



## Evaluación de los conocimientos previos sobre los ODS y el impacto tras la sensibilización mediante la Física.

### *Evaluation of prior knowledge on the SDGs and the impact after awareness raising through Physics.*


Daniel Tarrazó-Serrano<sup>a\*</sup>, César González Pavón<sup>b</sup>, Patricia Arizo-García<sup>c</sup>, David Fita<sup>d</sup>, Sergio Castiñeira-Ibáñez<sup>e\*</sup>

<sup>a</sup>Departament de Física Aplicada, ETSEAMN, Universitat Politècnica de València, [dtarrazo@fis.upv.es](mailto:dtarrazo@fis.upv.es) 

<sup>b</sup>Departament de Física Aplicada, ETSEAMN, Universitat Politècnica de València, [csagonpa@fis.upv.es](mailto:csagonpa@fis.upv.es) 

<sup>c</sup>Departament de Producció Vegetal, ETSEAMN, Universitat Politècnica de València, [patargal@etsiamn.upv.es](mailto:patargal@etsiamn.upv.es) 

<sup>d</sup>Departament de Producció Vegetal, ETSEAMN, Universitat Politècnica de València, [dafisil@etsiamn.upv.es](mailto:dafisil@etsiamn.upv.es) 

<sup>e</sup>Departament de Física Aplicada, ETSET, Universitat Politècnica de València, [sercasib@fis.upv.es](mailto:sercasib@fis.upv.es) 

\*Autores para la correspondencia.

**How to cite:** Nombre Autor, Nombre Autor y Nombre Autor. 2023. Título de la Comunicación. En libro de actas: *IX Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red*. Valencia, 13 - 14 de julio de 2023. Doi: <https://doi.org/10.4995/INRED2023.2023.16570>

### **Abstract**

*In a world where climate change has become an inescapable truth, raising awareness of SDG 13 "Climate Action," and teaching the younger generation to assess the situation and make decisions to reduce the burden on the climate has become imperative. In response to this need, this study planned to assess the prior knowledge of SDGs of a group of ETSEAMN students from two different degree programs (GIAMN and GIFMN) through a survey. Subsequently, after an awareness-raising session on the topic in question, the impact on the students was evaluated through a second survey. Less than 10% of the students had heard of the SDGs. While the session generated a high level of interest among students (64%), it was found that more than one session would significantly improve students' knowledge. Most students understood climate change issues (80-90%). They considered introducing climate change issues in the classroom relevant, with some considering the possibility of engaging in SDG-related activities (80%).*

**Keywords:** physics, SDGs, climate change, sensibilization

### **Resumen**

*En un mundo en el que el cambio climático se ha vuelto una verdad ineludible, la concienciación sobre el ODS 13 de "Acción por el clima" y la enseñanza a las nuevas generaciones, para que sean capaces de evaluar la situación y tomar decisiones para reducir la carga sobre el clima, se ha vuelto imprescindible. Respondiendo a esta necesidad, en el presente estudio se planificó una evaluación de los conocimientos previos sobre ODS de un grupo de estudiantes de la ETSEAMN de dos titulaciones diferentes (GIAMN y GIFMN) por medio de un pase de encuestas. Posteriormente y, tras una sesión de sensibilización sobre la temática en cuestión, se evaluó el impacto que había producido sobre los estudiantes mediante un segundo pase de encuestas. De dicho estudio se extrajeron diversas*

*conclusiones; Menos de un 10% del estudiantado había escuchado hablar sobre los ODS. Si bien la sesión generó un gran interés en el estudiantado (64%), se comprobó que sería necesaria más de una sesión para mejorar significativamente el conocimiento de los alumnos. La gran parte del estudiantado entendía la problemática sobre el cambio climático (80-90%), considerando la introducción sobre esos temas en clase una cuestión relevante, considerando algunos la posibilidad de implicarse en actividades relacionadas con los ODS (80%).*

**Palabras clave:** Física, ODS, cambio climático, sensibilización

## 1. Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) forman parte de la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible adoptados por las Naciones Unidas en septiembre de 2015. La agenda consta de 17 objetivos y 169 metas que buscan erradicar la pobreza, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos (NN. UU, 2015). Los ODS buscan abordar los desafíos más apremiantes del mundo actual, incluyendo la desigualdad económica, el cambio climático, la pobreza y la exclusión social. Los ODS se basan en los logros del Milenio, una agenda de ocho objetivos que se establecieron en el año 2000 para abordar los problemas más críticos del mundo en ese momento. Estos son una continuación de esta agenda, pero se centran en un enfoque más amplio e integrado para el desarrollo sostenible. Los objetivos tienen como finalidad asegurar que todos los países trabajen juntos para lograr un desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para todos. Además, están diseñados para ser ambiciosos y universales, aplicándose a todos los países independientemente del PIB de los mismos. El propósito de la Agenda 2030 es garantizar que ningún país se quede atrás y que todos puedan lograr un desarrollo sostenible. Los ODS se basan en el principio de que todos los países tienen la responsabilidad de contribuir al desarrollo sostenible, siendo éste imposible sin la cooperación y el compromiso internacional.

El Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13 es "Acción por el Clima", y su objetivo es tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos negativos. Este objetivo es importante porque el cambio climático es una de las mayores amenazas para el bienestar humano y la supervivencia del planeta en su conjunto. El aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero, la deforestación, la contaminación y otros factores relacionados con la actividad humana están llevando a un calentamiento global y a cambios significativos en el clima, lo que puede tener consecuencias graves para la seguridad alimentaria, la salud, la disponibilidad de agua, la producción de energía y las infraestructuras de todo el mundo (Linquist et al., 2012). El ODS 13, en definitiva, busca fomentar la acción a nivel mundial para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación de los países y las comunidades frente al cambio climático. También promueve la conciencia pública y la educación sobre el cambio climático, y pide una cooperación internacional más estrecha para abordar este problema global. En resumen, el ODS 13 es importante porque el cambio climático es una amenaza real y urgente que requiere medidas globales concertadas para mitigar sus efectos y proteger nuestro planeta.

Es fundamental concienciar a las nuevas generaciones sobre el cambio climático porque es un problema global y que tendrá consecuencias importantes en el futuro (Asseng et al., 2014). Las generaciones de hoy serán las personas líderes y tomadoras de decisiones del mañana, y necesitan estar preparados para enfrentar los desafíos que el cambio climático les presenta (Thornton, 2012). Además, la educación sobre el cambio climático les permitirá a las nuevas generaciones entender cómo sus acciones y decisiones individuales

pueden tener un impacto en el medio ambiente y en la sociedad en general. También les brindará las herramientas necesarias para tomar medidas concretas para reducir su huella de carbono y promover prácticas más sostenibles en su vida diaria. Por otro lado, concienciar sobre el cambio climático a las nuevas generaciones les permitirá comprender la urgencia de tomar medidas a nivel global para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y limitar el calentamiento global (Vermeulen et al., 2012). En resumen, concienciar a las nuevas generaciones sobre el cambio climático es crucial para prepararlos para enfrentar los desafíos que les presenta el futuro, comprender el impacto de sus acciones y decisiones individuales (FAO, 2009).

