

# Incorporando los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el Grado de Ingeniería Informática a través de asignaturas de Dirección de Proyectos

Miren Bermejo, Maider Azanza,  
José Miguel Blanco,  
Imanol Usandizaga

Departamento de Lenguajes y Sistemas  
Informáticos  
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko  
Unibertsitatea (UPV/EHU)  
Donostia-San Sebastián  
miren.bermejo,maider.azanza,  
josemiguel.blanco@ehu.eus

Arturo Jaime

Departamento de Matemáticas y  
Computación  
Universidad de La Rioja

Logroño  
arturo.jaime@unirioja.es

## Resumen

En este trabajo se presenta y analiza la experiencia de incorporación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en dos asignaturas de Dirección de Proyectos del Grado en Ingeniería Informática (GII) en dos universidades colaborando coordinadamente. Se integra el trabajo sobre la Agenda 2030 en el marco de la relación existente entre los ODS y los contenidos de deontología profesional.

La propuesta, implantada durante dos cursos académicos, aporta una referencia práctica de inclusión de los ODS en el currículum del GII. En el trabajo se muestra información sobre el punto de partida del alumnado, sus ideas previas y algunos resultados obtenidos. Esta información puede resultar útil para orientar una priorización que evite un acercamiento demasiado genérico a los ODS.

## Abstract

This paper presents and analyzes the experience of incorporating the 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals (SDGs) in two courses of Project Management of the Degree in Computer Science (DCC) in two universities collaborating in a coordinated way. The work on 2030 Agenda is integrated into the framework of the relationship between the SDGs and aspects of professional ethics.

The proposal, implemented during two academic years, provides a practical reference for the inclusion of the SDGs in the curriculum of the DCC. This work provides information on the students' starting point, their previous ideas and some of the obtained results.

This information might be useful to guide a prioritization that avoids a too generic approach to the SDGs.

## Palabras clave

Objetivos de Desarrollo Sostenible, Dirección de proyectos, Responsabilidad ética y profesional.

## 1. Introducción

Desde que, en 2009, la CRUE constituyó la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad<sup>1</sup>, con el objetivo de fomentar la cooperación para el intercambio de experiencias y la promoción de buenas prácticas en materia de gestión ambiental, se han desarrollado muchas iniciativas en la universidad española, entre las que se encuentra la Propuesta de acciones de sensibilización para la implementación de la Agenda 2030 presentada en 2021 [7]. La iniciativa de las universidades en relación al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) dio lugar a la creación del Grupo de Trabajo de Sostenibilización Curricular. Entre sus líneas de trabajo se incluye *avanzar en las estrategias para hacer llegar a los estudiantes una formación lo suficientemente amplia y concluyente como para orientar sus futuras actuaciones profesionales y personales en aras a conseguir un mundo más sostenible*<sup>2</sup>. En 2021, la Crue, en el documento para el debate *¿Qué Universidad queremos para 2030?*<sup>3</sup>, se plantea *flexibilizar nuestra oferta formativa, especialmente*

<sup>1</sup><https://www.crue.org/comision-sectorial/sostenibilidad/>

<sup>2</sup><https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/GT-Sostenibilizacion-Curricular-final.pdf> [Accedido el 7/II/2022]

<sup>3</sup>[https://www.crue.org/wp-content/uploads/2021/11/CRUE\\_UNIVERSIDAD2030\\_VERSION-DIGITAL.pdf](https://www.crue.org/wp-content/uploads/2021/11/CRUE_UNIVERSIDAD2030_VERSION-DIGITAL.pdf) [Accedido el 7/II/2022]

*te en el Grado, para que las y los estudiantes adquieran, además de conocimientos, competencias ligadas a la responsabilidad social, a los ODS y a fomentar el espíritu crítico, entre otras.*

En este trabajo se presenta y analiza la experiencia de incorporación de la Agenda 2030 [3] y los ODS en asignaturas de Dirección de Proyectos del Grado en Ingeniería Informática (GII) en dos universidades colaborando coordinadamente. Se integra el trabajo sobre los ODS en el marco de la relación existente entre los ODS y los aspectos éticos y de deontología profesional que forman parte del conjunto de competencias a desarrollar en la materia de Dirección de Proyectos [1, 5, 9, 13].

Este documento incluye una presentación del contexto en que se enmarca la experiencia. Se describen los proyectos que deben abordar los estudiantes y cómo han sido imbricadas las actividades relativas a los ODS en los procesos y productos a desarrollar. A continuación, se incluye un grupo de resultados que permiten valorar el impacto de la iniciativa y orientar futuras acciones. Para terminar, se presentan unas consideraciones que orientarán ajustes futuros y las posibles líneas de actuación de cara a próximos años y a otros equipos docentes.

