



ODS y Física de la mano

Sergio Castiñeira-Ibáñez^a, Daniel Tarrazó-Serrano^b, Antonio Uris^a, María Gasque^b, Constanza Rubio^b

^aDepartamento de Física Aplicada, ETSIT, Universitat Politècnica de València, sercasib@fis.upv.es, auris@fis.upv.es,

^bDepartamento de Física Aplicada, ETSIANM, Universitat Politècnica de València, dtarrazo@fis.upv.es, mgasque@fis.upv.es, crubiom@fis.upv.es,

How to cite: Nombre Autor, Nombre Autor y Nombre Autor. 2022. Título de la Comunicación. En libro de actas: *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15909>

Abstract

In many engineering degrees courses, Physics is a fundamental pillar from which the rest of the subjects of the degree are formed. This fundamental nature is perceived by students as subjects with no connection to the degree that they aspire to achieve. Time is limited in the classroom and the established teaching guide must be followed. Therefore, incorporating new training tools into the subject curriculum is not easy, as most of the time is spent on students understanding the theory and practising the problems involved in applying it. The concepts that are developed are mostly applicable to real life. On the other hand, it is known that the Sustainable Development Goals (SDGs) have acquired considerable importance at the present time and that training, given that in the future the labour market will demand it, must contemplate and favour the development of these goals. This work aims to bring Physics closer to society through the SDGs. To this end, a challenge is incorporated into the curriculum of the subject for each thematic block that the student must achieve.

Keywords: *Physics, SGDs, challenge learning, problem-based learning, meaningful learning.*

Resumen

En los estudios de Grado de multitud de Ingenierías, la Física es un pilar fundamental a partir del cual se van conformando el resto de las asignaturas del Título. Este carácter fundamental es percibido por el estudiantado como asignaturas sin conexión con el título que ellos aspiran alcanzar. En las aulas el tiempo es limitado y se tiene que cumplir con la guía docente establecida. Por ello, incorporar nuevas herramientas de formación en el currículo de la asignatura no es fácil, ya que, en su mayor parte, el tiempo se destina a que los alumnos entiendan la teoría y practiquen los problemas de aplicación de esta. Los conceptos que se desarrollan en su mayoría son aplicables a la vida real. Es conocido por otro lado, que los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) han adquirido una importancia notable en el momento actual y que la formación, dado que en un futuro se lo exigirá el

mercado laboral, debe contemplar y favorecer el desarrollo de estos. Este trabajo pretende acercar la Física a la sociedad a través de los ODS. Para ello se incorporan al currículo de la asignatura un reto, por cada bloque temático, que el alumno tiene que conseguir.

Palabras clave: Física, ODS, aprendizaje por retos, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje significativo.

Introducción

La universidad, como servicio público que es, se entiende que tiene tres grandes misiones (Figura 1), aunque hay que tener en cuenta que las debe desarrollar en una sociedad sometida a un cambio profundo, rápido y global, y debe estar arraigada en el territorio donde se encuentra ubicada.

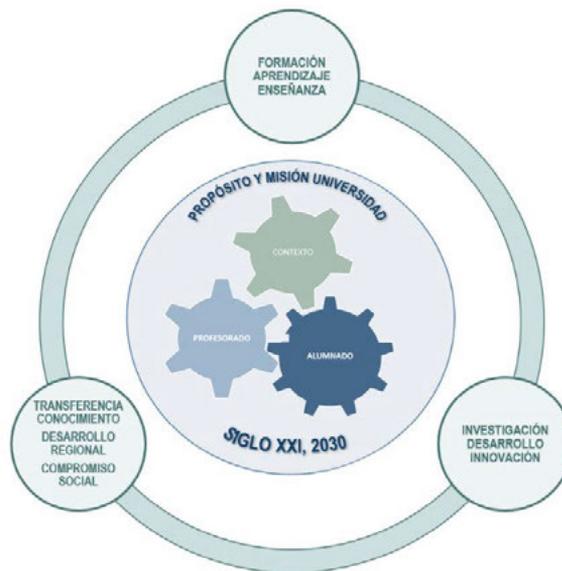


Figura 1. Propósito y misión de la universidad

Para que la transferencia del conocimiento, el desarrollo económico y la formación permanente se puedan desarrollar, debemos entender y, de este modo, enmarcar la universidad en una sociedad que tiene a una generación directamente unida a la tecnología como parte de sus vidas, aquellos que no se encuentran en esta situación, no deben sufrir una “brecha tecnológica”, fundamentalmente digital y, por tanto, esto se debe tener en cuenta para encontrar la manera de satisfacer las necesidades que como servicio público tiene que cubrir mediante sus funciones y objetivos.