La Física es una disciplina científica fundamental que se utiliza para entender muchos aspectos del cambio climático. El cambio climático es un fenómeno complejo que involucra muchos procesos físicos y químicos, y la Física es la ciencia que se ocupa de la comprensión y la descripción matemática de estos procesos. En particular, es esencial para entender el efecto invernadero, que es el proceso por el cual ciertos gases (como el dióxido de carbono y el metano) atrapan el calor del sol en la atmósfera y lo retienen, lo que provoca un aumento de la temperatura de la Tierra. También es importante para entender el flujo de energía en la Tierra, incluyendo la radiación solar, la reflexión y la absorción de energía por la superficie de la Tierra y la atmósfera. El personal científico utiliza modelos físicos y matemáticos para predecir cómo el clima de la Tierra cambiará en respuesta a diferentes factores, como las emisiones de gases de efecto invernadero y los cambios en la radiación solar. Estos modelos son fundamentales para entender del cambio climático en las últimas décadas, lo que es esencial para tomar decisiones informadas sobre cómo mitigar y adaptarse futuro. El estudiantado de los grados de ingeniería necesitará aplicar la física en su parte práctica, es decir, en la ingeniería, requerirán herramientas que les permitan obtener datos para la toma de decisiones. Uno de estos parámetros es la temperatura, la cual está presente en la mayoría de los cálculos ingenieriles (termodinámica, propiedades de los materiales, ciclos fenológicos, etc.) y por tanto de gran importancia para ellos. Es por ello, que en estas asignaturas se les debe enseñar de forma transversal la importancia de tener en cuenta estos parámetros, así como saber medirlos e interpretarlos, con el objetivo de tomar decisiones correctas de cara a un desarrollo sostenible en la sociedad.

La Universitat Politècnica de València (UPV), como universidad pública vela por los intereses de la Sociedad, siendo uno de sus objetivos estratégicos la sostenibilidad, marcándose como objetivo, la neutralidad en carbono en sus tres campus en 2030. En el curso 2020-2021 la UPV tuvo 28450 personas estudiantes matriculadas lo que indica que, si desde el profesorado se trabaja para que estos conozcan claramente la Agenda de las Naciones Unidas, se podrá avanzar en conseguir el objetivo marcado. Con todo lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el estudiantado de la UPV puede ser una diana importante para la sensibilización de los ODS, en concreto el número 13 relacionado con el cambio climático. En el presente trabajo se evalúan los conocimientos previos mediante una encuesta. Posteriormente, se realiza una sesión de sensibilización mediante una práctica de laboratorio adaptada al ODS-13 y la distribución de una serie de noticias actuales con ejemplos actuales de investigación en el campo de estudio. Por último, se vuelve a realizar una segunda encuesta para evaluar el impacto de la sesión y sobre todo conocer si esto puede repercutir en las actividades a desarrollar a lo largo de su formación. El estudio se centra en la Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agronòmica i del Medi Natural (ETSEAMN) y, en concreto, el estudiantado de primer curso del semestre B. La muestra de población analizada es considerable ( $n > 200$ ) y pertenecen a las titulaciones del Grado en Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (GIAMN) y del Grado en Ingeniería Forestal y del Medio Natural (GIFMN). La hipótesis es que el estudiantado que accede a estos estudios puede tener una capacidad de sensibilización mayor y/o conocimientos previos.

## 2. Objetivos

Este trabajo ha recogido datos del estudiantado perteneciente a la ETSEAMN. Las personas que han participado en el estudio, están cursando el segundo semestre de primer curso de los grados de GIAMN y GIFMN. Las dos asignaturas en las cuales se han recogido las muestras son las que cuentan con el código 10775 y 11001 para agrónomos y forestales respectivamente, pero se trata curricularmente de la misma “Fundamentos Físicos de la Ingeniería II”. El objetivo general del presente estudio es verificar si es posible la sensibilización del estudiantado de nuevo ingreso en los ODS. Los objetivos secundarios serían los siguientes:

**O1:** Determinar el grado de conocimientos previos de los ODS por medio de un pase de encuesta.

**O2:** Determinar el grado de sensibilización respecto al cambio climático y conocimientos básicos acerca del efecto invernadero por medio de un pase de encuesta.

**O3:** Determinar el impacto obtenido mediante la impartición de una sesión de sensibilización con el ODS 13 tanto a nivel de conocimientos como de su futura participación activa en proyectos relacionados por medio de un pase de encuesta.

## 3. Desarrollo de la innovación

El estudio se ha realizado en dos partes con un proceso de maduración y meditación entre las mismas. Cada parte ha conllevado un pase de encuestas. Una encuesta previa para cumplir con los O1 y O2. La sesión prevista de sensibilización está relacionada con el ODS-13 y se imparte en una clase, adaptándola a los objetivos de aprendizaje de la asignatura. Por último, una encuesta posterior a la explicación para lograr el O3. La realización de dos encuestas, una antes y otra después de una explicación, es una técnica comúnmente utilizada en el ámbito educativo para evaluar el impacto de una intervención educativa (Castiñeira-Ibáñez et al. 2022). La importancia de esta técnica radica en que permite evaluar si la explicación ha logrado su objetivo de mejorar el conocimiento y comprensión del estudiantado sobre un tema específico. La primera encuesta, realizada antes de la explicación, proporciona una línea base para comparar el conocimiento y la comprensión del estudiantado antes y después de la intervención educativa. Esto permite a los educadores y evaluadores comprender mejor las fortalezas y debilidades de los estudiantes y adaptar la explicación a las necesidades específicas del grupo. La segunda encuesta, realizada después de la explicación, permite evaluar si la intervención educativa ha logrado su objetivo de mejorar el conocimiento y comprensión del estudiantado. Los resultados de la segunda encuesta pueden utilizarse para determinar si se necesitan más explicaciones o si se deben realizar ajustes a la intervención educativa para mejorar su efectividad. En resumen, la realización de dos encuestas, una antes y otra después de una explicación es importante porque proporciona información valiosa sobre el impacto de la intervención educativa y permite al personal académico y evaluador adaptar su enfoque para mejorar el aprendizaje y la comprensión del estudiantado. Algunos resultados previos en la UPV fueron publicados sobre concienciación de forma generalista (Leiva-Brondo et al. 2022). Se realizaron este mismo tipo de encuestas sobre conocimientos previos de los ODS. En la revisión de artículos publicada por Leal Filho et al. en 2019 se analizan diversos estudios que realizan encuestas y otros procesos de análisis estadístico sobre los ODS en diferentes regiones del planeta, llegando a la conclusión de que, para alcanzar los ODS, estos deben ajustarse y adaptarse a las circunstancias de cada país.