## 2. Contexto

La impartición de las asignaturas sobre Dirección de Proyectos<sup>4</sup> (DP) del GII de la Universidad del País Vasco y la Universidad de la Rioja se organiza en torno al desarrollo, progresivo e incremental, de una secuencia de cuatro proyectos. Sucesivamente, se abordan problemas y soluciones cuya duración, alcance y dificultad de gestión va aumentando a medida que el alumnado va incorporando conocimientos teóricos e instrumentales relacionados con las actividades de dirección de proyectos. En el desarrollo de los diferentes proyectos se asigna la responsabilidad de la dirección de los equipos a distintos estudiantes, de forma que al final de la asignatura alrededor del 80% han tenido contacto práctico específico con la responsabilidad directiva [4].

El cambio introducido a partir del curso 2019-20 consistió en que los productos a desarrollar estuvieran orientados a informar/concienciar/motivar a la acción respecto a los ODS a estudiantes y profesionales de Ingeniería Informática (II).

La propuesta de cambio, en que se optó por una temática, a priori, con menos connotaciones técnicas, encaja y complementa muy bien con el tratamiento de los aspectos éticos y de deontología profesional [1, 5, 9, 13]. En los dos subapartados siguientes se enmarca esta decisión dentro del impulso de la inclusión de los ODS en los planes de estudio del GII y se explican

brevemente las características generales de las asignaturas implicadas.

### 2.1. ODS en los Grados de ingeniería informática

En la Universidad española los aspectos relativos al desarrollo sostenible han recibido diferentes tratamientos, siendo el área de la sostenibilidad medioambiental la que ha recibido una mayor atención en el ámbito de las ingenierías. En particular, en los estudios de II, con la reforma de los planes de estudio, desplegada a partir del año 2010, se generalizó, por la exigencia derivada de las recomendaciones para la propuesta de títulos oficiales en II, la introducción de contenidos que desarrollaban las competencias de índole social, ética y profesional [11, 12].

Los diseños de los planes de estudio implantados tras la reforma siguieron diferentes enfoques, con alcances muy diversos. En algunos casos se apostó por la introducción de nuevas asignaturas específicas, y en otros se distribuyó la responsabilidad entre diversas asignaturas, confiriéndoles un tratamiento similar a la recibida por las competencias transversales [11, 12]. En el caso concreto del GII, entre las experiencias pioneras y más acreditadas, a la vez que difundidas, nos encontramos a la Facultad de Informática de Barcelona [6, 8, 14, 15, 16], con una larga trayectoria de implantación, revisión y mejora, en la que destacan aspectos relativos a los estudios de sostenibilidad en los Trabajos de Fin de Grado o la valoración del desarrollo competencial de los estudiantes durante el desarrollo de la carrera [15, 16]. En el caso de los dos GII de las universidades implicadas, la sostenibilidad no encontró un encaje específico en la definición de los planes de estudio, y su impulso no ha formado parte del despliegue sistemático de ninguna asignatura hasta el curso 19/20.

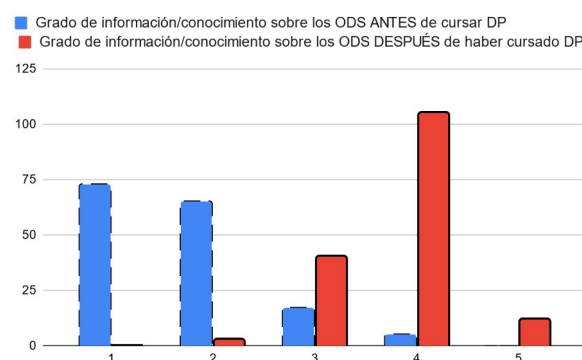


Figura 1: Información/conocimiento sobre los ODS antes y después de cursar DP (Mayo 2021)

En cualquier caso, una década más tarde, incluso allá donde se ha trabajado en mayor medida, algunos estudios apuntan a que la competencia de aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y

<sup>4</sup> El nombre oficial de las asignaturas es, respectivamente, Gestión de Proyectos (GP) y Proyectos de Informática (PI).

profesionales siguen requiriendo de más atención, incidiendo en la importancia que se da a la ética profesional en la titulación [16]. En 2021, los datos de partida recogidos entre los estudiantes de tercer curso de los GII de las dos titulaciones implicadas (ver Figura 1) señalan en ese sentido, tanto en relación a la autopercepción respecto a su conocimiento en relación a los ODS (1,7 de media en una escala de 1 a 5) como al número significativo (superior al 20%) de estudiantes que consideran poco o muy poco interesante la inclusión de los ODS entre los contenidos a abarcar en los estudios de II, para unos resultados medios de 3,2/5 (ver Figura 3).

## 2.2. Las asignaturas implicadas

Cuando el estudiante aborda las asignaturas de DP se encuentra en el segundo cuatrimestre de su tercer curso. En ellas se trabajan competencias y recursos que le resultarán de utilidad en la última etapa de su formación y en su posterior ejercicio profesional.

