

## Inclusión de los ODS en las asignaturas de la materia Experimentación en Ingeniería Química en el Grado en Ingeniería Química

María José Luján Facundo<sup>a</sup>, Beatriz Cuartas Uribe<sup>a</sup>, Beatriz García Fayos<sup>a</sup>, Jose Miguel Arnal Arnal<sup>a</sup>, Alicia Iborra Clar<sup>a</sup>, Carmen M. Sánchez Arévalo<sup>a</sup>, Antonio D. Rodríguez Lopez<sup>a</sup>, Eva Ferrer Polonio<sup>a</sup>, Elena Zuriaga Agustí<sup>a</sup>, Beatriz Ruvira Quintana<sup>a</sup>, Manuel César Martí Calatayud<sup>a</sup>, Raúl Mompó Curell<sup>a</sup>, Clara Escrivá Cerdán<sup>a</sup>, Abel Garcia Bernabe<sup>b</sup>, Mar Cañada Soriano<sup>b</sup>, Guillerno Vilariño Feltrer<sup>b</sup>, Carlos Carbonell Alcaina<sup>c</sup>, Salvador C. Cardona Navarrete<sup>c</sup>, Vicent Fombuena Borrás<sup>c</sup>.

<sup>a</sup>Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia.

<sup>b</sup>Dpto. de Termodinámica Aplicada, Universitat Politècnica de València, Camino de Vera s/n, 46022, Valencia.

<sup>c</sup>Dpto. de Ingeniería Química y Nuclear, Universitat Politècnica de València, Plaza Ferrándiz y Carbonell s/n, 03801, Alcoy.

Corresponding author: [malufa@etsii.upv.es](mailto:malufa@etsii.upv.es)

**How to cite:** María José Luján Facundo, Beatriz Cuartas Uribe, Beatriz García Fayos, Jose Miguel Arnal Arnal, Alicia Iborra Clar, Carmen M. Sánchez Arévalo, Antonio D. Rodríguez Lopez, Eva Ferrer Polonio, Elena Zuriaga Agustí, Beatriz Ruvira Quintana, Manuel César Martí Calatayud, Raúl Mompó Curell, Clara Escrivá Cerdán, Abel Garcia Bernabe, Mar Cañada Soriano, Guillerno Vilariño Feltrer, Carlos Carbonell Alcaina, Salvador C. Cardona Navarrete, Vicent Fombuena Borrás.2023. Inclusión de los ODS en las asignaturas de la materia Experimentación en Ingeniería Química en el Grado en Ingeniería Química . 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/INRED2023.2023.16657>

---

### Abstract

*This article presents the strategy followed to give visibility to the Sustainable Development Goals (SDG) as well as to be able to include them as a part of the content of the matter "Experimentación en Ingeniería Química" of the Degree in Chemical Engineering of the Universitat Politècnica de València (UPV), both for the Degree taught at the Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales (ETSII) and for the one taught at the Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA). This matter includes three experimental subjects that are continuing (Experimentación en Ingeniería Química I, Experimentación en Ingeniería Química II and Experimentación en Ingeniería Química III). During the first year (academic year 22-23) a diagnosis will be made of the current state of knowledge and involvement that students have about the SDG through opinion surveys with Google Drive tool (a survey at the beginning and another one at the end of the course). In addition, a brief training session on the SDG will be proposed in each subject. During the second year (academic year 23-24) it will be decided which SDG are going to be worked on and different activities will be proposed in each of the subjects studied. In the same way, in this second year, two surveys will be carried out (one at the beginning and the other one at the end of the course) where the degree of learning, acquisition and involvement of the students on the SDG will be evaluated.*

**Keywords:** Experimentation, visibility, inclusion, SDG, Chemical Engineering Degree.

## **Resumen**

En la presente comunicación se presenta la estrategia seguida para dar visibilidad a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) así como poder incluirlos en las asignaturas de la materia “Experimentación en Ingeniería Química” (EIQ) del Grado en Ingeniería Química (GIQ) de la UPV, tanto para el Grado impartido en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) como para el impartido en la Escuela Politécnica Superior de Alcoy (EPSA). Esta materia incluye tres asignaturas experimentales que son continuativas (Experimentación en Ingeniería Química I, II y III). Durante el primer año (curso 22-23), se hará un diagnóstico del estado actual de conocimiento e implicación que tiene el alumnado sobre los ODS a través de encuestas de opinión con la herramienta Google Drive (una encuesta a principio de curso y otra a final de curso). Además, se planteará en cada asignatura una breve sesión formativa de los ODS. Durante el segundo año (curso 23-24), se decidirán qué ODS se van a trabajar en cada asignatura y se plantearán diferentes actividades en cada una de las asignaturas incluidas en la materia Experimentación en Ingeniería Química. De la misma forma, en esta segunda anualidad, se realizarán dos encuestas (una a principio y otra a final de curso) donde se evaluará el grado de aprendizaje, adquisición e implicación del alumnado sobre los ODS.

**Palabras clave:** experimentación, visibilidad, inclusión, ODS, GIQ.

## **1. Introducción**

Con la finalidad de promover un desarrollo sostenible, es decir, satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones, la Asamblea General de Naciones Unidas ratificó la Agenda 2030 en el año 2015. Esta agenda estableció 17 grandes objetivos denominados Objetivos de Desarrollo Sostenible que implican una serie de acciones y cambios a nivel mundial que buscan “poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y las perspectivas de las personas en todo el mundo” [1]. Sin embargo, debemos de ser conscientes que, sin la intervención conjunta e implicación de muchos agentes, estos cambios no van a ser posibles. Además, también es importante destacar que esta resolución ha sido aprobada por 193 estados miembros de las Naciones Unidas, y que responsabiliza de su cumplimiento tanto a los gobiernos firmantes como a todas aquellas personas a las que representan.

En España, la implementación de los ODS se inició relativamente tarde, a partir del 2017, a través de una estrategia nacional para el cumplimiento de la Agenda 2030. Sin embargo, a nivel autonómico, la

*María José Luján Facundo, Beatriz Cuartas Uribe, Beatriz García Fayos, Jose Miguel Arnal Arnal, Alicia Iborra Clar, Carmen M. Sánchez Arévalo, Antonio D. Rodríguez Lopez, Eva Ferrer Polonio, Elena Zuriaga Agustí, Beatriz Ruvira Quintana, Manuel César Martí Calatayud, Raúl Mompó Curell, Clara Escrivá Cerdán, Abel García Bernabe, Mar Cañada Soriano, Guillermo Vilariño Feltre, Carlos Carbonell Alcaina, Salvador C. Cardona Navarrete, Vicent Fombuena Borrás*

Comunidad Valenciana, a través de la Estrategia de la Generalitat Valenciana, ha sido la autonomía que más rápido se ha unido a este proyecto global [2].

