

Una experiencia de inclusión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la asignatura Gestión de Proyectos

José Miguel Blanco, Rosa Arruabarrena, Miren Bermejo, Imanol Usandizaga
Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos
Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU)
Donostia-San Sebastián
josemiguel.blanco@ehu.eus

Arturo Jaime
Departamento de Matemáticas y Computación.
Universidad de La Rioja
Logroño
arturo.jaime@ur.es

Resumen

Muchas universidades han incluido en sus reflexiones estratégicas los objetivos asociados a la Agenda 2030 de la ONU. Algunas han explicitado su voluntad de fomentar e incentivar la inclusión de aspectos concretos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en los planes de estudio. En el caso del Grado en Ingeniería en Informática, donde la gran mayoría de las asignaturas están orientadas al desarrollo de las competencias técnicas y transversales recogidas en sus respectivos planes de estudio, no resulta fácil encontrar un hueco para añadir nuevos objetivos o contenidos. Por esta razón se ha concebido, diseñado y desplegado una experiencia docente en la asignatura Gestión de Proyectos que acerca a los estudiantes del Grado en Ingeniería Informática de las Universidades del País Vasco y la Rioja a los ODS. En este trabajo se presenta el desarrollo de una asignatura en que los estudiantes tienen un contacto con los ODS mientras dirigen y desarrollan una secuencia de proyectos en que construirán un sitio web orientado a sensibilizar a sus iguales. La experiencia tiene una perspectiva plurianual, de manera que los estudiantes de sucesivas promociones vayan construyendo en base al trabajo realizado por sus predecesores en cursos anteriores.

Abstract

Many universities have included the goals associated with the UN 2030 Agenda in their strategic thinking. Some of them have explicitly stated their desire to promote and encourage the inclusion of specific aspects of the Sustainable Development Goals (SDGs) in their curricula. In the case of the Degree in

Computer Science, where the vast majority of the subjects are oriented to the development of technical and transversal competences included in their respective curricula, it is not easy to find space to add new objectives or contents. For this reason, a teaching experience has been conceived, designed and deployed in the Project Management subject that brings students of the Degree in Computer Science at the Universities of the Basque Country and La Rioja closer to the SDGs. This work presents the development of a subject in which students have a contact with the SDGs while they manage and develop a sequence of projects in which they will build a website aimed at raising awareness among their peers. The experience has a multi-year perspective, so that students of successive academic years build on the work carried out by their predecessors in previous courses.

Palabras clave

Objetivos de Desarrollo Sostenible, Agenda 2030, Gestión de proyectos, Responsabilidad ética y profesional.

1. Introducción

Treinta años después de que fuera establecido el concepto de desarrollo sostenible [6], la Organización de las Naciones Unidas (ONU) presentó, en 2015, los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en el marco de la adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Se trata un *plan de acción a favor de las personas, el planeta y la prosperidad, que también tiene la intención de fortalecer la paz universal y el acceso a la justicia* [4].

Durante los últimos años, la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) y muchas universidades españolas han desarrollado planes y acciones estratégicas relacionados con la Agenda 2030 aunque, por el momento, no se han traducido en acciones sistemáticas desplegadas sobre los planes de estudio en vigor [8].

Los planes de estudio de grado en Ingeniería Informática actuales fueron aprobados e implantados, en su gran mayoría, entre 2009 y 2012, y aunque las directrices del grado incorporaban explícitamente competencias relacionadas con la ética y la deontología profesional, no hacían una referencia específica a la *sostenibilidad*. De esta forma sólo algunas pocas universidades establecieron entre sus objetivos explícitos el desarrollo de competencias en torno al concepto de sostenibilidad [9, 12, 16].

Dado el marco temporal de la Agenda 2030, podemos encontrarnos con que los eventuales cambios que modificaran el desarrollo de la docencia del Grado en Ingeniería Informática afectarían, como pronto, a las promociones que terminen sus estudios después de 2025. Por otra parte, existe un sentido de urgencia social que, por ejemplo, se ha visto canalizada entre la juventud en iniciativas como la conocida popularmente con el nombre *Fridays For Future*¹.

En este contexto, dentro un proyecto de Innovación Docente, en colaboración entre las Universidades del País Vasco y la Rioja, se ha desarrollado una experiencia de introducción explícita de los ODS en la docencia de las asignaturas *Proyectos de Informática* y *Gestión de Proyectos*², de la Universidad de La Rioja y de la UPV/EHU, respectivamente. Esta experiencia se puso en marcha el curso académico 2019-20 y se ha repetido, introduciendo ajustes y mejoras, en el curso 2020-21.

En este trabajo, en primer lugar, se realiza una revisión de los antecedentes que enmarcan la experiencia docente presentada. A continuación, se describe cómo se establece la relación entre aspectos deontológicos y los ODS. Seguidamente se presenta las características de los proyectos en que se trabajan estos aspectos. Se continúa con la descripción de algunos resultados obtenidos, para terminar con las conclusiones que enfocan el trabajo a desarrollar en el futuro.