Los proyectos que vertebran ambas asignaturas, además de la caracterización de los productos a desarrollar, tienen asociados objetivos específicos, tanto en lo relativo a las técnicas de gestión, como en lo que corresponde a las competencias de comportamiento, de forma que, sucesivamente, se recurre a las habilidades trabajadas anteriormente, mientras se abordan nuevas herramientas y dificultades [4].

Aprovechando la circunstancia de que, en dirección de proyectos, la gestión del trabajo en grupo resulta nuclear, las actividades basadas en la colaboración sistemática entre los estudiantes se desarrollan durante la mayor parte del curso. Partiendo de unas bases teóricas para la dirección de proyectos, se recurre a un conjunto de métodos docentes que promueven la implicación activa del alumnado, la colaboración continua y la reflexión crítica. Se crean situaciones en donde los estudiantes aplican una parte de la teoría de dirección de proyectos a la resolución de problemas que tienen analogías directas con los que se presentan cuando se realizan trabajos que requieren la colaboración de personas cualificadas en II. El objetivo es resolver problemas propuestos por terceros, que son los que, en última instancia, por medio de la satisfacción de los usuarios, determinarán la calidad de la solución. El desarrollo de los proyectos se convierte en el marco en que se trabajan aspectos éticos (por ejemplo, dentro del contexto del trabajo en grupo), legales (como puede ser el cumplimiento de la Ley Organizativa de Protección de Datos de Carácter Personal) y profesionales (que abarca temas como la eficacia personal o la deontología) [3, 5, 11].

El eje de desarrollo de las asignaturas es el trabajo práctico, canalizado a través de una espiral de proyectos que tienen una cierta entidad y que, en la iteración final son responsabilidad de un equipo de seis personas que trabaja conjuntamente durante seis semanas

[4]. Los productos a desarrollar en el último proyecto son sitios web plurilingües, con una serie de apartados que incluyen aspectos de información e interacción con los usuarios. Entre otros aspectos, al abordar estos proyectos se deben identificar y resolver adecuadamente retos relacionados con la gestión de la propiedad intelectual, la privacidad de los usuarios o la accesibilidad de los productos para personas con diversidad funcional.

Las asignaturas tienen algunas características que las hacen especialmente interesantes para incluir actividades y metas relacionadas con los ODS [5]. Por un lado, el hecho de ser obligatorias y situarse en un curso avanzado permite un punto de partida común y un alto nivel de madurez académica del alumnado. Además, se parte de que el estudiante ya tiene un conocimiento significativo de las competencias técnicas informáticas proporcionadas por las asignaturas cursadas previamente. La relativa cercanía del ejercicio profesional, y el hecho de que sea una asignatura donde la dirección de grupos humanos sea competencia nuclear, establece un contexto adecuado para una visión amplia sobre los efectos de las aplicaciones de la tecnología informática, y de la responsabilidad directa o indirecta de quienes colaboramos en su desarrollo e implantación.

## 3. Secuencia de proyectos

Tras un proyecto inicial, P1, orientado a la planificación del cuatrimestre que tiene como objetivo introducir algunos conceptos y herramientas básicas en dirección de proyectos, a lo largo del cuatrimestre se desarrollan en equipo tres proyectos (P2, P3 y P4) de forma sucesiva. En P3 se utilizan como entrada productos resultantes de P2 y en P4 los productos obtenidos en P3. La duración de los proyectos es de tres semanas, para P2 y P3, y seis semanas para P4. La composición de los equipos de proyecto varía en cuanto al número de miembros (tres o cuatro en P2 y P3, seis en P4) y su distribución. También respecto a la asunción de los roles de dirección (con el objetivo de que, a lo largo del curso al menos tres de cada cuatro estudiantes hayan ejercido el rol directivo en uno de los proyectos). En los proyectos, la primera semana debe abordarse por cada estudiante como si fuera a ser responsable de dirigir a su equipo (estas fases iniciales se denominan *P\*aaM*<sup>5</sup>).

### 3.1.P2. Proyecto vídeo

El objetivo del proyecto P2 es obtener como producto un vídeo, accesible por Internet, orientado a estudiantes de los GII. El contenido audiovisual debe incluir algunos elementos originales. No son aceptables vídeos que plagien o utilicen contenidos de otras

<sup>5</sup> *P\*aaM*, es el acrónimo de *P\* as a Manager*.

obras, salvo que se disponga de los permisos adecuados y se realicen los reconocimientos pertinentes.

El tema del vídeo es la información respecto a los ODS en el entorno del estudio y del ejercicio profesional de la II. Dentro de esta temática general, se debe escoger uno de entre cuatro seleccionados (en el curso 20/21 se intercambió el de Acción por el Clima con el de Educación de Calidad):

- 4. Educación de calidad
- 8. Trabajo decente y crecimiento económico
- 12. Producción y consumo responsable
- 13. Acción por el clima
- 16. Paz, justicia e instituciones sólidas

Excepcionalmente, y de forma acordada con el promotor del proyecto, se puede optar por alguno de los ODS restantes.