El objetivo es la formación de la población en el ámbito de los ODS, y poniendo el foco en los futuros trabajadores y empleadores, a nivel nacional el RD 822/2021 obliga a incorporar en los nuevos planes de estudio universitarios los principios y valores democráticos, así como los ODS. Según este RD, estos valores y objetivos deberán incorporarse como contenidos o competencias de carácter transversal, de la forma que cada centro o universidad decida en las diferentes titulaciones que se oferten [3].

Por tanto, la implementación de los ODS en los títulos universitarios supone una gran oportunidad para el Grado en Ingeniería Química (GIQ) y, dentro de este grado, para la materia de Experimentación en Ingeniería Química, debido a su idiosincrasia multidisciplinar y eminentemente práctica. En la UPV, el GIQ se imparte en dos centros, la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial (ETSII) y, la Escuela Politécnica Superior de Alcoi (EPSA), lo que requiere de una fuerte coordinación y sincronización entre los dos centros.

La materia de Experimentación en Ingeniería Química tiene una carga lectiva de 13.5 ECTS e incluye tres asignaturas: Experimentación en Ingeniería Química I (2º curso, cuatrimestre B), Experimentación en Ingeniería Química II (3º curso, cuatrimestre A) y Experimentación en Ingeniería Química III (3º curso, cuatrimestre B), donde cada una de ellas cuenta con 4.5 créditos ECTS. Esta materia se caracteriza por ser puramente experimental, sirviendo de complemento a diferentes materias comprendidas en el módulo de Tecnología Específica: Química Industrial del GIQ, lo que exige una coordinación constante entre todas ellas. No obstante, en Experimentación en Ingeniería Química III, también se contemplan, de acuerdo a los descriptores aprobados por ANECA, actividades de diseño y simulación que pueden realizarse en laboratorios informáticos.

El funcionamiento de las seis asignaturas objeto de estudio (tres en la ETSII y tres en la EPSA) es muy similar. En todas ellas se imparten prácticas de laboratorio y prácticas de laboratorio informático, en estas últimas se trabajan los contenidos vistos en el laboratorio. La evaluación es ligeramente diferente dependiendo de la asignatura, pero en todos los casos se realiza, como mínimo, una prueba escrita de respuesta abierta y se entregan varios trabajos académicos, tal como se muestra en la Tabla 1.

*Tabla 1: Evaluación de las asignaturas objeto de estudio.*

	PER* (%)	TA* (%)	PO* tipo test (%)	Observación (%)	Examen oral (%)	Proyecto (%)
<b>EIQ I ETSII</b>	25	55		20		
<b>EIQ II ETSII</b>	40	48	12			
<b>EIQ III ETSII</b>	35	20	10		10	25
<b>EIQ I EPSA</b>	30	60	10			
<b>EIQ II EPSA</b>	50	50				
<b>EIQ III EPSA</b>	30	70				

\*PER, Prueba Escrita de Respuesta Abierta. TA, Trabajo Académico. PO, Prueba Objetiva

Por tanto, como se ha comentado, esta materia presenta un escenario muy favorable a la hora de poder formar a los futuros egresados en los ODS. Es decir, debido a su carácter de laboratorio experimental, mediante esta materia se pueden promover distintas actividades y sesiones que busquen plantear y encontrar soluciones a varios de los ODS.

## **2. Objetivos**

El objetivo general es visibilizar e incluir los ODS en las tres asignaturas integradas en la materia Experimentación en Ingeniería Química del GIQ de la UPV (tanto para el Grado impartido en la ETSII como para el impartido en la EPSA). La finalidad es evaluar tanto el grado de conocimiento como de implicación inicial del alumnado sobre los ODS, así como fomentar entre el alumnado la prosperidad hacia una sociedad económica más justa y medioambientalmente sostenible.

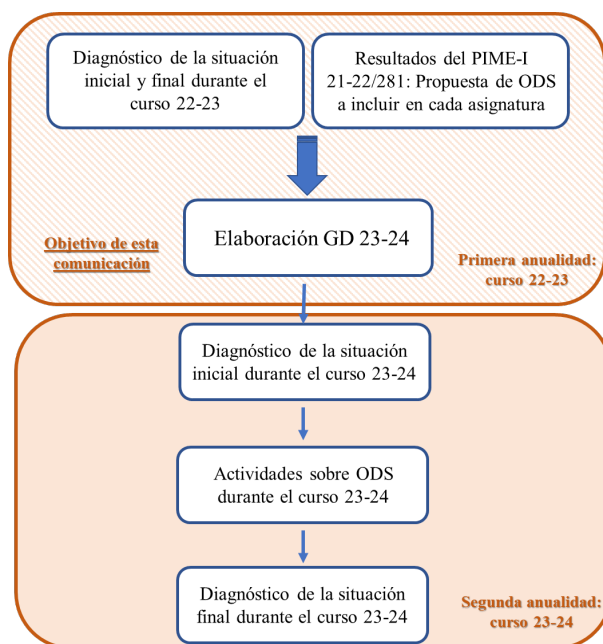
Para llevar a cabo este objetivo general se ha decidido plantear los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar el grado de conocimiento e implicación inicial del alumnado en ODS en el curso 22-23.
- Dar visibilidad a los ODS a través de una breve formación durante la primera clase del curso.
- Evaluar la situación final durante el curso 22-23 para estudiar si ha habido cambios y saber cuál es el punto de partida si se quieren trabajar los ODS de forma más profunda durante el siguiente curso académico (23-24).
- Incluir los ODS en las tres asignaturas de la materia a través de la guía docente planteada para el curso 23-24.
- Obtener las correspondientes conclusiones para definir las actividades sobre ODS que se quieran incluir en el curso 23-24.

## **3. Desarrollo de la innovación**

La finalidad que se persigue es evaluar tanto el grado de conocimiento como de implicación actual del alumnado en los ODS, así como tener un punto de partida para diseñar actividades concretas en ODS en el curso académico 23-24. Esta innovación se realizará de forma sincronizada en las tres asignaturas de la materia Experimentación en Ingeniería Química tanto para el GIQ impartido en la ETSII como en la EPSA.