Junto a la tecnología empieza a tomar conciencia en toda la ciudadanía, y la universidad debe ser líder y guía de ella: las consecuencias del cambio climático (mitigación, adaptación, y regeneración), la sostenibilidad relacionada con la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (NN.UU.). Estos aspectos, acelerados como consecuencia de la pandemia COVID 19 y su impacto en todo el mundo, obligan a la universidad a convertirse en un agente motor, activo, colaborador, integrador y solidario.

En 2015, la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible (NN.UU., 2015), una oportunidad para que los países y sus sociedades emprendiesen un nuevo camino con el que mejorar la vida de todos, sin dejar a nadie atrás. La Agenda cuenta con **17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)** (NN.UU. ODS, 2015), que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta combatir el cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. En la Figura 2 se muestra un gráfico de los 17 ODS.



Figura 2. Objetivos de Desarrollo Sostenible (Fuente: Agenda 2030)

La agenda 2030 gira entorno a cinco ejes centrales: PLANETA, PERSONAS, PROSPERIDAD, PAZ Y ALIANZAS –denominadas en inglés, las **5P**: *Planet, People, Prosperity, Peace, Partnership*, (AQUAE, 2021) (AQUAE Fundación, 2021) que agrupan a los 17 ODS:

1. **Personas (People)**: Poner fin a la pobreza y el hambre en todas sus formas y asegurar la dignidad e igualdad de todas las personas. En este apartado se engloban los cinco primeros ODS.
2. **Planeta (Planet)**. La Agenda 2030 pretende proteger los recursos naturales del planeta y combatir el cambio climático, para asegurar un ambiente digno para las futuras generaciones, en los que se engloban los ODS 6, 12,13,14 y 15.
3. **Prosperidad (Prosperity)**. Asegurar que todos puedan disfrutar de una vida próspera y plena en armonía con la naturaleza. Aquí quedarían englobados del objetivo 7 al 11.
4. **Paz (Peace)**. Fomentar sociedades pacíficas, justas e inclusivas es esencial para la Agenda 2030, que incluiría el objetivo 16.
5. **Alianzas (Partnership)**. Implementar la Agenda 2030 a través de alianzas globales sólidas, que incluiría el objetivo 17.

La Agenda 2030 y las 5P's han adquirido un gran impulso, como consecuencia de la pandemia. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Centro Nacional para la Educación Ambiental (CENEAM) ha elaborado un Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (CENEAM, 2021), que incluye un recurso relevante para las universidades: “Como comenzar con los ODS en las universidades” (SDSN, 2017), proponiendo la alianza con centros de todo el mundo. La UPV ha elaborado una pestaña en su web institucional dedicada a “Los ODS en las universidades españolas”, que incluye diversos Informes relacionados con los mismos, entre los que destacamos: “**Los ODS. Claves para una universidad en constante cambio**” (Centro de Cooperación al

Desarrollo UPV, 2017). En alineación con estas acciones, consideramos que desde las asignaturas podemos contribuir a la sensibilización del estudiantado en la mejora del bienestar de la sociedad a través de los ODS.

Por otro lado, la UE lanzó, en la segunda mitad de 2020, un ambicioso Plan de Recuperación para Europa (Consejo Europeo, 2021). La finalidad de estas ayudas¹, mediante el Programa *Next Generation EU* (Comisión Europea, 2020), es crear una **Europa más ecológica, más digital y resiliente**. El Plan tiene cuatro ejes transversales que vertebran todas las palancas y componentes y están plenamente coordinados con los que establece el Mecanismo de Recuperación, Transformación y Resiliencia: la transición ecológica, la transformación digital, la cohesión social y territorial y la igualdad de género. Como se ilustra en la Figura 3,



Figura 3. Ejes transversales que vertebran el Mecanismo de Recuperación, Transformación y Resiliencia. (Fuente: Gobierno de España, 2020)