En este proyecto, además de consultar y trabajar contenidos relativos a los ODS, los estudiantes deben acordar en sus respectivos equipos los temas y enfoques de su preferencia.

Durante el periodo de realización del proyecto P2, los estudiantes deben analizar el material (documentos accesibles vía web) y los ejemplos propuestos (vídeos de características y temática similares de cursos anteriores). De forma individual, deben concebir una propuesta inicial para su equipo. A partir de estas propuestas, se procede a un proceso de presentación, debate y selección por parte del equipo. Tras la selección del tema, alcance y enfoque, se realizan tareas de guionización, obtención de materiales y producción del vídeo. Todas estas tareas conllevan la documentación, reflexión y puesta en común de diversos aspectos relativos a los ODS. La realización de estas tareas fomenta la iniciativa y la creatividad, tanto individual como grupal. Por otra parte, el hecho de que el producto deba realizarse en un plazo de tres semanas y con una dedicación tasada, limita la potencial amplitud de puntos de vista, enfoques y discusiones a las que podrían dar lugar la muy diversa percepción que los estudiantes tienen del impacto de la informática en los ODS.

### 3.2.P3. Proyecto canal

El objetivo del proyecto P3 es obtener como producto un canal de vídeo orientado a concienciar a estudiantes y profesionales de II respecto a los ODS.

El canal debe contener al menos dos vídeos, que serán *obras derivadas* a partir de vídeos que cumplan con los requisitos definidos en el proyecto P2. Los vídeos preseleccionados para crear las obras derivadas se caracterizan por tener una buena calidad en términos comparativos a la media de los disponibles tras el final de P2. Inicialmente se deberán proponer cuatro alternativas (una por cada uno de los ODS de P2) entre las que el cliente escogerá las dos que prefiera.

Los vídeos resultantes deben estar subtítulos correctamente al menos en el idioma original. Se deben

considerar, en la medida de lo posible, las necesidades de personas con discapacidades auditivas. Preferiblemente, los vídeos deben tener asociada la misma licencia de uso *creative commons*, necesariamente incluida en cada uno de ellos.

La distribución de los vídeos debe realizarse consistentemente con el cumplimiento de la legislación aplicable y, en particular, ser respetuosa con la Ley de Propiedad Intelectual y el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). Debe disponerse de la información/documentación que asegure la legitimidad del uso dado a los vídeos.

Entre las actividades incluidas en el proyecto P3, los estudiantes deben acceder y revisar los productos obtenidos previamente en P2, atendiendo al cumplimiento de las especificaciones y a la búsqueda de los vídeos más interesantes, o mejor concebidos, desde su punto de vista [10]. Además deben proponer alternativas y mejoras de esos vídeos, integrando contenidos, añadiendo nuevos materiales y/o matizando o corrigiendo los aspectos que consideren oportunos en los productos de partida. Como en el caso del proyecto P2, las actividades del proyecto promueven el contraste de perspectivas entre equipos, el intercambio de opiniones y la reflexión crítica constructiva orientada al logro de resultados concretos, que se plasmará en los dos vídeos que, como mínimo, quedarán accesibles en el canal resultante. Para acotar los productos de partida a revisar y valorar, se introduce la figura del cliente, que hace una preselección de los productos de P2 sobre los que se trabajará en P3.

### 3.3.P4. Proyecto sitio web

El objetivo del proyecto P4 es obtener como producto un sitio web plurilingüe, accesible sin restricciones por Internet, orientado a motivar a la acción a estudiantes y profesionales de II respecto ODS. Dentro de esta temática general, se deben cubrir de forma específica, al menos, los siguientes temas: Educación de calidad, Trabajo decente y crecimiento económico, Producción y consumo responsable, Acción por el clima, y Paz, justicia e instituciones sólidas.

Además, puede ser incluido de manera complementaria, previo acuerdo, otro ODS adicional.

Los elementos que debe contener el sitio web son tres:

- Apartado de vídeos.
- Apartado de autoevaluación, donde los usuarios podrán responder a un conjunto de preguntas de tipo test que les permita conocer su nivel de conocimiento/concienciación en relación a los temas planteados.
- Apartado de enlaces a recursos accesibles vía web con información complementaria que permita profundizar sobre los temas anteriores en relación con la Informática.

Para hacerse una idea más concreta del alcance del proyecto puede accederse a dos sitios (Changematica<sup>6</sup> e Informática Sostenible<sup>7</sup>) que, a modo de ejemplos, permiten concretar las expectativas de partida del cliente, que tiene interés en obtener un producto mejor.