2. Antecedentes

En este apartado se realiza, en primer lugar, una somera revisión del contexto institucional universitario. A continuación, se hace un repaso de alguna de las iniciativas de referencia respecto a los ODS en el

ámbito de la docencia en Ingeniería Informática, relacionándolas con el tratamiento de los aspectos éticos en los estudios de Grado en Ingeniería Informática. Para terminar, se hace una revisión de algunos códigos éticos o deontológicos de asociaciones con una relación directa con las áreas de la Dirección de Proyectos y la Informática.

2.1. El contexto institucional universitario

En 2009, la CRUE constituyó la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad³, con el objetivo de recopilar la experiencia de las universidades en materia de gestión ambiental y fomentar la cooperación para el intercambio de experiencias y la promoción de buenas prácticas. También se creó el Grupo de Trabajo de Sostenibilización Curricular⁴, que centra sus esfuerzos en la *sostenibilización curricular de los estudios universitarios*. Entre sus fines, impulsar estrategias para hacer llegar a los estudiantes formación que les permita orientar sus futuras actuaciones profesionales y personales en aras a conseguir un mundo más sostenible, y avanzar con ello en el reto colectivo de los ODS de la Agenda 2030. Fruto de la labor de este grupo se generó, aprobó y difundió por la CRUE el documento *Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Currículum*. Tanto en las directrices, como en el anexo titulado *Orientaciones para la introducción de la Sostenibilidad en el Currículum*, se señalan una serie de líneas de trabajo, entre las que se incluyen la promoción de la sostenibilización curricular en el espacio de educación superior o el desarrollo de *programas de intervención que mejoren el diseño e implementación de la sostenibilización curricular*. Entre las líneas concretas de acción se incluye *recabar información sobre experiencias de sostenibilidad curricular exitosas, como base para la implementación de medidas de actuación concretas*.

Si nos acercamos a la realidad de cada universidad nos encontraremos con instanciaciones de esas orientaciones generales. Así, la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) ha encontrado en los ODS una *hoja de ruta para alinear el trabajo de la universidad con los grandes retos del planeta y de las personas, sin dejar a nadie atrás*. El conjunto de acciones en marcha se canaliza por medio del programa EHUagenda 2030⁵, que incluye la estrategia IKD. En este contexto, en 2019 propuso un nuevo *catálogo de competencias transversales*⁶ que tomaba como referencia el documento elaborado por la CRUE sobre la sostenibilidad en el

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/School_strike_for_climate

² En lo sucesivo, por motivos de brevedad, utilizaremos únicamente el nombre *Gestión de Proyectos* para referirnos, indistintamente, a ambas asignaturas.

³ <https://www.crue.org/comision-sectorial/sostenibilidad/>

⁴ <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/GT-Sostenibilizacion-Curricular-final.pdf>

⁵ <https://www.ehu.eus/es/web/iraunkortasuna/ehuagenda-2030>

⁶ <https://www.ehu.eus/es/web/enplegua/competencias-transversales>

currículo, y la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de la ONU. La Universidad de la Rioja, por su parte, asumió el deber de contribuir al Desarrollo Sostenible y tomó el compromiso⁷ de aplicar criterios de sostenibilidad a través de la *formación en la responsabilidad, proporcionando formación y sensibilización en programas de desarrollo medioambiental, éticos y sociales.*

2.2. Sostenibilidad y deontología en los estudios de Ingeniería Informática

Existen diversas e interesantes experiencias de introducción de los aspectos de sostenibilidad en los estudios de Ingeniería Informática con alcances y enfoques muy diversos [9, 12, 16]. 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 el caso concreto de la Ingeniería Informática, una de las experiencias pioneras, probablemente la más acreditada y difundida, corresponde a la Facultad de Informática de Barcelona [7, 9, 18], con una larga trayectoria de implantación, revisión y difusión, 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 [17, 18]. En cualquier caso, con la reforma de los planes de estudio, desplegada a partir del año 2010, se generalizó, por la exigencia derivada de las recomendaciones⁸ para la propuesta de títulos oficiales en Ingeniería Informática (ver Cuadro 1), la introducción de contenidos que desarrollaban las competencias de índole social, ética y profesional.

Todos los grados (Real Decreto 1393/2007)
Capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una <i>reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética</i>
Grados INGENIERÍA INFORMÁTICA (BOE-2009-1297)
Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la <i>responsabilidad ética y profesional</i> de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

Cuadro 1: Extracto de las recomendaciones

Los diseños de los planes de estudio implantados tras la reforma siguieron diferentes enfoques [12, 13]. 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. Pasados los años, algunos trabajos apuntan [18] a que la competencia de *aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales* quizás deba ser objeto de una mayor atención, incidiendo en la importancia que se da a la ética profesional en la titulación [18].