La sesión de sensibilización se realizó al principio de la sesión de laboratorio. Durante la misma, se contextualizó la problemática de las emisiones de metano, óxido nitroso y otros gases de efecto invernadero generados en cultivos de arroz (Figura 1) (Linguist et al., 2012; 2018).

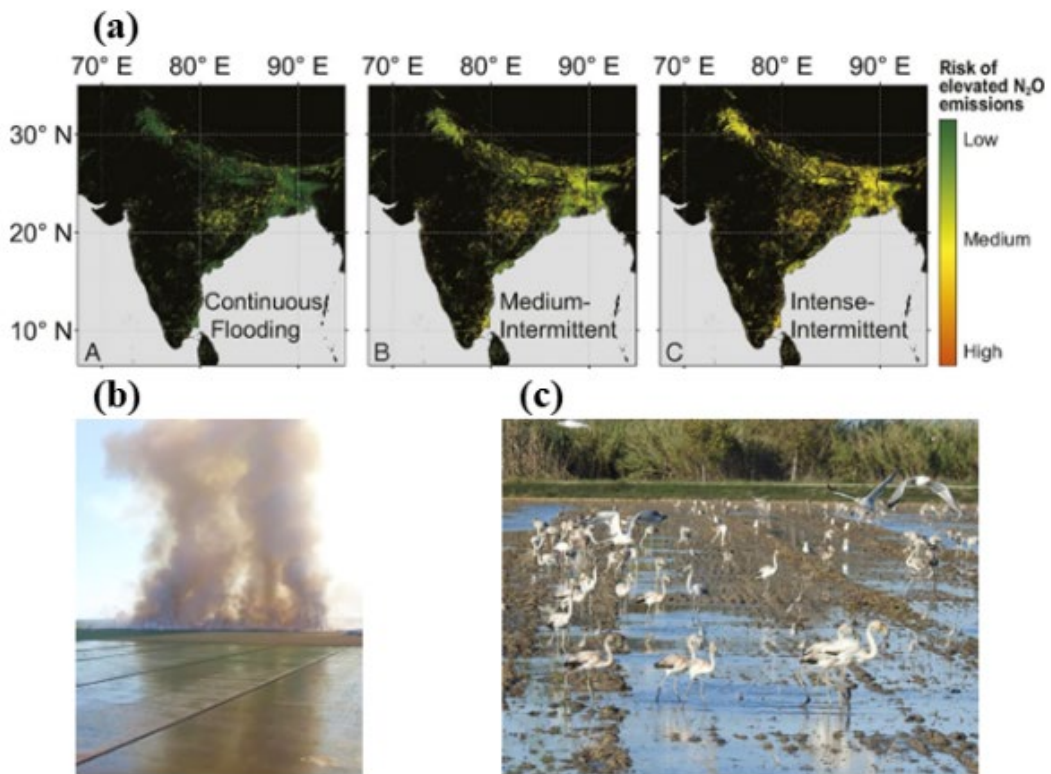


Fig. 1 – Documentación gráfica extraída de las referencias para el apartado de sensibilización. (a) (Kritee K. et al 2018), (b) (Lieb T. 2022), (c) (Martínez-Eixarch M. 2022).

La sesión de laboratorio tiene el título de “Medida de temperatura mediante un sensor resistivo RTD”. Se planificó una práctica de medida de temperatura que puede estar relacionada con el ODS-13 pues la implementación de sistemas de monitoreo de temperatura en diferentes sectores, como el agrícola, el industrial o el de la energía tiene implicaciones directas en la toma de decisiones. La razón radica en que estos sistemas de monitoreo permiten medir la temperatura de diferentes procesos y actividades, lo que ayuda a detectar cambios y variaciones que pueden indicar que se están produciendo fenómenos físicos susceptibles de controlar. Por tanto, medir y monitorear la temperatura es fundamental para comprender el impacto del cambio climático y tomar medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (Liu et al., 2016). Además, la medición de la temperatura también puede ayudar a implementar medidas de adaptación al cambio climático en diferentes sectores, como el agrícola, donde se pueden utilizar técnicas y prácticas de agricultura de conservación para mantener la calidad del suelo y reducir la emisión de gases de efecto invernadero (Runkle et al., 2019; Moreno-García et al., 2021).

Tras un periodo de reflexión de una semana y media aproximadamente, en la siguiente sesión de laboratorio, se realiza el segundo pase de encuestas a las personas participantes. El contenido de dichas encuestas puede

encontrarse en los Anexos del presente documento. Dado que en la actualidad se están realizando procesos de sensibilización en todas las escalas educativas y la introducción de normativas de régimen interno de la UPV que obligan a relacionar los ODS con los trabajos realizados, planteamos la hipótesis de tener unos resultados que anticipen un futuro impacto en la realización de actividades y proyectos del estudiantado relacionados.

#### **4. Resultados**

En primer lugar, las encuestas han sido realizadas en formato físico (papel). Posteriormente, se transcribieron a formato digital en una matriz de datos para su procesamiento. De las dos encuestas realizadas tenemos un tamaño muestral para la encuesta previa ( $n_{pre}$ ) de 215 respuestas y para la encuesta de evaluación del impacto ( $n_{post}$ ) de 198. La primera fortaleza del presente estudio es el tamaño muestral. Un tamaño muestral grande en un estudio o encuesta tiene varias ventajas estadísticas, entre ellas aumentar la precisión y la fiabilidad de las estimaciones, lo que significa que los resultados son más representativos de la población total. Esto se debe a que una muestra más grande reduce el margen de error y proporciona una imagen más precisa de las características de la población (Clark-Carter, 2002). Además, un tamaño muestral grande permite una mayor precisión en el análisis estadístico y una mayor capacidad para detectar relaciones y patrones más sutiles en los datos. También se puede afirmar que aumenta la potencia estadística, lo que significa que es más probable detectar diferencias significativas entre los grupos o variables en estudio. En general, el número de datos aumenta la calidad y la confiabilidad de los resultados obtenidos en un estudio o encuesta.

A continuación, se procede a presentar la contextualización de los datos recogidos. Dado que hubo control de asistencia en la sesión, la falta de 17 respuestas es debida a la ausencia de estudiantes a las sesiones, distribuyéndose dichas faltas de asistencia entre los distintos grupos de personas que forman parte de la muestra, es decir, no faltaron 17 estudiantes del mismo grupo y titulación.