Los vídeos deben quedar alojados en un canal compatible con las especificaciones de P3, salvo en lo que hace referencia al número total de vídeos, comprendido entre un mínimo de diez y un máximo de veinte. El apartado de vídeos recogidos en el canal se caracterizará, como mínimo, por:

- Facilitar el acceso a vídeos que cumplan con los requisitos establecidos en el proyecto P3. El acceso a los vídeos estará organizado por medio de *playlists*.
- Incluir al menos dos vídeos con diferente orientación por cada tema abarcado. Uno enfocado más a la motivación y otro más informativo.
- Incluir un vídeo de presentación de corta duración (entre 20 y 30 segundos) que informe de forma introductoria de los contenidos y orientación del canal.
- Los vídeos deben estar subtítulos correctamente al menos en los idiomas establecidos para el sitio web.

El material para la autoevaluación consiste en una colección de preguntas, organizada por tema y orientación. Partiendo de estas preguntas, cuya respuesta se encuentra en uno o varios vídeos del canal/sitio web, se presentan cuestionarios a los usuarios. Estos test están formados por un subconjunto de las preguntas. Tras responder a los test de autoevaluación, los usuarios reciben retroalimentación relacionada con sus respuestas y/o información sobre su nivel de conocimiento en relación a los temas planteados.

El material de profundización está formado por una colección de referencias accesibles vía web, organizada por temas, nivel de complejidad y tiempo estimado de lectura.

De forma optativa, puede incluirse un apartado de recogida de información que permita dejar su dirección de correo a los usuarios interesados en seguir recibiendo notificaciones sobre actualizaciones, con el objeto de poder remitirles posteriormente más información. En este caso, se le hará una pregunta orientada a conocer los ODS de su preferencia.

En este último proyecto los estudiantes del equipo, coordinados por la persona que ejerce la dirección del proyecto, deben recurrir a vídeos generados en proyectos previos (tanto de su promoción como de la anterior) en cualquiera de las dos universidades. La revisión y análisis alcanza, en este caso, los distintos ODS implicados. Además aparecen dos nuevas actividades que impulsarán la reflexión compartida: la búsqueda de fuentes de información complementaria y la

<sup>6</sup> <https://sites.google.com/view/en-changematica/>

<sup>7</sup> <https://sites.google.com/view/fscomp/>

elaboración de preguntas de autoevaluación para los visitantes del sitio web.

## 4. Resultados obtenidos

Tras la implantación completa de la propuesta en los cursos 19/20 (condicionado fuertemente entre Marzo y Junio por la COVID-19) y 20/21, se han obtenido diversos resultados que permiten analizar el impacto de la iniciativa y orientar acciones en el futuro. Centraremos nuestro análisis en tres ámbitos: qué temas y enfoques han sido los seleccionados en el desarrollo de los proyectos, cuál ha sido la percepción respecto a las distintas actividades realizadas y qué nivel de satisfacción e impacto percibido se ha logrado.

### 4.1. Opciones preferidas en P2

La primera decisión clave que se debe tomar en P2 es la selección de un ODS de entre las cuatro alternativas propuestas. Teniendo en cuenta que esta decisión se toma libremente por cada equipo, nos da información sobre qué ODS son preferidos por los estudiantes para desarrollar el trabajo, aunque no nos dice qué razones soportan la selección de una u otra opción. Además, al ser una decisión adoptada en equipo, pueden quedar ocultas alternativas que, de no haber mediado un necesario proceso de acuerdo, quizás reflejaran ODS más difíciles de consensuar.

	19/20	20/21
4. Educación de calidad	-	18
8. Trabajo Decente y crecimiento económico	7	11
12. Producción y consumo responsable	23	18
13. Acción por el clima	19	-
16. Paz, justicia e instituciones sólidas	6	7

Cuadro 1: Número de equipos que escogieron cada tema

En el Cuadro 1 quedan reflejadas las opciones de 109 de los 110 equipos de P2 (sólo uno propuso un tema fuera de los preseleccionados). Como puede verse, es el ODS número 12 el más seleccionado, acompañado, según el curso, por Acción por el clima (19/20) y Educación de calidad (20/21). Cabe señalar, como posible explicación, que entre 2019 y principios de 2020 tomó gran relevancia el movimiento *Fridays For Future*, y que 2020 fue el año de la inmersión obligada en la educación mediada por computador debido al impacto de la COVID-19.

Al final del curso 20/21 se recogieron las opiniones de 160 estudiantes con el objetivo de fundamentar los ajustes a incorporar el curso 21/22. Se les pidió que señalaran, utilizando la escala 1-5 (1: muy pequeña,



5: muy grande), su percepción de la relación existente entre los cinco temas tratados y la II. Para cuatro de los cinco temas, el promedio de las opiniones se marcó entre el máximo, 4,1, para Educación de calidad y el más bajo de 3,8 para Trabajo decente y crecimiento económico. De forma consistente con la menor prevalencia como opción en P2, las opiniones recogidas para Paz, justicia e instituciones sólidas, tuvieron un promedio de 3,1, bastante por debajo los demás. En el mismo procedimiento de encuesta se planteó la opción de sugerir la sustitución de alguno de los temas de cara al curso siguiente. De nuevo, sólo se propuso de forma significativa (por 52 de 160 encuestados) la supresión del ODS 16, Paz, justicia e instituciones sólidas. En el resto de los casos, entre el 94 y el 98% de las respuestas apuntaban al mantenimiento cada uno de los cuatro ODS restantes.