En consonancia con la UE, el *Consell de la Comunitat Valenciana* presentó su propio plan al gobierno central (Gobierno de España, 2020), el 5 de noviembre de 2020. Dicho plan abarca desde 2021 hasta 2027, y contiene numerosos proyectos cuyas líneas emblemáticas representan un reto importante y una oportunidad que no debemos desaprovechar, tanto para la UPV donde se imparten las asignaturas Fundamentos Físicos de la Ingeniería I y II, como para el Departamento de Física Aplicada, que reforzando su innovación podrá contribuir a la consecución del plan. Es, por tanto, a través de estas asignaturas donde nos proponemos sensibilizar al estudiantado, de las asignaturas de Física de primer curso de Grado, de la importancia que tienen los ODS y que identifiquen de qué manera puede contribuir la Física a la consecución de dichos ODS. Por otro lado, será una buena oportunidad de trabajar también distintas competencias transversales, pues un aprendizaje basado en retos puede conseguir motivar al estudiantado a buscar experimentos o experiencias que relacionen situaciones cotidianas con fenómenos físicos. Este reto es doble ya que el estudiantado debe conseguir alcanzar la meta, pues tiene que lograr que el experimento funcione, así como que se integren objetivos medioambientales y socio-económicos que ayuden a cumplir los ODS. El hecho de plantear retos hace que el estudiantado perciba el logro como suyo propio lo que en la literatura aparece como un elemento motivador del aprendizaje (Gourdarz et al., 2021). La crisis provocada por la Covid19 nos ha dado la oportunidad de repensar y rediseñar nuestro modelo educativo. Parece lógico que se mantengan las herramientas tecnológicas, que en “el camino” habremos aprendido a utilizar, para garantizar una mayor equidad, inclusión e implicación del estudiantado. Todo esto requiere cambios de mentalidad en el profesorado y en el alumnado. Para terminar este análisis de posibles horizontes, queremos incidir en los aspectos positivos y en las oportunidades que esta crisis nos ha ofrecido. Entre ellas: oportunidades para repensar cómo trabajamos, cómo cooperamos, cómo colaboramos, lo que valoramos como calidad, perfilar y adaptar cuáles deben ser las misiones de la institución, etc. con la esperanza de que nuestras decisiones sean más profundas, mejor informadas y más sostenibles e integradoras. Es con esta filosofía, con la que nos planteamos llevar a cabo esta innovación docente.

¹ La UE en conjunto reaccionó de manera muy diferente (rápida y solidariamente) a la crisis de la COVID-19, a la forma como lo hizo a la crisis económica del 2008 al 2014.

1. Objetivos

Teniendo en cuenta lo expuesto en el apartado anterior se nos presenta la oportunidad de combinar la sensibilización del estudiantado en la importancia de los ODS, el trabajo de las competencias transversales y la participación activa de los estudiantes en su formación, todo ello alineado con la formación en contenidos de las asignaturas que pretendemos trabajar. En este sentido, el trabajo que se presenta está enfocado a aquellos estudiantes que cursen la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería II en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Natural (ETSIAMN). El objetivo general de este es proponer soluciones, a retos sociales, basadas en acciones con justificación física que ayuden a cumplir los ODS. De este modo, el estudiantado, comprobará que aplicando leyes de física podrá resolver problemas cotidianos, medioambientales y socio-económicos. Para ello, debe ser capaz de plantear experimentos físicos que, contemplen los contenidos teórico-prácticos estudiados en la asignatura y que incorporen, al menos, alguno de los ODS. Además, esto supondrá afrontar un reto y alcanzar con éxito unos objetivos de aprendizaje. Para ello se van a definir unos objetivos específicos a cumplir que junto a varios ejemplos descriptivos permitirán guiar al alumnado en la consecución del objetivo general. Estos objetivos específicos son:

OE1 Diseñar y planificar el desarrollo de los retos vinculados a los ODS en las asignaturas de Física, potenciando el trabajo en equipo.

OE2 Plantear soluciones reales, razonadas, consensuadas y fácilmente aplicables que ayuden a cumplir los ODS vinculados a los retos planteados.

OE3 Implementar un experimento de aplicación de la Ley Física elegida para resolver el reto, justificando y demostrando, a través de un recurso audiovisual el montaje del experimento realizado. En la Figura 4 se representa un esquema de los objetivos planteados y las competencias transversales de la UPV que se trabajan.

