significativamente, posiblemente debido a su relevancia directa con los estudios de ingeniería. En respuesta a estos hallazgos, se sugiere incrementar ligeramente el tiempo dedicado a este tema en particular, sin comprometer la comprensión previa necesaria en electrostática.

Por otro lado, la electrostática, fundamental para la comprensión de fenómenos como la corriente eléctrica y el electromagnetismo, ha recibido menos atención en comparación. Esto plantea la pregunta sobre si la falta de participación refleja un menor entendimiento por parte de los estudiantes o simplemente menos actividad en RRSS. Para abordar esto, podría ser beneficioso enfocar más la enseñanza de electrostática hacia sus aplicaciones prácticas, incentivando así una mayor participación y comprensión.

El bloque de ondas ha generado un notable interés y aportaciones a pesar del tiempo relativamente menor que se le dedica en el currículo. Esto podría atribuirse a su naturaleza visualmente atractiva y a su conexión con estudios previos de los alumnos. Considerando estos resultados y las contribuciones específicas relacionadas con las ondas electromagnéticas, se sugiere la posibilidad de revisar el plan de estudios de la asignatura para profundizar en este tipo de ondas en comparación con las ondas mecánicas, proporcionando así una mejor comprensión comparativa a los estudiantes.

En este contexto, aprovechar el tiempo que los estudiantes dedican a las RRSS puede enriquecer significativamente su aprendizaje. No solo como una plataforma de discusión, sino también como una herramienta para fomentar el pensamiento crítico y abstracto, así como para ilustrar la aplicación práctica de conceptos físicos en el mundo real. Finalmente, incorporar actividades que promuevan el método científico y la reflexión sobre la física sin necesariamente depender de ecuaciones complejas podría también fortalecer su comprensión conceptual y su habilidad para aplicar estos conocimientos en situaciones reales y contextos interdisciplinarios.

BIBLIOGRAFÍA

- Campo Bagatín, A., Márquez, A., Alvarez, M. L., Beléndez, A., Hernández Prados, A., Gallego, S., Marco, A., Martín García, A., Méndez Alcaraz, D. I., Ortuño, M., Rosa-Herranz, J., Torrejon, J. M., & Yebra Calleja, M. S. (2005). Enseñanza de la Física en titulaciones de Ingeniería, *III Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria* (pp. 2B4/1-17), Universidad de Alicante. ISBN 84-689-3730-4.
- Garrigós, I., Mazón, J.-N., Saquete, E., Puchol, M., & Moreda, P. (2010). La influencia de las redes sociales en el aprendizaje colaborativo. *Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática (JENUI)*.
- Gerbina, T. V. (2021). Science disinformation: On the problem of fake news, *Scientific and Technical Information Processing*, 48(4), 290-298. DOI:10.3103/S0147688221040092
- Kurniati, R. D., Andra, D., & Distrik, I. W. (2020). The role of social media in learning physics: Teacher and student perceptions. *Jurnal Pembelajaran Fisika (JPF)*, 8(2), 159-166. DOI:10.23960/jpf.v8.n2.202004
- Pulgar, J., Candia, C., & Leonardi, P. (2020). Social networks and academic performance in physics: Undergraduate cooperation enhances ill-structured problem elaboration and inhibits well-structured problem solving. *Physical Review Physics Education Research*, 16(1). DOI:10.1103/PhysRevPhysEducRes.16.010138

- Rada Crespo, T., Hernández, O., Hernández, O., Robles Noriega, H., Rueda Delgado, D., & Miranda Crespo, J. (2022). Percepción del aprendizaje de la física en diferentes programas de ingeniería. *Revista Mexicana de Física E*, 19(2), Jul-Dec. DOI:10.31349/RevMexFisE.19.020202
- Universidad de Oviedo. (2022). *Memoria de verificación de Ondas y Electromagnetismo del Grado de Ingeniería Química Curso 22-23 en la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (EPiG)*. https://calidad.uniovi.es/c/document_library/get_file?p_l_id=2535716&folderId=4003752&name=DLFE-54731.pdf
- Universidad de Oviedo. (2022). *Memoria de verificación de Ondas y Electromagnetismo del Grado en Ingeniería Forestal Curso 22-23 en la Escuela Politécnica de Mieres (EPM)*. https://calidad.uniovi.es/c/document_library/get_file?p_l_id=2535161&folderId=7801261&name=DLFE-140627.pdf
- Yoda, M. (2023). ¿Cuánto tiempo de tu vida pasas en Internet? *Proyección 2023*, iLifebelt <https://ilifebelt.com/cuanto-tiempo-vida-pasas-las-redes-sociales/2022/09/>
- West, J. D., & Bergstrom, C. T. (2021). Misinformation in and about science, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118(15). DOI:10.1073/pnas.1912444117