#### 4.2. Percepción respecto a las actividades

Aunque hayamos encontrado, dentro de las competencias relacionadas con la ética y la deontología profesional, un encaje académicamente razonable para la inclusión de los ODS en la temática de los proyectos a desarrollar [5], nos hemos planteado hasta qué punto los estudiantes perciben que las actividades realizadas les han resultado útiles para aumentar su información y comprensión de la relación existente entre los ODS y la II. En ese sentido, cabe distinguir dos tipos de actividades. Por una parte las que tienen una componente social: la reflexión crítica, el intercambio de opiniones dentro de los equipos o con otros equipos, el logro de acuerdos o la canalización de las discrepancias, consustanciales al trabajo en equipo. Por otra parte, las actividades concretas de carácter productivo relacionadas con la obtención de los productos pretendidos como resultado de los proyectos: la elaboración de vídeos (P2), la revisión, valoración y selección de vídeos realizados por otros equipos y el desarrollo de las obras derivadas (P3), la búsqueda de información complementaria y la elaboración de preguntas de autoevaluación para los visitantes del sitio web (P4).

Sobre este segundo tipo de actividades, orientadas al desarrollo y despliegue del producto, hemos preguntado a los estudiantes en qué medida consideraban efectivas/interesantes las actividades señaladas para conocer o aprender aspectos relacionados con los ODS y la informática. La información recogida señala (Figura 2) una mayor percepción de efectividad para tres actividades: la elaboración del vídeo en P2, la búsqueda de información complementaria y la elaboración de preguntas en P4, con un promedio de entre 3,5 y 3,7 sobre 5. Las actividades focalizadas en la revisión del trabajo de otros grupos son percibidas como menos útiles, con unos promedios muy similares de 3 a 3,1 sobre 5.

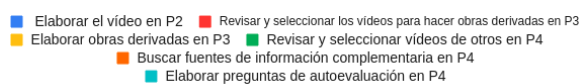


Figura 2: Frecuencia de respuestas por cada tipo de actividad

#### 4.3. Satisfacción e impacto

Una primera cuestión sobre la que nos parecía interesante obtener información era la relativa a si el esfuerzo realizado para encajar los ODS en las asignaturas había tenido alguna eficacia sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes. De una manera para nosotros sorprendente, en el año 2021 un 85% de los estudiantes valoraron con 1 ó 2 su grado de conocimiento sobre los ODS antes de cursar la asignatura DP (Figura 1), para un promedio de 1,7. La autopercepción sobre conocimiento, tras haber cursado la asignatura, se había incrementado notablemente, subiendo este promedio hasta el 3,8, con un 72% de los estudiantes que la valoraban entre 4 y 5 (Figura 1).

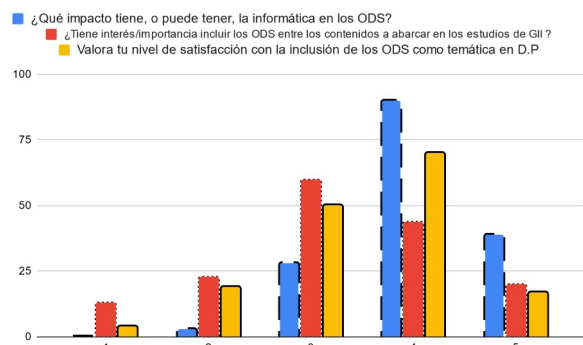


Figura 3: Los ODS en relación a la informática y a los estudios de GII

También consideramos relevante conocer cuál era la opinión de estos estudiantes del curso 20/21, considerablemente mejor informados tras cursar la asignatura y realizar los proyectos, sobre el impacto de la informática en los ODS y el interés de que los ODS se encuentren en los contenidos abarcados en el GII. Como puede verse en los resultados sintetizados en la Figura 3, los estudiantes entienden que la informática tiene un impacto importante en los ODS (promedio de 4 en el rango 1 a 5). Sin embargo, la opinión sobre el interés de que los ODS formen parte del curriculum en el GII es claramente inferior (promedio de 3,2) con un nada despreciable 22% de los estudiantes que optan por valoraciones entre el 1 y el 2.

Para completar la información, preguntamos a los estudiantes respecto a su nivel de satisfacción por la inclusión de los ODS en los proyectos de la asignatura DP. La valoración promedio de esta satisfacción fue de 3,5 sobre 5. Se evidenció una notable diferencia entre la opinión de los estudiantes que habían manifestado menos interés en que los ODS se incluyeran en el alcance de los GII (con un promedio de 2,6 sobre 5) y aquellos que lo habían considerado más interesante (con un promedio de 3,8 sobre 5).