Con el fin de alcanzar esta finalidad, se ha dividido el desarrollo de la innovación en dos partes, una por cada curso académico (22-23 y 23-24). Esta publicación está centrada en el primer curso académico (22-23) pues para el siguiente curso académico (23-24) faltan aún detalles por concretarse. En la Figura 1 se muestra un diagrama de bloques que resume las innovaciones que hay previstas durante el transcurso de estas dos anualidades. Como se puede observar en la Figura 1, el primer recuadro (con líneas diagonales) es el objetivo en el que se centra esta comunicación.



*Figura 1: Diagrama de bloques de la innovación docente planteada (la parte superior, con líneas diagonales, es el objetivo de esta comunicación).*

### **3.1. Diagnóstico de la situación inicial y final durante el curso 22-23**

Durante el curso académico 22-23 la cronología seguida ha sido la siguiente:

- Encuesta inicial para diagnosticar tanto el grado de conocimiento como de sensibilización del alumnado en ODS. Dicha encuesta se realiza a través de la aplicación “Google Drive” el primer día de clase.
- Tras la encuesta se realiza una breve formación en ODS. Esta formación también es el primer día de clase y simplemente consta en explicar la definición de ODS y nombrar los 17 ODS que existen.
- Encuesta final para diagnosticar el nivel de conocimiento e implicación en ODS al terminar el curso. Dicha encuesta se realiza también a través de la aplicación “Google Drive” el último día de clase.

En la Tabla 2 se muestra la encuesta inicial y final utilizada para el caso de las asignaturas Experimentación en Ingeniería Química I y II. En ella se pretende conocer el grado de conocimiento e implicación del alumnado en los ODS.

*Tabla 2: Encuesta inicial y final empleada para las asignaturas EIQ I y EIQ II en el curso 22-23.*

Número	Pregunta	Posibles respuestas
1	¿Conoces la Agenda 2030?	
2	¿Conoces los ODS?	
3	¿Conoces las metas de los diferentes ODS?	
4	¿Conoces los indicadores del grado de alcance de los ODS?	
5	¿Conoces la situación actual de los ODS en España?	
6	Señala la/s fuente/s de información a través de la/s cual/es has recibido información sobre los ODS. Puedes marcar varias respuestas:	Jornadas, cursos, actividades sobre ODS / Medios de comunicación / Páginas web / Redes sociales / Otros
7	¿Crees que los ODS son importantes para tu vida cotidiana como ciudadano/a?	
8	¿Hasta qué punto podrías colaborar para alcanzar los ODS como ciudadano?	
9	¿En qué medida crees que los ODS deberían estar incluidos en los contenidos del GIQ?	Totalmente de Acuerdo (TDA), De Acuerdo (DA), Término Medio (TM), en Desacuerdo (D) y Totalmente en Desacuerdo (TD).
10	¿En qué medida crees que la UPV puede colaborar para alcanzar los ODS?	
11	¿Incluye EIQ I/EIQ II (según el caso) los ODS en su guía docente?	Sí / No / No lo sé

Puesto que EIQ I es una asignatura de 2ºB y EIQ II es una asignatura cursada en 3ºA los alumnos la cursan en diferentes cursos académicos. Sin embargo, los alumnos que superan EIQ II pasan a cursar en el mismo curso académico EIQ III, que es una asignatura cursada en 3ºB. Por este motivo, se decidió preparar una encuesta diferente para esta última experimentación, EIQ III. Se diseñó esta encuesta suponiendo que los alumnos tenían algún concepto previo en ODS al haber superado EIQ II este mismo curso, en el que se nombraron ya en EIQ II los ODS.

Así pues, con el fin de valorar la situación de partida en relación a los ODS en la tercera asignatura experimental (EIQ III), se pasó una encuesta inicial al alumnado de la asignatura del curso 22-23. Dicha encuesta (Tabla 3) estaba compuesta por 7 preguntas agrupadas en tres aspectos: grado de conocimiento de los ODS y puesta en práctica en la titulación, opinión sobre los ODS y ODS relacionados con la asignatura.

*María José Luján Facundo, Beatriz Cuartas Uribe, Beatriz García Fayos, Jose Miguel Arnal Arnal, Alicia Iborra Clar, Carmen M. Sánchez Arévalo, Antonio D. Rodríguez Lopez, Eva Ferrer Polonio, Elena Zuriaga Agustí, Beatriz Ruvira Quintana, Manuel César Martí Calatayud, Raúl Mompó Curell, Clara Escrivá Cerdán, Abel García Bernabe, Mar Cañada Soriano, Guillermo Vilariño Feltre, Carlos Carbonell Alcaina, Salvador C. Cardona Navarrete, Vicent Fombuena Borrás*

*Tabla 3: Encuesta inicial y final empleada para la asignatura EIQ III en el curso 22-23.*

Número	Pregunta	Posibles respuestas
1	¿Te han hablado previamente de lo que son los ODS en el GIQ?	Sí, en varias asignaturas / Sí, en una asignatura / No
2	¿Sabes qué filosofía pretende su generalización?	Sí, estoy al tanto o me lo han explicado / No
3	Señala la/s fuente/s de información a través de la/s cual/es has recibido información sobre los ODS.	Jornadas, cursos, actividades sobre ODS/ Medios de comunicación / Páginas web / Redes sociales / Otros
4	¿Has puesto en práctica los ODS en alguna asignatura previa?	Sí / No / No lo recuerdo
5	¿Sabías que dentro de las acciones de los ODS en la UPV se obliga a elaborar un apartado del TFG donde se discuta la relación del proyecto con los ODS?	Sí lo sabía me lo han contado en otra asignatura / No lo sabía pero me parece necesario para concienciarnos y reflexionar sobre los ODS / No lo sabía
6	Indica cuál es tu opinión sobre los ODS	Respuesta abierta
7	¿Con qué ODS se podría relacionar esta asignatura?	Relación de 17 ODS para elegir

### 3.2. Elaboración de las Guías Docentes del curso 23-24

Con los resultados obtenidos en las encuestas de opinión del alumnado durante el primer curso académico (22-23) y con los resultados derivados del PIME Institucional de Innovación y Mejora Educativa aplicada a los ODS en la ETSII (PIME 21-22/281) se seleccionan los posibles ODS a trabajar en cada una de las tres asignaturas. Este PIME Institucional se ha basado en las guías docentes del curso 21-22 y en los resultados de las encuestas pasadas entre el profesorado de la ETSII a finales del curso pasado para lanzar una propuesta, ordenada por titulación, para que cada asignatura trabaje unos ODS en particular. Así pues, en el informe de la primera anualidad para el caso concreto del GIQ se ha sugerido que las tres asignaturas incluidas en esta publicación pueden trabajar los ODS que se muestran la Tabla 4.