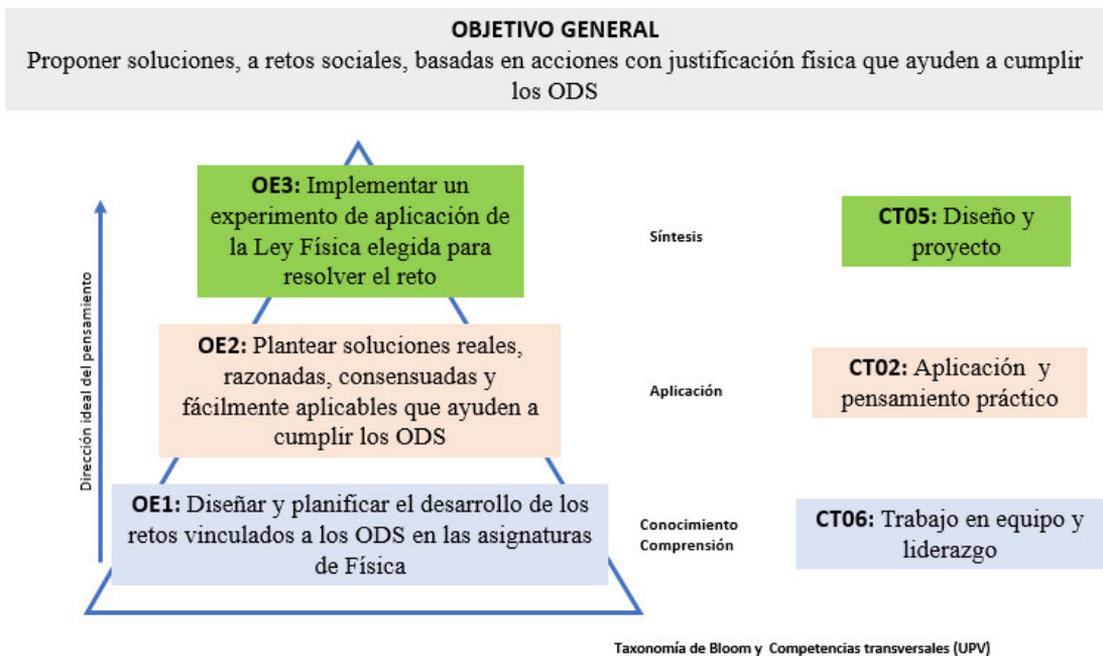
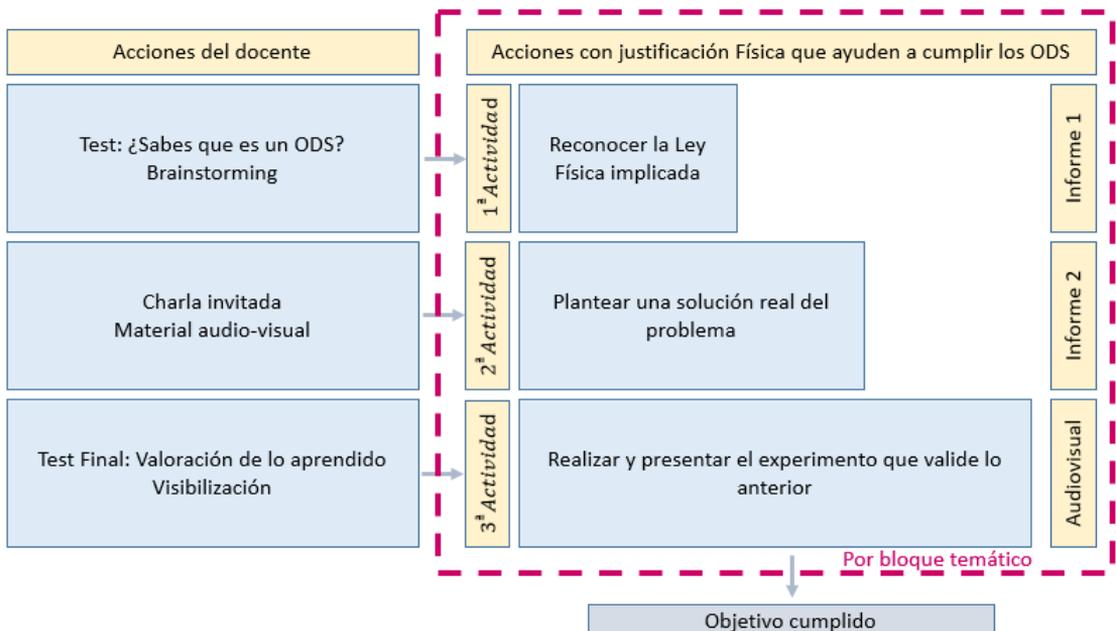


Figura 4. Esquema de los objetivos planteados y las competencias transversales (UPV)