## 5. Trabajo futuro

La generación de productos (videos, canales y sitios web) reutilizables [2] da un valor adicional al resultado conseguido hasta el momento y permitirá, en un futuro, una mejora colaborativa y una mayor difusión e impacto de las aportaciones de los estudiantes. Esto permite profundizar en los ODS abordados hasta el momento o incorporar otros. Conociendo que el año 2022, en las asignaturas de DP se seguirían trabajando los ODS como elemento de referencia en la elaboración de los productos, al final del curso 20/21 los estudiantes fueron requeridos para aportar su opinión en relación a qué temas adicionales a los tratados deberían incluirse entre los que son objetos de los proyectos. En el Cuadro 2 pueden verse los resultados recogidos entre los 160 estudiantes que respondieron. El tema que destaca es el de la *Energía asequible y no contaminante*, señalado por más del 78% de los estudiantes, mientras que el menos propuesto fue el de *Vida submarina*, con apenas un 21%.

Energía asequible y no contaminante	126
Ciudades y comunidades sostenibles	81
Igualdad de género	81
Industria, innovación e infraestructura	80
Fin de la pobreza	79
Salud y bienestar	69
Hambre cero	62
Agua limpia y saneamiento	49
Vida de ecosistemas terrestres	39
Vida submarina	34

Cuadro 2: Número de estudiantes (sobre 160) que propusieron cada tema para su inclusión

Una cuestión susceptible de discusión es si es suficiente con valorar los resultados de conocimiento conseguido por los estudiantes en términos de auto-percepción, como hemos venido haciendo, o por el contrario deberían ser evaluados y calificados como parte del contenido de las asignaturas. Seguimos considerando que, en ausencia de directrices consolidadas académicamente, es preferible no considerar materia evaluable los contenidos sobre los ODS. Cree-

mos que, en este momento, es prematuro trasladar a una calificación la valoración de conocimientos o competencias concretas sobre los ODS. Incluso que correríamos un grave riesgo de burocratizar esta materia si se imparte y evalúa sin una motivación previamente argumentada y consensuada. No hay que olvidar que los ODS forman parte de un proyecto social global. En este ámbito, el profesorado de los GII raramente tendrá una autoridad académica basada en una formación previa o una acreditación homologada. Compartir inquietudes, retos y trabajo con el alumnado, sin la presión de la calificación, ayuda a los estudiantes a desarrollar sus competencias de forma más libre y creativa. También permite al profesorado reflexionar de forma más abierta y aprender sobre un tema que apela a la acción y a la colaboración global.

## 6. Conclusiones

La propuesta presentada, implantada en dos universidades durante dos cursos académicos e introducida en este trabajo, aporta una referencia práctica de inclusión de los ODS en el currículum del GII. Esta propuesta, concebida, diseñada e implantada por el equipo docente de las asignaturas implicadas, no está incluida en un marco de despliegue sistemático de los contenidos relativos a los ODS en el GII, sino que responde a la iniciativa proactiva del profesorado responsable de la impartición de las asignaturas de DP. En ese sentido es una aportación modesta, pero que puede animar a docentes que consideren que es necesario trasladar a los estudiantes la relación entre la titulación que están cursando y los ODS.

Consideramos muy importante que, para el alumnado de los GII, los ODS sean algo más que unos paneles en las paredes de sus centros o en la imagen corporativa de algunos proyectos de innovación. En ese sentido, pensamos que esta propuesta puede inspirar y orientar a otros profesores, especialmente del ámbito de la dirección de proyectos, a incorporar la Agenda 2030 sin necesidad de esperar a un cambio previo en los planes de estudio que, en el hipotético caso de que se produzca, no tendrá efecto para las promociones que terminen sus estudios antes de 2026. Mientras nuestras universidades deciden qué hacer y en qué periodo podría hacerse, por el momento hemos conseguido que más de 300 estudiantes del GII se hayan informado y planteado con cierta profundidad cuestiones que atañen y apelan al conjunto de la sociedad, intentando acercarlas al área de conocimiento en la que se están formando y en la que serán futuros protagonistas. Dentro de dos cursos estaremos hablando de no menos de 550 personas, de las que la mayoría se encontrarán ya en contacto con el ejercicio profesional (incluido el docente).

El vínculo existente entre los aspectos éticos y deontológicos y los recogidos en la Agenda 2030,

permite un encaje razonable de los ODS en aquellas asignaturas que tengan entre las competencias a desarrollar las relativas a la ética profesional. Sin embargo, la amplitud de los ODS y su desigual relación con el área de la informática hace necesaria una priorización y localización que evite un acercamiento genérico y superficial. En ese sentido, la experiencia presentada aporta también información sobre el punto de partida del alumnado, sus ideas previas y las inquietudes afloradas.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido subvencionado parcialmente por el Ministerio de Ciencia e Innovación MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y la U.E. “NextGenerationEU”/PRTR, pr. PDC2021-121128-I00 (ReCREA).