*Tabla 4: ODS propuestos para su inclusión en las asignaturas de la materia Experimentación en Ingeniería Química.*

EIQ I	EIQ II	EIQ III
<b>ODS6.</b> Agua limpia y saneamiento	<b>ODS3.</b> Salud y bienestar	<b>ODS3.</b> Salud y bienestar (Meta 3.9)
<b>ODS8.</b> Trabajo decente y crecimiento económico	<b>ODS6.</b> Agua limpia y saneamiento (Meta 6.3)	<b>ODS4.</b> Educación de calidad (Meta 4.7)
<b>ODS9.</b> Industria, innovación e infraestructura	<b>ODS8.</b> Trabajo decente y crecimiento económico	<b>ODS6.</b> Agua limpia y saneamiento (Meta 6.3)
<b>ODS10.</b> Reducción de las desigualdades	<b>ODS9.</b> Industria, innovación e infraestructura	<b>ODS8.</b> Trabajo decente y crecimiento económico (Meta 8.4)
<b>ODS11.</b> Ciudades y comunidades sostenibles	<b>ODS12.</b> Producción y consumo responsables (Meta 12.4 y Meta 12.5)	<b>ODS9.</b> Industria, innovación e infraestructura (Meta 9.2)

**ODS12.** Producción y consumo responsables (Meta 12.4)

**ODS13.** Acción por el clima

**ODS14.** Vida submarina

**ODS15.** Vida de ecosistemas terrestres

**ODS12.** Producción y consumo responsables (Meta 12.4)

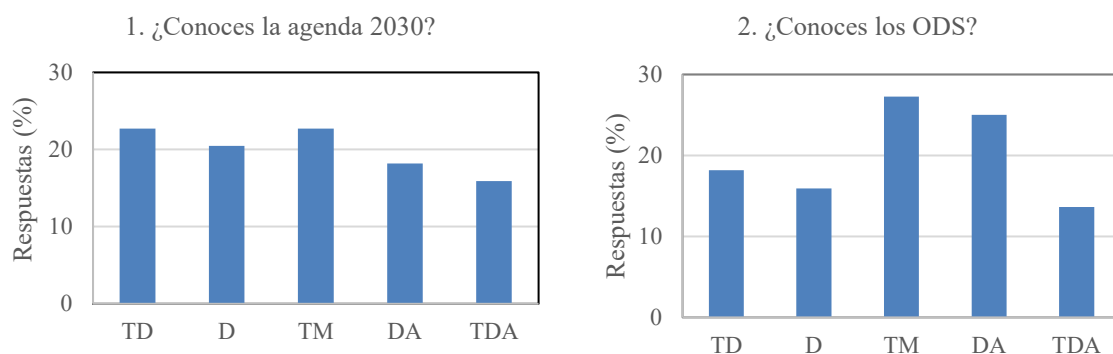
Aunque hasta el momento aún no se han redactado las guías docentes del curso 23-24, la idea es incluir 2 de los ODS que se proponen en la Tabla 4 para cada asignatura. La inclusión de estos ODS sería de forma coordinada en las tres asignaturas y los mismos para la EPSA y para la ETSII. El contexto de estas asignaturas experimentales es ideal para trabajar durante las prácticas de laboratorio los ODS asignados. Cada uno de los dos ODS se trabajarían en una práctica distinta y se incluiría una actividad adicional (sobre el ODS que se esté trabajando) a entregar junto con el trabajo académico asociado a cada práctica de laboratorio.

## 4. Resultados

En esta sección se muestran los resultados derivados de las encuestas de opinión del alumnado sobre el grado de conocimiento e implicación en ODS durante este curso académico 22-23. Por un lado, se van a mostrar los resultados de la asignatura EIQ II impartida en la ETSII. Esta asignatura, al ser la única de las tres asignaturas que se imparte en el cuatrimestre A, es la única que, actualmente, cuenta con los resultados iniciales y finales de las encuestas. Por otro lado, se van a mostrar los resultados de las encuestas solo iniciales de las asignaturas Experimentación en Ingeniería Química I y III (impartidas en la ETSII) que, como se imparten en el cuatrimestre B, aún no se disponen de los resultados de las encuestas finales.

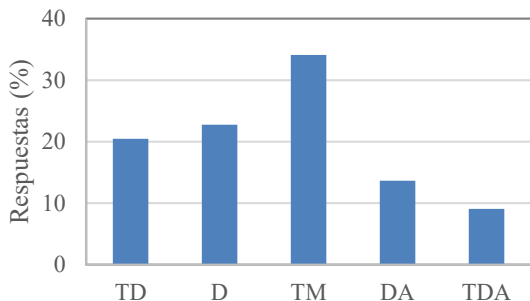
### 4.1. Resultados sobre el grado de conocimiento inicial en la asignatura Experimentación en Ingeniería Química I

Para evaluar el grado de conocimiento que tienen los alumnos que cursan EIQ I (2ºB del GIQ) sobre los ODS, se pasó una encuesta inicial anónima. A continuación, como se ha comentado en la sección 3, se hizo una breve presentación sobre los 17 ODS. En la Figura 2 se muestran los resultados de la encuesta inicial realizada.

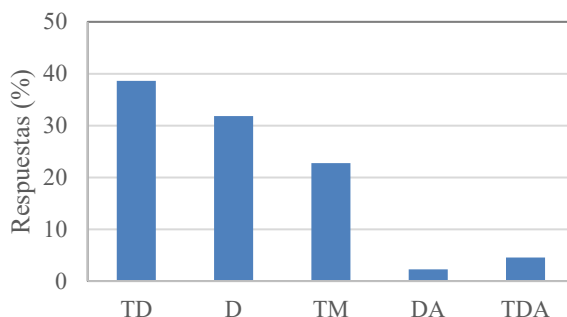




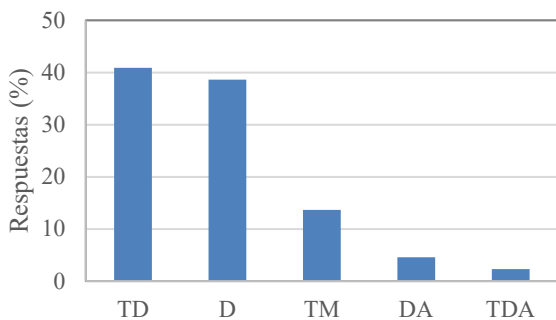
3. ¿Conoces las metas de los ODS?