Los resultados de segregación son los mostrados en la Figura 2. La distribución entre estudiantes de las titulaciones fue del 70-30%, siendo una muestra mayor la del grupo de “Agrónomos” con este 70%. En cuanto a la vía de acceso a la titulación, más del 80% del estudiantado accedió por la vía de Bachiller, mientras que los Ciclos Formativos representaron un 13%, el porcentaje restante se muestra accedió mediante la vía “Otros”, refiriéndose esta al acceso por itinerarios alternativos como personas ya tituladas o mayores de 25. Por otra parte, las mujeres superan en número a los varones. En cuanto a la prioridad de acceso a la titulación, un 71% escogieron su grado como 1ª opción, mientras que un 16% escogió como 2ª. Se puede afirmar pues, que el estudiantado en su mayoría quería cursar su grado actual. Por último, el rango de edad entre 18 y 20 años es el más representativo con un 77%, mientras que el estudiantado entre 21 y 23 años representa un 17% de la muestra (habiendo accedido una muestra significativa vía Ciclos Formativos). El 6% restante son personas adultas que superan los 24 años de edad.

Una vez mostrados los datos poblacionales de las encuestas realizadas, se procede a analizar los resultados según las preguntas mostradas en el anexo.

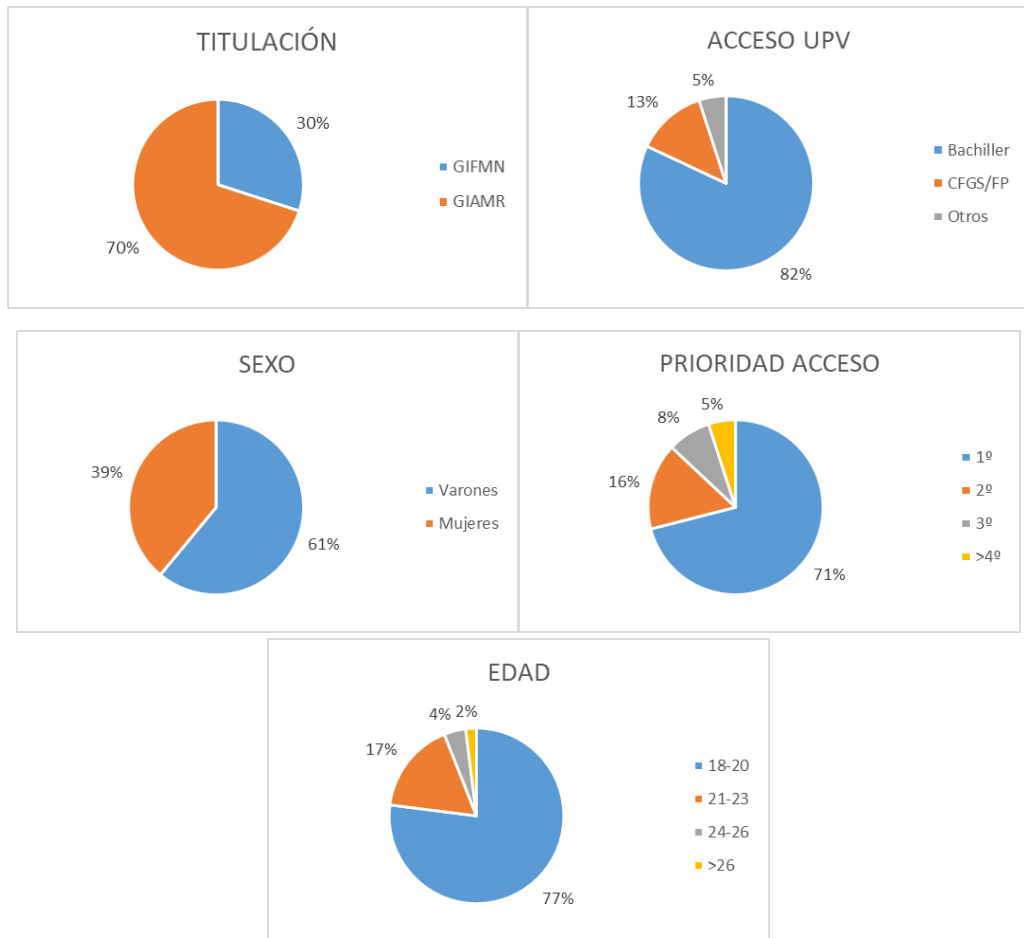


Fig. 2 – Resultados poblacionales segregados de las encuestas.

#### 4.1. Resultados previos

Para cumplir el O1, se llevan a cabo dos preguntas, una para evaluar el conocimiento previo sobre los ODS y otra para conocer si los estudiantes habían escuchado hablar previamente sobre los mismos. Los resultados a las dos preguntas en cuestión “He oído hablar de los ODS” y “Conozco lo que son los ODS”, contestadas en una escala Likert se muestran en la Figura 3.

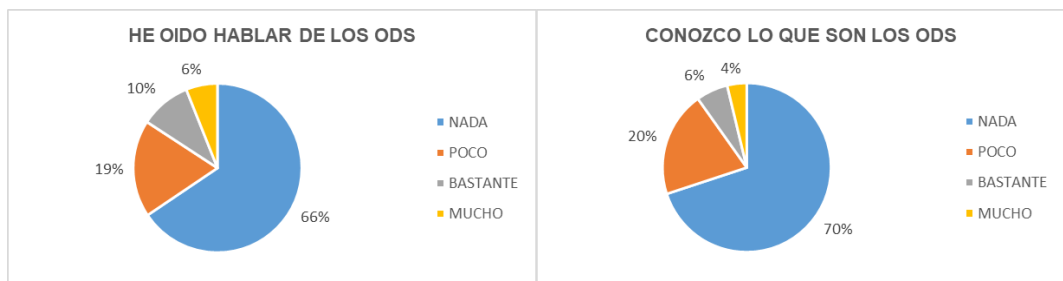
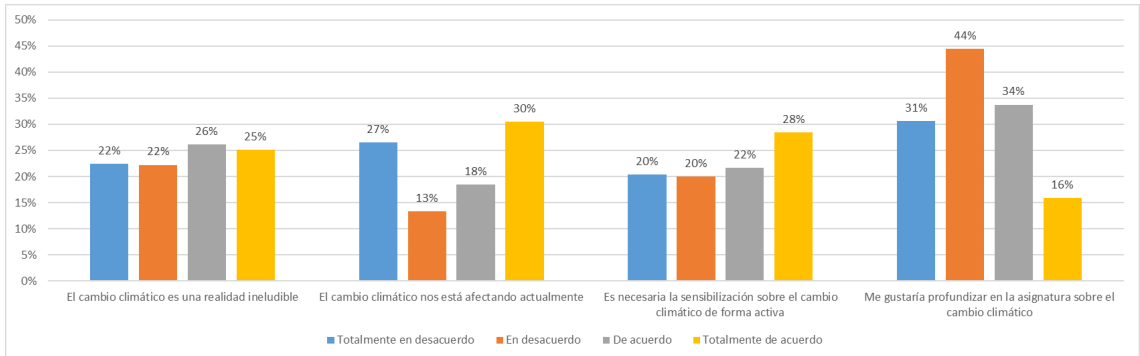


Fig. 3 – Pregunta conocimientos previos sobre los ODS.