## Referencias

- [1] ACM Code Task Force (2018). ACM Code of Ethics and Professional Conduct. Disponible en: <https://www.acm.org/about-acm/code-of-ethics-in-spanish> [accedido el 7/II/2022]
- [2] Rosa Arruabarrena, Ana Sánchez, José Miguel Blanco, José Ángel Vadillo e Imanol Usandizaga (2019) Integration of good practices of active methodologies with the reuse of student-generated content. *Int. Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE)* Vol. 16 (10) Pag.:1-20 DOI: 10.1186/s41239-019-0140-7
- [3] Asamblea General de las Naciones Unidas (2015) Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, disponible en: <https://www.refworld.org/docid/57b6e3e44.htm> [accedido el 7/II/2022]
- [4] José Miguel Blanco, Imanol Usandizaga y Arturo Jaime: Gestión de Proyectos en el Grado en Ingeniería Informática: del PBL a la espiral de proyectos (2014). *ReVisión*, vol. 7, número 3, septiembre de 2014.
- [5] José Miguel Blanco, Arturo Jaime, Rosa Arruabarrena, Miren Bermejo e Imanol Usandizaga. Una experiencia de inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la asignatura Gestión de Proyectos (2021). En *Actas de las XXVII JENUi*, Vol. 6, Valencia, pp. 251-258.
- [6] Joan Climent, Jose Cabré, Fermín Sánchez-Carracedo, David López, Carme Martín, Eva Vidal y Ramón Bragós (2020). De la teoría a la práctica: 1011 años después de la integración de la sostenibilidad en el Grado en Ingeniería Informática de la FIB. En *Actas de las XXVI JENUi*, Vol. 5, Valencia, pp. 133-140.
- [7] Crue Universidades Españolas (2021) Propuesta de acciones de sensibilización para la implementación de la Agenda 2030 e inquietudes de las universidades en relación al cumplimiento de los ODS [https://www.crue.org/wp-content/uploads/2021/01/Informe\\_Universidades\\_Crue-Agenda2030.pdf](https://www.crue.org/wp-content/uploads/2021/01/Informe_Universidades_Crue-Agenda2030.pdf) [accedido el 7 de Febrero de 2022]
- [8] Jordi García, Fermín Sánchez, David López, Eva Vidal, José Cabré, Helena García y Marc Aliet (2014). De la teoría a la práctica: cinco años después de la integración de la competencia genérica de sostenibilidad en el Grado en Ingeniería Informática. En *Actas de las XX JENUi*, Oviedo, pp. 253-260.
- [9] IEEE Board of Directors (2020) IEEE Code of ethics (last revision). Disponible en: <https://www.ieee.org/about/corporate/governance/p7-8.html> [accedido el 7/II/2022]
- [10] Arturo Jaime, José Miguel Blanco, César Domínguez, Ana Sánchez, Jónathan Heras e Imanol Usandizaga (2016). Spiral and project-based learning with peer assessment in a computer science project management course. *Journal of Science Education and Technology*, 25(3), pp.. 439-449.
- [11] Rafael Miñano Rubio (2017). Integración de competencias de responsabilidad social, sostenibilidad y ética profesional en los grados de ingeniería informática. En *Actas de las XXIII JENUi*, Vol.2, Cáceres, pp. 63-70.
- [12] Rafael Miñano, Gonzalo Génova, Sara Román y Eloy Portillo (2018). Reflexión sobre el papel de las asignaturas relativas a aspectos éticos, sociales, legales y profesionales en los grados de ingenierías informáticas. En *Actas de las XXIV JENUi*, Vol. 3, Barcelona. pp. 271-278.
- [13] Project Management Institute (2006). Código de ética y conducta profesional del PMI.
- [14] Fermín Sánchez-Carracedo y David López (2020). Innovation in Engineering Education for Sustainable Development—Introduction to a Special Issue. *Sustainability* 12, no. 19: 8132. [10.3390/su12198132](https://doi.org/10.3390/su12198132)
- [15] Fermín Sánchez-Carracedo, David López, Carme Martín, Eva Vidal, Jose Cabré y Joan Climent (2020) The Sustainability Matrix: A Tool for Integrating and Assessing Sustainability in the Bachelor and Master Theses of Engineering Degrees. *Sustainability* 12, no. 14: 5755. [10.3390/su12145755](https://doi.org/10.3390/su12145755)
- [16] Fermín Sánchez Carracedo, Ferran Sabate, Karina Gibert (2019). ¿Aprenden sostenibilidad las alumnas de la FIB? En *Actas de las XXV JENUi*, Vol.4, Murcia, pp. 63-70.