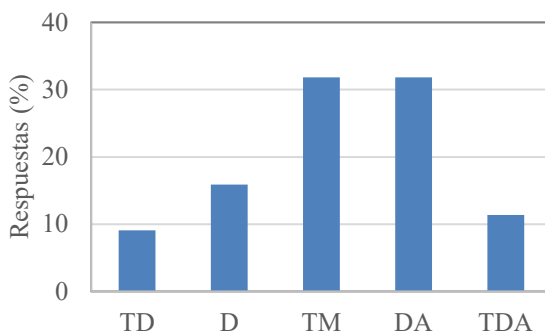
4. ¿Conoces los indicadores del grado de avance de los ODS?



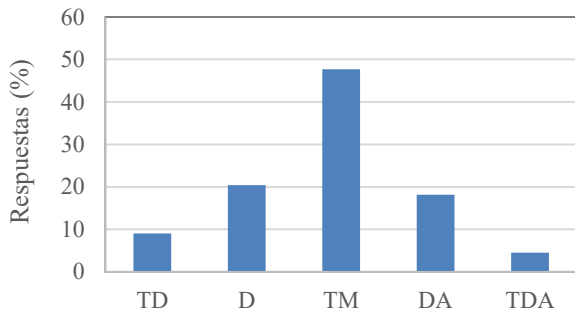
5. ¿Conoces la situación actual ODS en España?



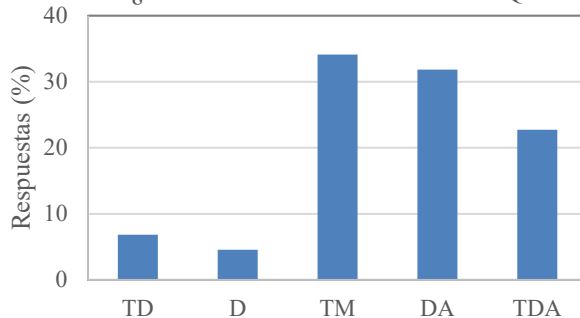
7. ¿Crees que los ODS son importantes como ciudadano?



8. ¿Podrías colaborar en los ODS como ciudadano?



9. ¿Deberían incluirse los ODS en GIQ?



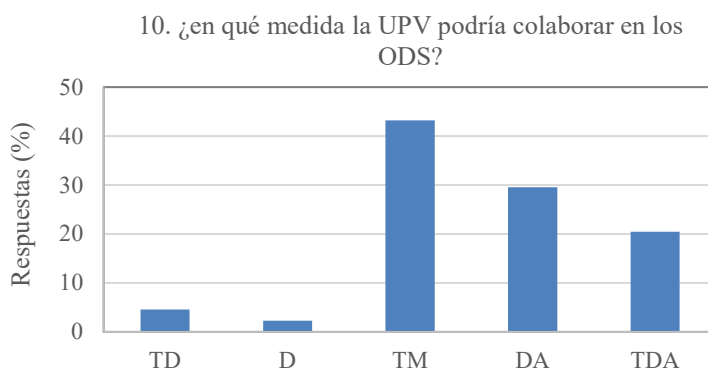


Figura 2: Resultados encuesta inicial en EIQ I.

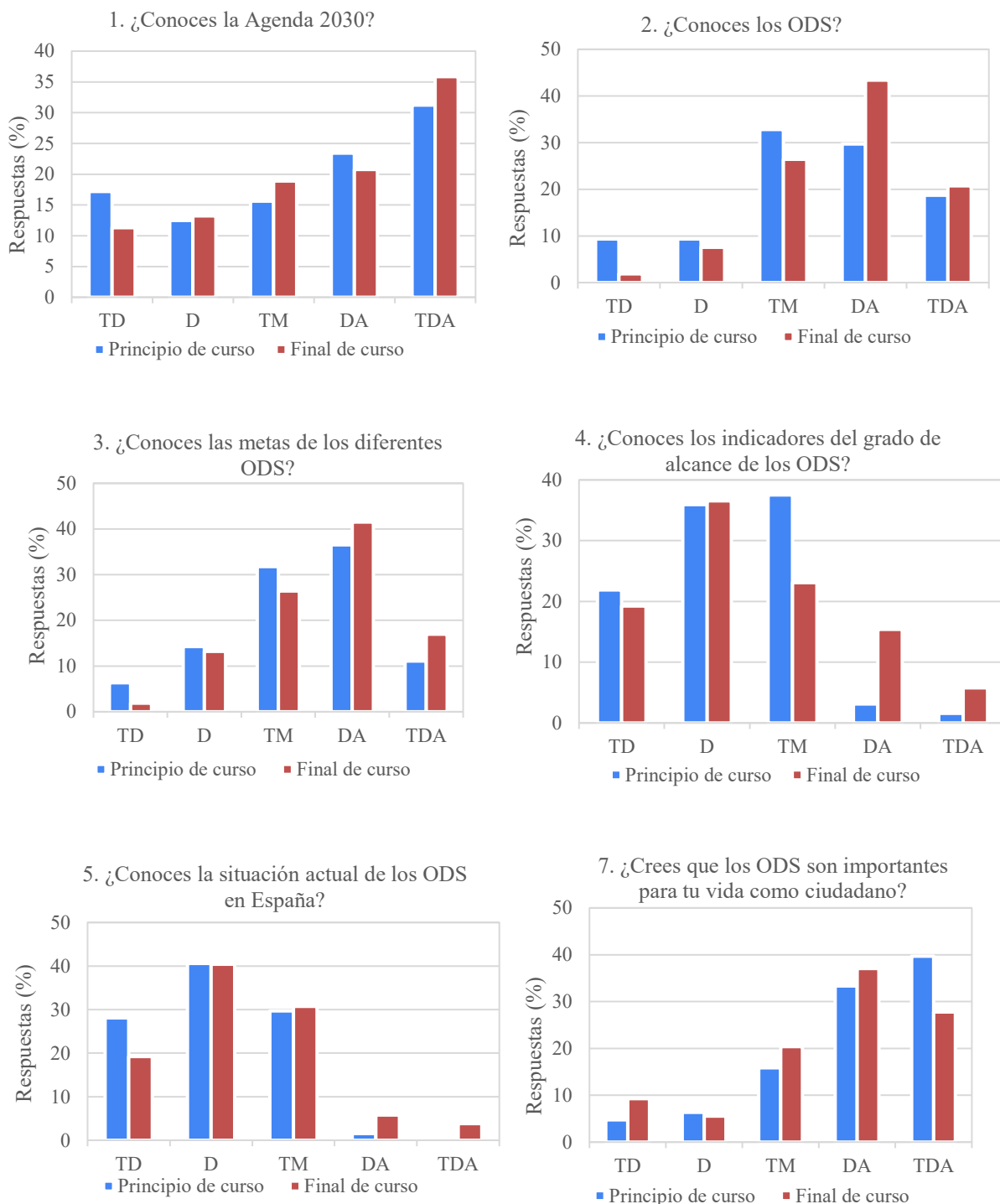
En la Figura 2 se observa que, especialmente para las preguntas 1 y 2, todas las posibles respuestas oscilan sobre el 20 % del total, lo que indica la disparidad de resultados en cuanto a si conocen la Agenda 2030 y si conocen los ODS. Respecto a la pregunta 3, en torno al 75 % de los encuestados respondió (TD, D o TM), lo que indica el alto grado de desconocimiento del alumnado en las metas de los ODS. Este porcentaje aún es más acusado (alrededor del 94 %) para el caso de la pregunta 4, que trata sobre los indicadores del grado de alcance de los ODS. Para el caso de la pregunta 5 (sobre la situación actual de los ODS en España) la tendencia cambia, respondiendo en torno al 45 % de los encuestados DA y TDA. Además, el 60 % de los encuestados ha recibido información sobre los ODS en jornadas, medios de comunicación, etc. En torno al 48 % de los encuestados responden con TM a la pregunta 7, que trata sobre si podrían colaborar en los ODS como ciudadanos. Referente a las preguntas de si consideran que los ODS deberían incluirse en el GIQ (pregunta 9) y si la UPV podría colaborar en los ODS (pregunta 10), el peso está repartido entre las opciones TM, DA y TDA, con porcentajes entorno al 25-30% para cada una de estas respuestas. Finalmente, el 64 % del alumnado no sabe si EIQ I incluye en su guía docente los ODS.