Menos de un 10% del estudiantado habían oído hablar o conocían los ODS. Se puede afirmar pues, que es necesaria una sensibilización urgente de las nuevas generaciones. Por otro lado, si atendemos a los

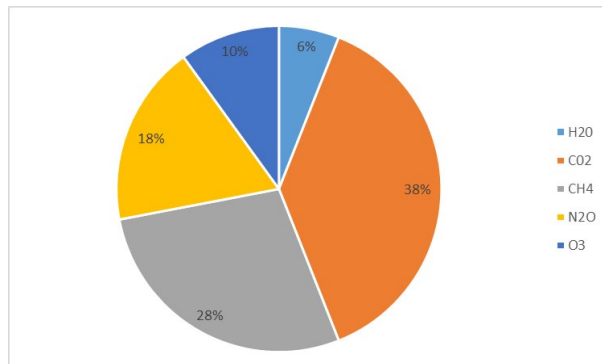
*Evaluación de los conocimientos previos sobre los ODS y el impacto tras la sensibilización mediante la Física.*

resultados mostrados en la Figura 4 en la que aparecen las preguntas acerca del cambio climático mediante escala Likert, se observa que en torno al 8-9% no muestran interés acerca del cambio climático o bien son negacionistas. Este porcentaje aumenta cuando se le pregunta al estudiantado si desea profundizar acerca del cambio climático dentro de la asignatura, indicando hasta un 16% que no desea hacerlo.



*Fig. 4 – Pregunta sobre el interés acerca del cambio climático.*

A continuación, se les realizaron algunas preguntas de conocimientos generales acerca del cambio climático pidiéndoles que marcaran los gases que pensaban que generaban efecto invernadero. En la Figura 5, todos los gases son responsables del efecto invernadero, por ende, lo correcto sería que la gráfica estuviera dividida en 5 partes iguales. Sin embargo, se aprecia como no relacionan el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), ni el ozono (O<sub>3</sub>) con el cambio climático. Desconociendo, asimismo, aunque en menor medida, la relación del óxido nitroso con el mismo. La parte positiva, es que sí que son conocedores de que el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el metano (CH<sub>4</sub>) generan efecto invernadero.



*Fig. 5 – Distribución de respuestas sobre gases de efecto invernadero.*

Por último, se les preguntó acerca del incremento de la emisión mundial de CO<sub>2</sub> desde 1990. En la Figura 6 se muestran los resultados obtenidos. La respuesta correcta era el 50%, marcada en morado. Las respuestas de 10 a 20% de incremento sólo recibieron un 11% de los votos, mientras que 40 a 50% de incremento recibieron un 70% de los mismos. Es decir, el estudiantado es consciente del rápido incremento de las emisiones de dióxido de carbono al medio ambiente por parte de acciones del ser humano.



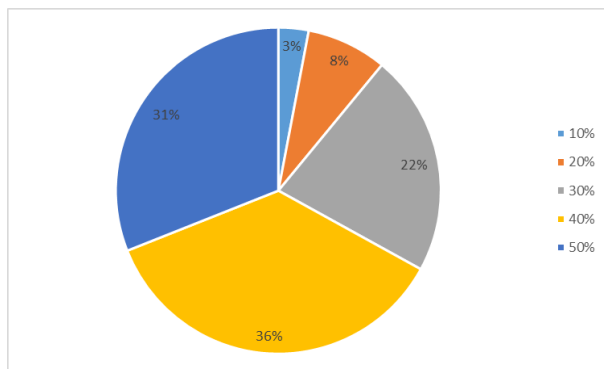


Fig. 6 – Distribución de respuestas sobre incremento de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> desde 1990.

#### 4.2. Evaluación del impacto

Una vez pasado un periodo de reflexión entre sesiones (comprendido entre 7 y 10 días), se les volvió a realizar una segunda encuesta. Hay que remarcar que se les envió toda la información de la sesión por el sistema interno de comunicación de la UPV, poniéndolo a su disposición en el repositorio de material que tienen de la asignatura. En primer lugar, se les preguntó acerca del interés sobre la información aportada en la sesión anterior y si habían mejorado los conocimientos. En la Figura 7 se puede observar que, la sesión fue interesante para un 64% de los encuestados, pero únicamente mejoró los conocimientos en un 42% de los encuestados. A partir de estos datos, se puede afirmar que en una única sesión no se consigue mejorar significativamente los conocimientos o el interés general acerca del ODS-13.