2. Desarrollo de la innovación

Siguiendo la Taxonomía SOLO (Structure of Observed Learning Outcome) (Biggs & Collins, 1982), dado que los estudiantes tienen que ser capaces de buscar una aplicación al final de la unidad temática explicada, necesitan tener bien asimilado el fenómeno físico implicado, ya que deben pasar de un concepto teórico a ser capaces de plasmarlo en la realidad. El hecho de tener que finalizar con una aplicación real que pueda aportar solución a la consecución de un ODS, pensamos que motivará al estudiantado a desarrollar los conocimientos adquiridos en las sesiones teórico-prácticas. Para ser capaces de finalizar el proceso con un experimento deben, no solo conocer la teoría física que subyace en el concepto a aplicar sino haber realizado un análisis de esta para ser capaces de trasladar este a un problema real que se relacione con un ODS. Además, se potencia su creatividad, capacidad de autoaprendizaje y autoestima por haber logrado superar un reto. Se les han planteado retos de situaciones reales que además tienen que ver con el cumplimiento de un ODS. Con este planteamiento las relaciones con otros elementos externos a la actividad se hacen necesarios. Además, el hecho de haber tenido que elaborar el experimento confiere al estudiante un aprendizaje significativo, lo que le permitirá poder relacionar la Ley o Principio Físico con otras áreas de sus estudios en el que el mismo se vea implicado. El profesorado a lo largo del cuatrimestre realizará distintas acciones que posibiliten que el estudiantado disponga del material necesario para poder avanzar en las actividades propuestas y alcanzar el objetivo perseguido. En la Figura 5 se esquematizan los momentos clave, así como las acciones que el profesorado realizará. Al inicio del cuatrimestre se pasará una encuesta en la que se valorará el nivel de conocimiento del estudiantado sobre los ODS y se realizará una tormenta de ideas para que relacionen en un primer momento cada uno de los bloques temáticos que se van a estudiar con algún ODS. A lo largo del cuatrimestre, el profesorado facilitará algún recurso (charla o material audiovisual) que ayude al estudiantado a descubrir nuevas posibilidades para plantear soluciones al problema real relacionado con los ODS. Al final de los períodos formativos, se realizará una valoración de lo que se ha aprendido y se visibilizarán las soluciones propuestas por los diferentes grupos de trabajo.

Figura 5. Acciones de los docentes y discentes para lograr alcanzar el objetivo.



Por su parte, el estudiantado por grupos de trabajo (que se determinará en cada caso en función del número de alumnos matriculados), deberá realizar también distintas actividades. En primer lugar, debe conocer tanto los ODS como los bloques temáticos que integran la asignatura. De esta manera, cada grupo elegirá el bloque temático y por tanto los conceptos y leyes físicas que va a relacionar con alguno de los ODS. Una vez seleccionado esto, la primera actividad por parte de cada uno de los grupos será la realización de un informe (informe 1) en el que se reconozca la Ley Física que va a estar implicada con el objetivo que pretenden trabajar. La segunda actividad consistirá en el planteamiento de una solución a un problema real a partir del resultado obtenido en la actividad 1. Por último, y a partir de lo trabajado en las actividades anteriores y del feedback recibido del profesorado, deberán realizar y presentar un experimento que valide lo anterior. Esta actividad se plasmará en un material audiovisual (Presentación, póster, ...) para que el resto de sus compañeros se enriquezcan del trabajo del resto de los grupos. En la Figura 5 queda esquematizado la metodología de trabajo. El profesorado valorará e informará de los resultados de las actividades en tiempo suficiente para realizar la siguiente actividad.

En la Figura 6 se presentan los objetivos de la innovación con los ODS y las Leyes Físicas o acciones que podrían trabajarse en alguno de ellos.