De los resultados obtenidos con esta encuesta inicial en EIQ I se observa que, aún queda mucho por hacer para que la comunidad educativa promueva la inclusión de los ODS en este tipo de asignaturas (experimentales) y, de esta manera, se fomente que los alumnos reciban una formación que revierta en una sociedad más justa y comprometida con la sostenibilidad.

#### 4.2. Resultados sobre el grado de conocimiento inicial y final en la asignatura Experimentación en Ingeniería Química II

Como se ha comentado en la sección 3, durante la primera clase del curso y en el instante inicial de la misma, se pasó una encuesta anónima al alumnado sobre ODS. Tras esta encuesta, se impartió una formación en ODS. Al finalizar el curso, se pasó la misma encuesta de opinión para evaluar las diferencias

tanto por la breve formación impartida en la asignatura EIQ II como por posibles agentes externos a la asignatura. La Figura 3 muestra la comparativa entre la situación inicial y final.



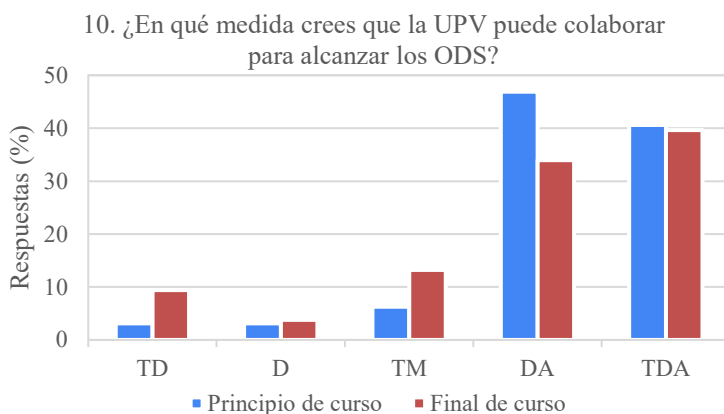
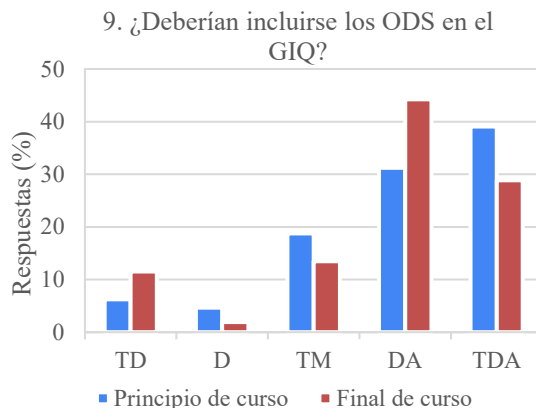
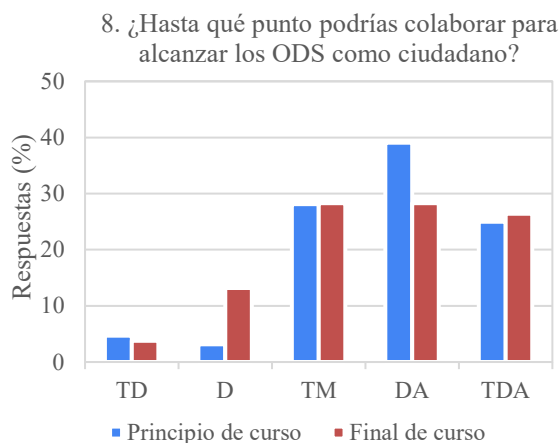


Figura 3: Resultados de las encuestas inicial y final en la asignatura EIQ II.

Si se analiza la situación inicial (Figura 3), especialmente para las 3 primeras preguntas, sí que se observa un mayor número de respuestas (valores alrededor del 70 % entre las respuestas TDA, DA y TM) que conocen la Agenda 2030, los ODS y las metas de los diferentes ODS. Sin embargo, para las preguntas 4 y 5 la tendencia se invierte. En el caso de la pregunta 4 solo en torno al 40% conocen los indicadores del grado de alcance de los ODS y, para la pregunta 5, este porcentaje se reduce al 30 %. Respecto a la pregunta 7, el alumnado sí que considera importantes los ODS en su vida cotidiana, en torno al 75 % de ellos responden de manera muy afirmativa (DA y TDA). Este porcentaje también se mantiene alto para las

preguntas 8, 9 y 10, siendo en torno al 60, 70 y 85 % los que responden con DA y TDA, respectivamente. Finalmente, añadir que, en torno al 63 % de los encuestados ha recibido información de los ODS en Jornadas, etc. y, el 73 % de los encuestados desconoce si los ODS están incluidos en la actual (curso 22-23) guía docente de EIQ II.