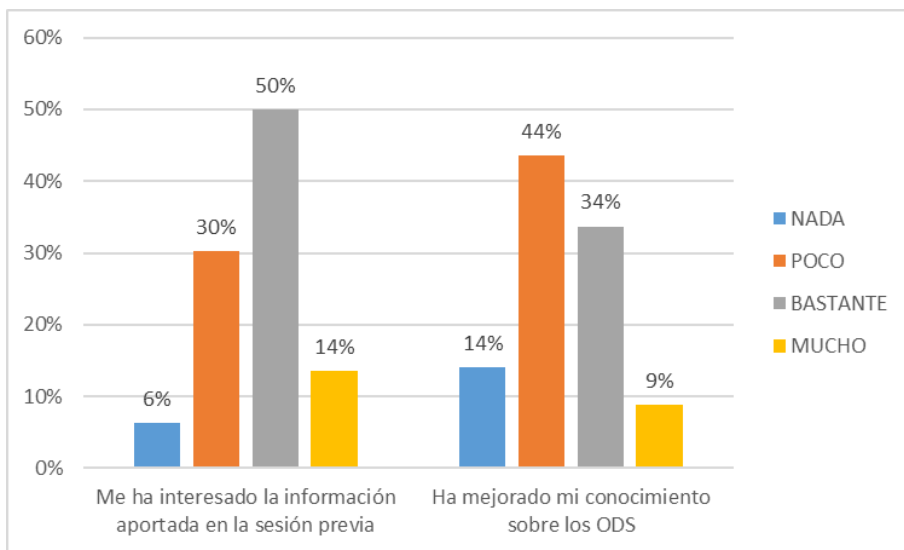
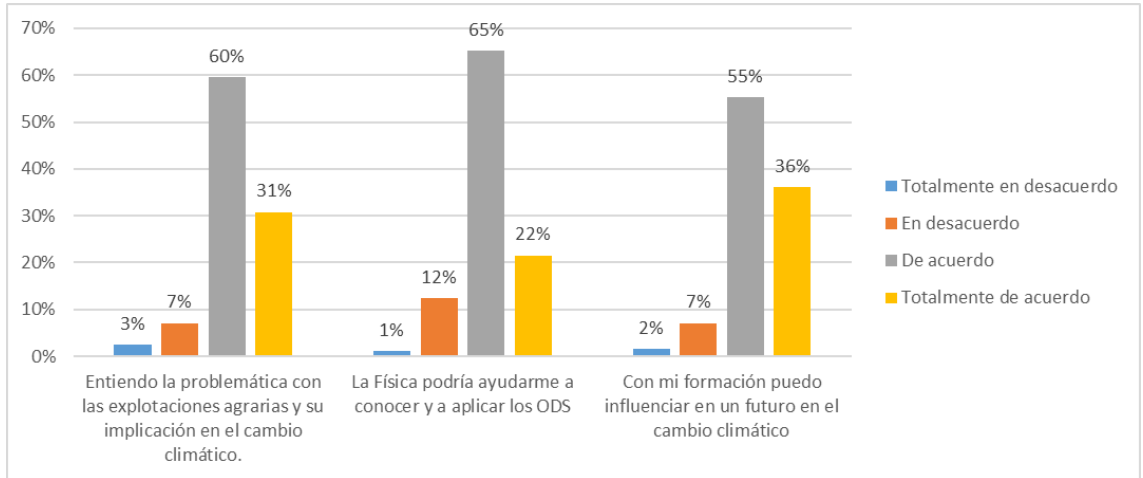


Fig. 7 – Distribución de respuestas sobre la sesión previa y los ODS.

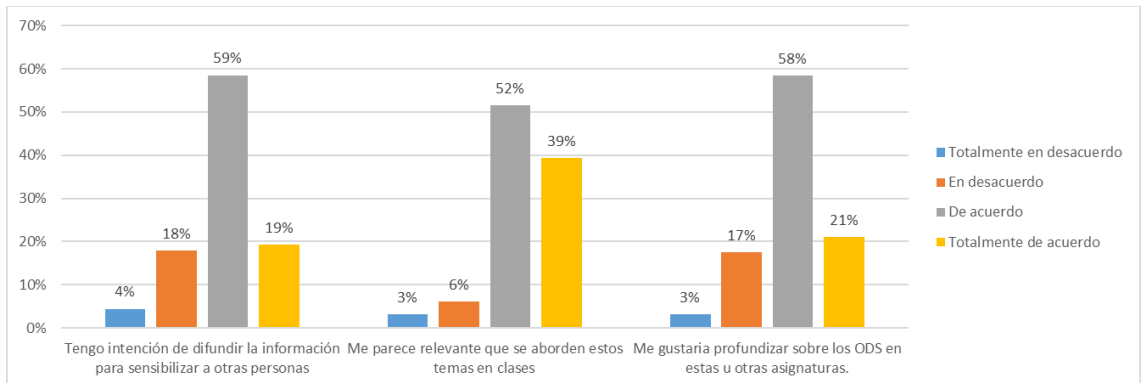
Por otra parte, se les preguntó sobre su percepción sobre la problemática que supone el cambio climático y, sobre la asignatura y su formación de cara a su aplicabilidad futura en los ODS. En la Figura 8, se recogieron los datos para preguntas relacionadas sobre las notas de prensa y artículos científicos y la relación de la Física y su formación. Entre un 80-90% del estudiantado respondió que entendían la problemática (artículos y prensa) y que los ejemplos de la asignatura y los conocimientos estaban

relacionados. Estos resultados son muy positivos dado que el nivel de penetración de la información es elevado. Además, la retroalimentación y los debates dados posteriormente a las clases reafirman que determinada información puede hacer de detonante y elevar el interés del estudiantado por el tema a tratar.



*Fig. 8 – Distribución de respuestas sobre la información dada y la asignatura.*

Otro dato que se deseaba conocer, era la posibilidad de difusión y si era interesante para el estudiantado la integración de los ODS y otros temas relacionados en clase. En este aspecto, cerca del 80% de los encuestados estarían dispuestos a difundir la información; este dato se podría mejorar con un diseño que incluya ingeniería social y *copywriting* en las sesiones de sensibilización (Applegate et al. 2005). Un 91% veían relevante la introducción de estos temas en clase y a un 84% les gustaría profundizar sobre el resto de ODS en otras asignaturas. En la Figura 9 se pueden comparar los resultados obtenidos.



*Fig. 9 – Distribución de las respuestas sobre la difusión y profundización.*

Para concluir, este trabajo pretendía recoger las posibilidades a futuro de la nueva promoción de estudiantado de la ETSEAMN en las titulaciones de GIFMN y GIAMN. En la Figura 10 a la izquierda se recogen las respuestas a las preguntas “¿Te interesaría implicarte con los ODS si la UPV te presentara formas de aplicar tu conocimiento en su desarrollo?” (a) y a la derecha las respuestas a la pregunta “¿Te interesaría realizar un TFG/TFM con un enfoque basado en algún ODS y/o relacionado con el cambio climático?” (b). En este aspecto, a un 80% del estudiantado le gustaría implicarse en actividades relacionadas con los ODS en la UPV si se les presentara la oportunidad. De hecho, varias personas

presentaron solicitudes con trabajos relacionados con los Objetivos de Desarrollo Sostenible cuando se abrió la convocatoria de la Cátedra del Cambio Climático de la UPV (IIAMA, 2023) y, una de esas propuestas ha sido seleccionada en la convocatoria 2023, tutorizada por un autor del presente trabajo. Los temas solicitados abarcaban ámbitos de estudio relacionados con la producción y gestión de biogás. Respecto a la realización del TFG/TFM enfocado en el ODS-13 contestaron afirmativamente un 70%.