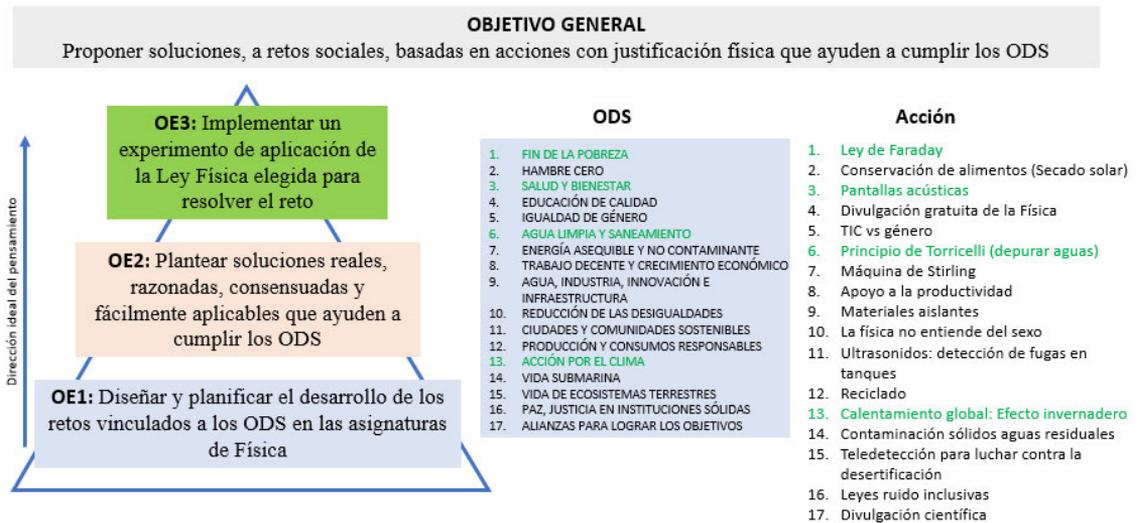


Figura 6. Objetivos de la innovación con los ODS y Leyes Físicas o acciones que se podrían trabajar.

A modo de ejemplo, se presentan las tres actividades que se podrían realizar para un ODS que estuviera relacionado con un bloque temático que se estudia en la asignatura de Fundamentos Físicos II impartida en la ETSIANM de la UPV:

Actividad 1	<p>Título ACCIÓN POR EL CLIMA</p> <p>Descripción La lucha contra el cambio climático, tanto la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como la adaptación al cambio climático, es una prioridad mundial. El objetivo es prepararnos para afrontar los impactos del cambio climático, sentar las bases de una economía neutra en emisiones y acompañar a los colectivos más vulnerables en el proceso de transición, involucrando a todas las administraciones y a todos los actores de la sociedad civil y del mundo académico y científico. La agricultura, el turismo, el agua o la energía son sectores especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático.</p> <p>Resultado esperado con esta actividad.</p> <p>Reconocer la Ley Física que se puede aplicar para ayudar a cumplir el ODS 13.</p> <p>Evidencias si se ha conseguido el resultado esperado.</p> <p>Descripción de la Ley Física o Principio Físico involucrado y su relación con el ODS. Se debe justificar la meta final que se quiere alcanzar, presentando un informe (informe 1).</p> <p>Recursos materiales y personales que necesitas para realizarla.</p> <p>Herramientas ofimáticas.</p> <p>Responsable o coordinador de la actividad.</p> <p>Uno de los alumnos será el coordinador.</p> <p>Participantes y responsabilidades.</p> <p>Grupo reducido. Responsabilidad compartida. El trabajo en grupo favorecerá la relación entre el alumnado, así como la práctica colaborativa.</p> <p>Cronograma fechas de preparación, aplicación y evaluación.</p> <p>El profesor evalúa la tarea (informe 1) y devuelve feedback para la realización de la siguiente actividad.</p>
--------------------	---

Actividad 2	<p>Título ACCIÓN POR EL CLIMA</p> <p>Descripción La lucha contra el cambio climático, tanto la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como la adaptación al cambio climático, es una prioridad mundial. El objetivo es prepararnos para afrontar los impactos del cambio climático, sentar las bases de una economía neutra en emisiones y acompañar a los colectivos más vulnerables en el proceso de transición, involucrando a todas las administraciones y a todos los actores de la sociedad civil y del mundo académico y científico. La agricultura, el turismo, el agua o la energía son sectores especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático.</p> <p>Resultado esperado con esta actividad.</p> <p>Plantear una solución real y viable que ayude a cumplir el ODS 13. Es suficiente que la solución aporte un resultado cuya meta final se relacione con el ODS implicado.</p> <p>Evidencias si se ha conseguido el resultado esperado.</p> <p>Se presentará un informe (informe 2) donde quede reflejado que se ha encontrado una solución de problema real.</p> <p>Recursos materiales y personales que necesitas para realizarla.</p> <p>Herramientas ofimáticas.</p> <p>Responsable o coordinador de la actividad.</p> <p>Una alumna/alumno será el coordinador.</p> <p>Participantes y responsabilidades.</p> <p>Grupo reducido. Responsabilidad compartida. El trabajo en grupo favorecerá la relación entre el alumnado, así como la práctica colaborativa.</p> <p>Cronograma fechas de preparación, aplicación y evaluación.</p> <p>El profesor evalúa la tarea (informe 2) y devuelve feedback para la realización de la siguiente actividad.</p>
--------------------	--