Si se comparan las situaciones inicial y final, especialmente para las tres primeras preguntas, sí que se observa una mejora (especialmente en la respuesta TDA, que en todos los casos es mayor) en la situación final respecto a la inicial. Esto tiene sentido pues al final del cuatrimestre el alumnado había recibido una breve formación en ODS donde se explicaron y definieron los ODS. Sin embargo, para el resto de preguntas formuladas, no se aprecia ninguna diferencia significativa entre las respuestas dadas por el estudiantado en la situación inicial y final. Esto puede deberse a que estas preguntas incluían conceptos y datos que no se han trabajado en el actual curso en esta asignatura.

Así pues, este es un buen escenario para trabajar y fomentar una formación en ODS durante el próximo curso 23-24 ya que, al menos en torno a la mitad del alumnado, no conoce la Agenda 2030 ni los ODS al inicio del curso.

#### **4.3. Resultados sobre el grado de conocimiento inicial en la asignatura Experimentación en Ingeniería Química III**

Siguiendo con la misma dinámica, en la asignatura EIQ III (3ºB) se muestran los resultados derivados de la encuesta inicial. En relación con el grado de conocimiento de los ODS y su puesta en práctica a lo largo de la titulación, los resultados se muestran en las Figuras 4 y 5. En la Figura 4 (Izqda) se observa que, en torno al 98 % del alumnado reconoce que le han hablado previamente de los ODS, un 76 % indica que en varias asignaturas y un 22 % en una asignatura. Además, el 89 % del alumnado afirma saber la filosofía que está asociada a los ODS, tal y como se observa en la Figura 4 (Dcha).

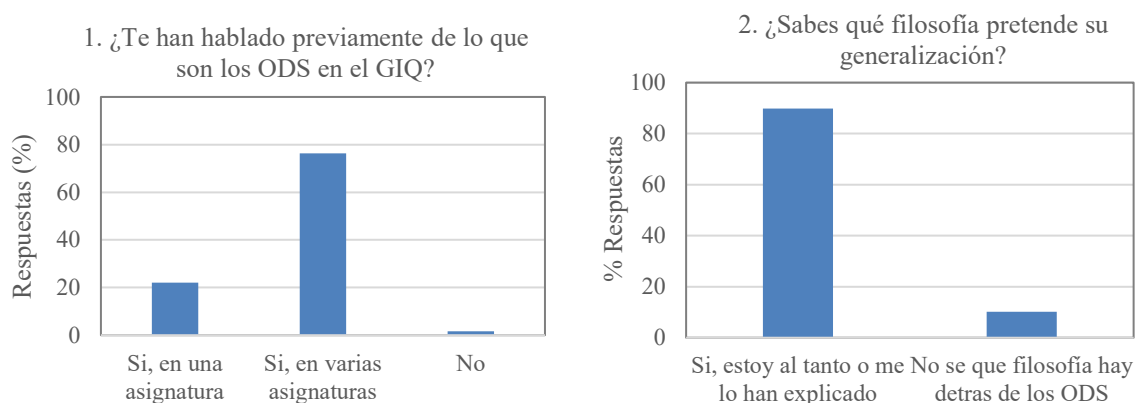


Figura 4: Resultados de la pregunta sobre el conocimiento previo de los ODS y sobre el conocimiento de la filosofía de los ODS al alumnado de la asignatura de EIQ III.

Respecto a las fuentes de información sobre los ODS; atendiendo a los resultados de las encuestas, las principales son las jornadas, cursos, etc. sobre ODS (25 %) así como las páginas web (25 %) seguido de los medios de comunicación, en un 21 % y las redes sociales en un 17 %. Este resultado sí que es diferente al obtenido en EIQ I y EIQ II, donde el mayor porcentaje era para las Jornadas, etc., que estaba en torno al 65 %.

En la Figura 5 (izqda.) se observa que, el 66 % del alumnado afirma haber puesto en práctica los ODS en asignaturas previas. Sin embargo, como muestra la Figura 5 (Dcha), sólo el 44 % del alumnado sabe que se debe incluir por normativa de la UPV en el Trabajo de Fin de Grado un apartado de discusión en el que se indique la aportación que dicho trabajo realiza a los ODS y el 28 % no lo sabía, pero les parece necesario para concienciarse y reflexionar sobre ello.

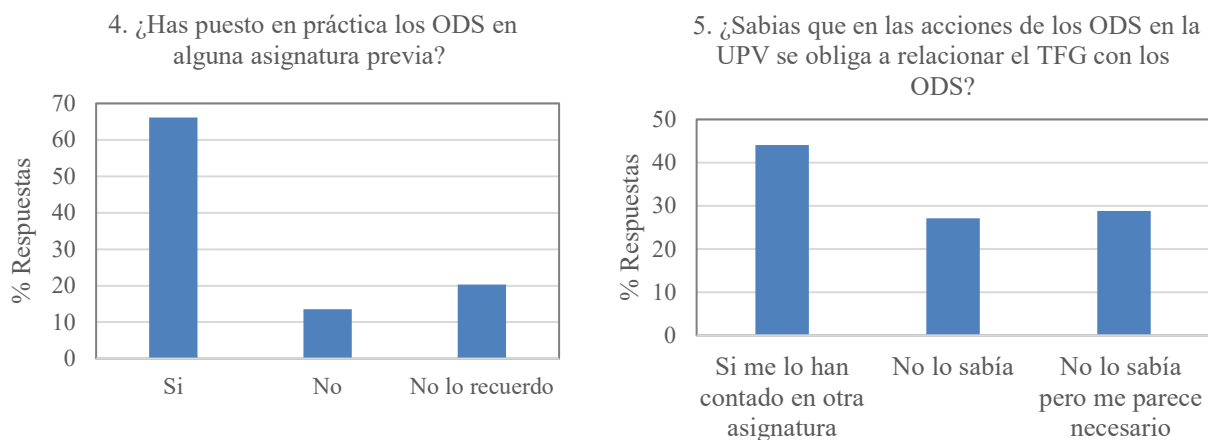


Figura 5: Resultados de la pregunta realizada sobre la puesta en práctica de los ODS en alguna asignatura previa y sobre la inclusión de los ODS en el TFG al alumnado de la asignatura EIQ III.