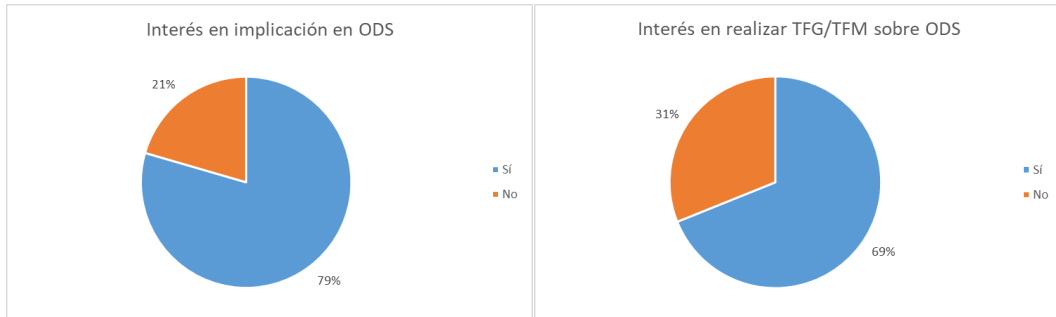


Fig. 10 – Respuestas sobre la posibilidad de implicación en actividades ODS en la UPV (a) izquierda) y realización de TFG/TFM con enfoque en ODS y cambio climático (b) derecha).

## 5. Conclusiones

El presente estudio posee una robustez elevada dado el tamaño muestral. En las nuevas promociones de las titulaciones GIFMN y GIAMN menos de un 10% del estudiantado parte con conocimientos previos sobre los ODS. Se ha podido observar que, en una sesión se obtienen resultados positivos, pero tienen un amplio margen de mejora que podría ser logrado con más sesiones teórico-prácticas que incluyan contenidos sobre los ODS y con una formación transversal más alineada a la consecución de los objetivos marcados por la Agenda 2030. Algunos estudios previos ya demostraron que las universidades pueden desempeñar un papel crucial en el desarrollo de los ODS (Zamora-Polo et al. 2019). El crecimiento del interés por parte del estudiantado ha sido significativo, pero se requiere de un proceso de mantenimiento a lo largo de sus estudios en nuestra institución. Se dispone de un gran potencial que no debe ser desaprovechado, existiendo un gran número de personas con interés en actuar y aprender-aprendiendo para poner soluciones al cambio climático, que es actualmente, por desgracia, *una realidad ineludible*.

## 6. Referencias

- Asseng, S., Ewert, F., Martre, P., Rötter, R. P., Lobell, D. B., Cammarano, D., ... & Zhu, Y. (2015). Rising temperatures reduce global wheat production. *Nature climate change*, 5(2), 143-147.
- Applegate, E. (2005). *Strategic copywriting: How to create effective advertising*. Rowman & Littlefield.
- Castiñeira-Ibáñez S., Tarrazó-Serrano D., Uris A., Gasque M. & Rubio C., (2022) ODS y la Física de la mano. *VIII Congreso de Innovación Educativa y Docencia en Red. Valencia, 6 - 8 de julio de 2022*. <https://doi.org/10.4995/INRED2022.2022.15909>
- Clark-Carter, D., Rojas, P., & Juárez Parra, Y. (2002). *Investigación cuantitativa en psicología: del diseño experimental al reporte de investigación*.
- Europa Press Ciencia (2018) Los arrozales emiten gas invernadero como 600 plantas de carbón <https://www.europapress.es/ciencia/cambio-climatico/noticia-arrozales-emiten-gas-invernadero-600-plantas-carbon-20180911112556.html> [Última consulta: 31 de marzo 2023]
- FAO. (2009). *Global agriculture towards 2050. High Level Expert Forum-How to Feed the World 2050*.

IIAMA Beca Cambio Climático (2023) <https://www.iiama.upv.es/catclima/la-catedra-de-cambio-climatico-convo-ca-7-becas-para-la-realizacion-de-practic-as-en-la-upv-2022/> [Última consulta: 31 de marzo 2023]

Kritee, K., Nair, D., Zavala-Araiza, D., Proville, J., Rudek, J., Adhya, T. K., ... & Hamburg, S. P. (2018). High nitrous oxide fluxes from rice indicate the need to manage water for both long-and short-term climate impacts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(39), 9720-9725.

Leal Filho, W., Shiel, C., Paço, A., Mifsud, M., Ávila, L. V., Brandli, L. L., ... & Caeiro, S. (2019). Sustainable Development Goals and sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack? *Journal of Cleaner Production*, 232, 285-294.

Leiva-Brondo, M.; Lajara-Camilleri, N.; Vidal-Meló, A.; Atarés, A.; Lull, C. Spanish University Students' Awareness and Perception of Sustainable Development Goals and Sustainability Literacy. *Sustainability* 2022, 14, 4552. <https://doi.org/10.3390/su14084552>

Lieb Theresa (2022), Methane, water, birds, pollution — how can rice farmers tackle trade-offs? <https://www.greenbiz.com/article/methane-water-birds-pollution-how-can-rice-farmers-tackle-trade-offs> [Última consulta: 31 de marzo de 2023]

Linguist, B., van Groenigen, K. J., Adviento-Borbe, M. A., Pittelkow, C., & van Kessel, C. (2012). An agronomic assessment of greenhouse gas emissions from major cereal crops. *Global Change Biology*, 18(1), 194–209. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2486.2011.02502.X>

Linguist, B. A., Adviento-Borbe, M. A., Pittelkow, C. M., van Kessel, C., & van Groenigen, K. J. (2012). Fertilizer management practices and greenhouse gas emissions from rice systems: A quantitative review and analysis. *Field Crops Research*, 135, 10–21. <https://doi.org/10.1016/J.FCR.2012.06.007>

Linguist, B. A., Marcos, M., Arlene Adviento-Borbe, M., Anders, M., Harrell, D., Linscombe, S., Reba, M. L., K Runkle, B. R., Tarpley, L., Thomson, A., Linguist, B., Marcos, M., Harrell, D., & Linscombe, S. (2018). Greenhouse Gas Emissions and Management Practices that Affect Emissions in US Rice Systems. *Journal of Environmental Quality*, 47(3), 395–409. <https://doi.org/10.2134/JEQ2017.11.0445>

Liu, B., Asseng, S., Müller, C., Ewert, F., Elliott, J., Lobell, D. B., Martre, P., Ruane, A. C., Wallach, D., Jones, J. W., Rosenzweig, C., Aggarwal, P. K., Alderman, P. D., Anothai, J., Basso, B., Biernath, C., Cammarano, D., Challinor, A., Deryng, D., ... Zhu, Y. (2016). Similar estimates of temperature impacts on global wheat yield by three independent methods. *Nature Climate Change* 2016 6:12, 6(12), 1130–1136. <https://doi.org/10.1038/nclimate3115>

Martínez-Eixarch, Maite (2022) El reto de mitigar el metano en el arroz sin agravar la pérdida de biodiversidad <https://www.climatica.lamarea.com/mitigacion-metano-arroz-biodiversidad/> [Última consulta: 31 de marzo 2023]