Actividad 3	<p>Título ACCIÓN POR EL CLIMA</p> <p>Descripción La lucha contra el cambio climático, tanto la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero como la adaptación al cambio climático, es una prioridad mundial. El objetivo es prepararnos para afrontar los impactos del cambio climático, sentar las bases de una economía neutra en emisiones y acompañar a los colectivos más vulnerables en el proceso de transición, involucrando a todas las administraciones y a todos los actores de la sociedad civil y del mundo académico y científico. La agricultura, el turismo, el agua o la energía son sectores especialmente vulnerables a los impactos del cambio climático.</p> <p>Resultado esperado con esta actividad. Descripción del fenómeno efecto invernadero y experimento que justifique su existencia.</p> <p>Evidencias si se ha conseguido el resultado esperado. Póster o material audiovisual de 5 min que explique el fenómeno y muestre haber conseguido el reto.</p> <p>Recursos materiales y personales que necesitas para realizarla. Con un recipiente con agua, por ejemplo, una jofaina, se rodea la misma de un material traslucido de plástico o cristal y se expone durante un tiempo a los rayos del sol. Se tiene que observar que la temperatura del agua aumenta considerablemente. Se realizarán al menos 7 medidas, espaciadas en el tiempo (cada 5 min), de la temperatura del agua. Se representará la evolución de la temperatura en una hoja Excel, explicando el fenómeno.</p> <p>Responsable o coordinador de la actividad Uno de los alumnos será el coordinador.</p> <p>Participantes y responsabilidades Grupo reducido. Responsabilidad compartida. El trabajo en grupo favorecerá la relación entre el alumnado, así como la práctica colaborativa.</p> <p>Cronograma fechas de preparación, aplicación y evaluación. El grupo debe entregar a través de la plataforma PoliformaT el póster o audiovisual del experimento que muestre que ha conseguido resolver el reto. Será visualizado por el resto de los grupos.</p>
--------------------	---

3. Resultados

Existen innovaciones recientes donde se han introducido los ODS en los planes de estudio para abordar los futuros desafíos del desarrollo sostenible y el cambio climático y que justifica que la educación superior, de alguna forma, está obligada a desarrollar egresados con conciencia global (Gourdarz et al., 2021). Estos resultados han motivado la innovación docente que se presenta en este trabajo y que de la que todavía no se dispone de resultados concretos. No obstante, este equipo docente ha participado en experiencias en los que la implicación del estudiantado en su proceso de enseñanza ha supuesto mejoras significativas en los resultados alcanzados, (Rubio, 2013, Castiñeira-Ibáñez, 2018, Orts, 2020).

A pesar de esto, nos hemos planteado una serie de actuaciones para garantizar que la innovación docente consiga surtir efecto. Queremos diferenciar tres momentos importantes en la innovación:

Inicio: Se pasará una encuesta con los ODS en los que el alumno deberá indicar cuántos de ellos creen que tienen relación con el temario de la asignatura.

Durante: Al inicio de cada bloque temático, se relacionarán los contenidos con al menos un ODS. Además, se facilitará la presencia de profesorado de otras escuelas que pueda aportar un carácter interdisciplinar ya que dará una visión complementaria del contenido que se esté estudiando y alguno de los ODS.

Final: Tal y como se ha dicho este proceso deberá culminar con el planteamiento de un experimento que relacione el contenido de alguna de las partes de la asignatura con un ODS. Cada uno de los procesos hasta llegar al planteamiento del experimento se valorará mediante una rúbrica que el estudiantado conocerá de antemano. Además, para visibilizar esta acción se elaborará un póster donde de una manera visual y simplificada se ponga de manifiesto la relación de conceptos físicos con algún ODS.

Por lo tanto, los resultados que se desean obtener con esta innovación docente son:

- Que el alumnado de la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería II en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Natural (ETSIAMN) conozcan los ODS y su relación con la Física.
- Que por ellos mismos y con los conocimientos que están adquiriendo durante el curso sean capaces de realizar un experimento que involucre la consecución del ODS elegido.
- Sensibilizar al alumnado y con ello, que despierten su interés por resolver problemas cotidianos, medioambientales y socioeconómicos cuya meta sea el cumplimiento de los ODS.

Con la implicación del profesorado y el hecho de que estas actividades están relacionadas con los contenidos de la asignatura, estamos convencidos que se conseguirá sensibilizar a una gran parte del alumnado.