Respecto a la opinión sobre los ODS, tal y como se muestra en la Figura 6, el alumnado considera de forma mayoritaria que se trata de una buena iniciativa (en un 48 %) y que es importante y necesaria (43 %) para la mejora de la sociedad, de las condiciones de vida en el planeta y para permitir el avance sostenible.

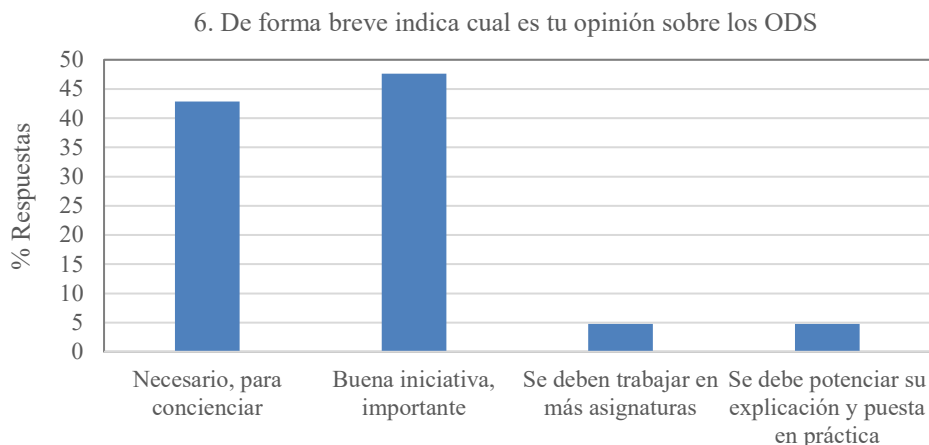


Figura 6: Resultados de la encuesta realizada sobre la opinión de los ODS al alumnado de la asignatura de EIQ III.

*María José Luján Facundo, Beatriz Cuartas Uribe, Beatriz García Fayos, Jose Miguel Arnal Arnal, Alicia Iborra Clar, Carmen M. Sánchez Arévalo, Antonio D. Rodríguez Lopez, Eva Ferrer Polonio, Elena Zuriaga Agustí, Beatriz Ruvira Quintana, Manuel César Martí Calatayud, Raúl Mompó Curell, Clara Escrivá Cerdán, Abel García Bernabe, Mar Cañada Soriano, Guillermo Vilariño Feltre, Carlos Carbonell Alcaína, Salvador C. Cardona Navarrete, Vicent Fombuena Borrás*

Finalmente, respecto a los ODS relacionados con la asignatura, el alumnado considera que los ODS a los que más contribuye la asignatura son al ODS 9 de industria, innovación y crecimiento económico (el 100 % del alumnado), ODS 6 de agua limpia y saneamiento (un 86 % del alumnado), ODS 7 de energía limpia y no contaminante (84 %), ODS 12 producción y consumo responsable (69 %) y ODS 13 acción por el clima (53 %). Excepto el ODS 7 y 13, el resto de ODS sí que están incluidos en la propuesta derivada del PIME Institucional 21-22/281 comentados en la Tabla 4.

Por tanto, los resultados de la encuesta realizada al principio de esta asignatura muestran que se están activando estrategias para dar a conocer los ODS a lo largo de la titulación del GIQ y que se están realizando también actividades para que se puedan poner en práctica y alcanzar un mayor conocimiento de estos. El alumnado considera que dar difusión y trabajar los ODS es una buena iniciativa que sirve para concienciar a la sociedad de la necesidad de un desarrollo más sostenible. En el caso de esta asignatura, por el tipo de metodología y contenidos que en ella se desarrollan y, teniendo en cuenta lo comentado en la Tabla 4, se ofrece un marco adecuado para trabajar al menos 3 ODS: ODS 8 de Trabajo decente y crecimiento económico, ODS 9 de Industria, innovación y crecimiento económico y ODS 12 de Producción y consumo responsable en el contexto del desarrollo de un proyecto de diseño de un proceso industrial seguro y sostenible. De hecho, en este curso se ha incluido en el índice del proyecto un apartado en el que el alumnado reflexione sobre la contribución del trabajo realizado a los ODS de forma similar a como se realiza en el Trabajo Fin de Grado.

## 5. Conclusiones

Seguidamente se detallan las conclusiones derivadas de este trabajo hasta el momento actual. En primer lugar, debido a la aplicación del RD 822/2021, es necesario incorporar en los nuevos planes de estudio los principios y valores democráticos y los ODS. Si esto además se hace de forma coordinada entre las asignaturas de una misma materia y en las dos escuelas donde la UPV imparte el GIQ, el escenario es muy favorable. En segundo lugar, tras evaluar la situación inicial sobre el grado de conocimiento e implicación inicial del alumnado en ODS, el marco actual es muy favorable ya que, en torno al 50 % del alumnado de las asignaturas de EIQ I y EIQ II no conocía ni la Agenda 2030 ni los ODS al inicio del curso por lo que, el campo de trabajo que se abre y el potencial de trabajo en formación en ODS es muy elevado. Respecto a la asignatura EIQ III, el escenario es más alentador pues los alumnos previamente ya habían cursado la asignatura EIQ II y ya conocían, al menos, algunos conceptos de los ODS. En líneas generales, se considera muy importante dar visibilidad a los ODS en las asignaturas de esta materia para mejorar tanto el grado de conocimiento como de implicación en los ODS con el fin de contribuir a que tengamos una sociedad lo más sostenible posible.

## **6. Referencias**

- [1] Página web Naciones Unidas. ODS. <https://www.un.org/>. [20 de mayo de 2022].
- [2] Patricia Eugenia Almaguer-Kalixto y Pedro José Escriche Bueno. Universidad de Zaragoza. Año 2020. Laboratorio de innovación social: contribuciones al aterrizaje de los ODS en el contexto rural.
- [3] Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad.

## **Agradecimientos**

Los autores de esta comunicación agradecen a la convocatoria de Proyectos de Innovación y Mejora Educativa de la UPV 2022 y al Proyecto Docente PIME/22-23/348 con título: "Visibilización e inclusión de los ODS en las asignaturas de la materia Experimentación en Ingeniería Química en el Grado en Ingeniería Química" a partir del cual se basa esta publicación.