Moreno-García, B., Coronel, E., Reavis, C. W., Suvočarev, K., & Runkle, B. R. K. (2021). Environmental sustainability assessment of rice management practices using decision support tools. *Journal of Cleaner Production*, 315, 128135. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.128135>

Naciones Unidas ODS (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> [Última consulta: 31 de marzo de 2023]

Nature Climate Change 2014 5:2, 5(2), 143–147. <https://doi.org/10.1038/nclimate2470>

Runkle, B. R. K., Suvočarev, K., Reba, M. L., Reavis, C. W., Smith, S. F., Chiu, Y. L., & Fong, B. (2019). Methane Emission Reductions from the Alternate Wetting and Drying of Rice Fields Detected Using the Eddy Covariance Method. *Environmental Science and Technology*, 53(2), 671–681. [https://doi.org/10.1021/ACS.EST.8B05535/ASSET/IMAGES/LARGE/ES-2018-05535J\\_0003.JPG](https://doi.org/10.1021/ACS.EST.8B05535/ASSET/IMAGES/LARGE/ES-2018-05535J_0003.JPG)

Thornton, P. K. (2012). Recalibrating Food Production in the Developing World: Global Warming Will Change More Than Just the Climate. <https://cgspace.cgiar.org/handle/10568/24696>

Vermeulen, S. J., Campbell, B. M., & Ingram, J. S. I. (2012). Climate Change and Food Systems. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1256, 195–222. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ENVIRON-020411-130608>

Zamora-Polo, F.; Sánchez-Martín, J. Teaching for a Better World. Sustainability and Sustainable Development Goals in the Construction of a Change-Maker University. *Sustainability* **2019**, *11*, 4224. <https://doi.org/10.3390/su11154224>

## ANEXOS

### i) Encuesta de conocimientos previos sobre los ODS:

#### CUESTIONARIO PREVIO OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

Este cuestionario pretende analizar los conocimientos previos sobre los ODS. Agradecemos infinitamente tu participación que nos ayudará a contextualizar la asignatura. La encuesta es completamente anónima cuyo objetivo es de estudio científico. Los resultados del estudio serán publicados en abierto para la mejora educativa de la comunidad universitaria.

#### DATOS DE CONTEXTO

TITULACIÓN	<input type="checkbox"/> AGRÓNOMOS	<input type="checkbox"/> FORESTALES	<input type="checkbox"/> TELECO	
ACCESO UPV	<input type="checkbox"/> BACHILLER	<input type="checkbox"/> CFGS / FP	<input type="checkbox"/> OTROS	
CENTRO DE PROCEDENCIA	<input type="checkbox"/> PÚBLICO	<input type="checkbox"/> PRIVADO	<input type="checkbox"/> CONCERTADO	
SEXO	<input type="checkbox"/> MUJER	<input type="checkbox"/> VARÓN	<input type="checkbox"/> OTROS	
PRIORIDAD TITULACIÓN	<input type="checkbox"/> 1ª	<input type="checkbox"/> 2ª	<input type="checkbox"/> 3ª	<input type="checkbox"/> 4ª o mayor
EDAD	<input type="checkbox"/> 18-20	<input type="checkbox"/> 21-23	<input type="checkbox"/> 24-26	<input type="checkbox"/> más de 26

LOS ODS	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO
1. He oído hablar de los ODS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Conozco lo que son los ODS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Describe en una frase que son los ODS:				

EL CAMBIO CLIMÁTICO	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. El cambio climático es una realidad ineludible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. El cambio climático nos está afectando actualmente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Es necesaria la sensibilización sobre el cambio climático de forma activa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Me gustaría profundizar en la asignatura sobre el cambio climático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Marca aquellos gases que piensas que generan el efecto invernadero	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	H <sub>2</sub> O	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	O <sub>3</sub>
9. ¿En cuánto crees que ha aumentado la emisión mundial de CO <sub>2</sub> desde 1990?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10%	20%	30%	40%	50%

ii) **Encuesta de evaluación de impacto a la sensibilización de los ODS:**

**CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN IMPACTO A LA SENSIBILIZACIÓN ODS**

Este cuestionario pretende analizar el impacto de la sesión de sensibilización sobre los ODS. Agradecemos infinitamente tu participación que nos ayudará a contextualizar la asignatura. La encuesta es completamente anónima cuyo objetivo es de estudio científico. Los resultados del estudio serán publicados en abierto para la mejora educativa de la comunidad universitaria.

**DATOS DE CONTEXTO**

TITULACIÓN	<input type="checkbox"/> AGRÓNOMOS	<input type="checkbox"/> FORESTALES	<input type="checkbox"/> TELECO	
ACCESO UPV	<input type="checkbox"/> BACHILLER	<input type="checkbox"/> CFGS / FP	<input type="checkbox"/> OTROS	
CENTRO DE PROCEDENCIA	<input type="checkbox"/> PÚBLICO	<input type="checkbox"/> PRIVADO	<input type="checkbox"/> CONCERTADO	
SEXO	<input type="checkbox"/> MUJER	<input type="checkbox"/> VARÓN	<input type="checkbox"/> OTROS	
PRIORIDAD TITULACIÓN	<input type="checkbox"/> 1ª	<input type="checkbox"/> 2ª	<input type="checkbox"/> 3ª	<input type="checkbox"/> 4ª o mayor
EDAD	<input type="checkbox"/> 18-20	<input type="checkbox"/> 21-23	<input type="checkbox"/> 24-26	<input type="checkbox"/> más de 26

LOS ODS	NADA	POCO	BASTANTE	MUCHO
1. Me ha interesado la información aportada en la sesión previa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ha mejorado mi conocimiento sobre los ODS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Describe en una frase que son los ODS:				

EL CAMBIO CLIMÁTICO	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
4. Entiendo la problemática con las explotaciones agrarias y su implicación en el cambio climático.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. La Física podría ayudarme a conocer y a aplicar los ODS.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Con mi formación puedo influenciar en un futuro en el cambio climático	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VALORACIÓN	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
7. Tengo intención de difundir la información para sensibilizar a otras personas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Me parece relevante que se aborden estos temas en las clases	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Me gustaría profundizar sobre los ODS en esta u otras asignaturas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

PARTICIPACIÓN ACTIVA	SÍ	NO
1. ¿Te interesaría implicarte con los ODS si la UPV te presentara formas de aplicar tu conocimiento en su desarrollo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. ¿Te interesaría realizar tu TFG/TFM con un enfoque basado en algún ODS y/o relacionado con el cambio climático?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

OBSERVACIONES
Nos gustaría que dejaras cualquier consideración sobre este estudio. Estamos encantados de recibir feedback.