4. Conclusiones

Este trabajo quiere aprovechar la oportunidad de combinar la sensibilización del estudiantado en la importancia de los ODS, el trabajo de las competencias transversales y la participación activa de los estudiantes en su formación, todo ello alineado con la formación en contenidos de las asignaturas que pretendemos trabajar. El trabajo que se presenta está enfocado a aquellos estudiantes que cursen la asignatura Fundamentos Físicos de la Ingeniería II en la ETSIAMN. El objetivo general de este es proponer soluciones, a retos sociales, basadas en acciones con justificación física que ayuden a cumplir los ODS; de este modo, el estudiantado, comprobará que aplicando leyes de física podrá resolver problemas cotidianos, medioambientales y socioeconómicos. Para ello, debe ser capaz de plantear experimentos físicos que, contemplen los contenidos teórico-prácticos estudiados en la asignatura e incorporen, al menos, alguno de los ODS. Además, esto supondrá afrontar un reto y alcanzar con éxito unos objetivos de aprendizaje. Se han establecido tres objetivos específicos que pensamos que están ordenados de manera coherente y que de una manera razonada el alumnado podrá cumplir. Los resultados de esta innovación docente se podrán conocer en el curso 2022-2023 y dada la experiencia con otras innovaciones que hemos desarrollado estamos convencidos de que mejorará la percepción del alumnado de las asignaturas implicadas. De lo que estamos seguros es que con esta innovación docente conseguiremos sensibilizar a una gran parte del alumnado en un momento temprano del recorrido de estos en su Grado. Esto brindará al alumnado a seguir trabajando los ODS y podrán trasladar lo aprendido a otras áreas de la Ingeniería.

5. Referencias

- AQUAE Fundación. (2021). Transformar nuestro mundo: las 5P de la Agenda 2030. <https://www.fundacionaquae.org/agenda-2030-5p/> [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Biggs, J. & Collis, K. (1982). *Evaluating the quality of learning. The SOLO Taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*. Varios países: Academic Press.
- Castiñeira-Ibáñez, S., Tarrazó-Serrano, D., Pérez-López, S., Uris, A., & Rubio, C. (5 -7 de marzo de 2018). *Teaching advantages of the use of numerical models for understanding the operation of acoustic resonators* [Presentación en papel] 12th International Technology, Education and Development Conference, Valencia (España): IATED. <https://doi.org/10.21125/inted.2018>
- CENEAM. (2021). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS)* <https://www.miteco.gob.es/en/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/> [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Centro de Cooperación al Desarrollo UPV. (2017). *Los ODS. Claves para una universidad en constante cambio*. València: Universitat Politècnica de València. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/159792/CCD-LibroODS_16Dic2020.pdf?sequence=3&isAllowed=y, [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Comisión Europea. (2020). Web oficial de la Unión Europea. https://ec.europa.eu/info/strategy/recovery-plan-europe_es, [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Consejo Europeo. (2021). *Plan de recuperación para Europa* <https://www.consilium.europa.eu/es/policies/eu-recovery-plan/>, [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Gobierno de España. (2020). *Plan de recuperación, transformación y resiliencia*. <https://objetivotransformacion.camara.es/sites/default/files/documentation/130421-%20Anexos%20a%20Plan%20de%20recuperaci%C3%B3n%2C%20Transformacion%20y%20Resiliencia.pdf>, [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Gourdarz, P., Doss, T.P., Broadbent, R. & Knight, G. (21-23 de abril de 2021). *Developing Global Engineers Through Interdisciplinary PBL and Design Thinking*. 2021 IEEE Global Engineering Conference (EDUCON). Vienna (Austria) <https://10.1109/EDUCON46332.2021.9453869>
- Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>, [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Naciones Unidas ODS. (2015). *Objetivos de desarrollo sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>, [Consulta: 20 de marzo de 2022].
- Orts Grau, S., Seguí Chilet, S., Gimeno Sales, F., González Altozano, P., Balbastre, I., Gasque Albalate, M., & Palau Estevan, C., (8-10 de julio de 2020), *Instalación fotovoltaica con almacenamiento en baterías de litio para la inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles en las Ingenierías* [Presentación en papel], XIV Congreso de Tecnologías Aplicadas a la Enseñanza de la Electrónica (TAEE2020) Porto (Portugal).
- Rubio, C., Castiñeira-Ibáñez, S., & Sánchez-Pérez, J. (18-20 de noviembre de 2013). *The challenge of modelling to improve teaching in classroom. Application to resonators*. [Presentación en papel] ICERI 2013, Sevilla (España): INTED.

SDSN, Australia (2017). Red Española para el Desarrollo Sostenible. <https://reds-sdsn.es/wp-content/uploads/2017/02/Guia-ODS-Universidades-1800301-WEB.pdf>, [Consulta: 20 de marzo de 2022].