2.3. Códigos éticos y deontológicos en Ingeniería Informática

Aunque podríamos encontrar muchos más ejemplos, hay cuatro códigos especialmente significativos para el caso de la Ingeniería Informática y, específicamente, para la Dirección de Proyectos. Sus respectivas estructuras y dimensiones son muy diferentes, como lo son los tratamientos que reciben los aspectos de sostenibilidad. Las dos referencias internacionales más importantes son la ACM y el IEEE, ambas asociaciones disponen de sus correspondientes códigos [1,10]. En el primer caso con la denominación *Código de Ética y Conducta Profesional*, en el segundo con el nombre *Código de Ética*. También dentro del marco internacional de la Dirección de Proyectos, la asociación más extendida a nivel mundial es el Project Management Institute (PMI), que tiene su propio *Código de ética y conducta profesional* [14]. Si nos situamos en el panorama español, una de las dos asociaciones profesionales de mayor solera es la ALI, cuyo Código Deontológico [2] es referencia inspiradora para el asociacionismo profesional que canalizan los Colegios profesionales de Ingeniería Informática.

En los códigos mencionados las referencias a la sostenibilidad tienen tratamientos variados. Si comparamos, por ejemplo, ACM e IEEE, vemos una declaración contundente de la primera asociación, donde se apela a la *obligación de los profesionales de la Informática, tanto individual como colectivamente, de utilizar sus habilidades en beneficio de la sociedad, de sus miembros y del entorno que les rodea* [1]. En el caso del IEEE, se hace una demanda a la *responsabilidad en la toma de decisiones de ingeniería consistentes con la seguridad, la salud y el bienestar del público, y revelar con prontitud los factores que puedan poner en peligro al público o al medio ambiente. Los profesionales de la computación deben evaluar si los resultados de sus esfuerzos respetarán la diversidad, si serán utilizados de manera socialmente responsable* [10].

El código de ética del PMI está estructurado alrededor de cuatro principios (responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad) y dos niveles (obligatorio y deseable), se incluyen diversas referencias indirectas a la sostenibilidad. La más explícita es la recogida en el apartado de *estándares deseables en responsabilidad*, donde se insta a la toma de decisiones y el emprendimiento de *acciones-basadas en los mejores*

⁷ <https://www.unirioja.es/servicios/os/politica.shtml>

⁸ <https://www.boe.es/boe/dias/2009/08/04/pdfs/BOE-A-2009-12977.pdf>

intereses de la sociedad, la seguridad pública y el medio ambiente [14].

Por último, el amplio código propuesto por la ALI, organizado en 17 apartados y 142 artículos a lo largo de catorce páginas, no contiene referencias explícitas al término *sostenibilidad*. Sin embargo, en su cuarto apartado, bajo el título *Sociedad*, se tocan en varios artículos diversos aspectos relacionados con los ODS, incidiendo en el respeto y la promoción de valores relativos a la protección del medio ambiente, la promoción de la igualdad o la defensa de los derechos humanos [2].

3. La asignatura Gestión de Proyectos

El estudiante aborda la asignatura cuando está terminando su tercer curso, trabajándose en ella competencias y recursos que le resultarán de utilidad en la última etapa de su formación y en su posterior ejercicio profesional. 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 trece de las quince semanas del curso. Partiendo de unas bases teóricas para la Dirección de Proyectos se aborda un cuerpo de conocimiento que agrupa conceptos, métodos, técnicas y herramientas asociadas a un buen ejercicio de la Dirección [15]. Se utilizan un conjunto de métodos docentes que promueven la implicación activa del alumnado, la colaboración sistemática y la reflexión crítica [3, 5, 11], creando situaciones en que 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 Ingeniería Informática. En particular, al abordar estos proyectos 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.

El objetivo es resolver problemas relativamente complejos, 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 (por ejemplo, la calidad personal o la deontología).

El eje de desarrollo de la asignatura es el trabajo práctico, canalizado a través de una espiral de cuatro proyectos (ver Cuadro 2). En la cuarta iteración, el

proyecto alcanza una cierta entidad y es responsabilidad de un equipo de cinco/seis personas que trabaja conjuntamente durante seis semanas [5]. La experiencia se ha llevado a cabo homogéneamente en un total de 15 grupos de clase (alrededor de 150 estudiantes por curso) de dos universidades distintas durante los últimos cinco cursos académicos (2015-2020). En este periodo se han realizado con éxito cientos de proyectos, de los cuales más de 100 han sido abordados por equipos de entre cinco y seis estudiantes.

	Semanas	Tamaño equipo	Dedicación/estudiante [margen de horas]
P1	1	-	[3..6]
P2	3	3	[3..7]
P3	3	3	[9..12]
P4	6	5-6	[20..25]
Total	13	-	[35..50]

Cuadro 2: Distribución de proyectos por semanas, tamaño equipos y dedicaciones previstas

3.1. Aspectos éticos, legales y profesionales

Entre las competencias asignadas a las asignaturas de Gestión de Proyectos se incluyen algunas relacionadas con la práctica profesional que, aunque no de forma exclusiva en el plan de estudios, también se incluyen en el alcance a abordar. Por otra parte, en el área de la dirección de proyectos, además de las competencias denominadas *técnicas*, se incluyen las *contextuales* y las de *comportamiento*, entre las que tienen su espacio la ética, la legalidad y los conocimientos de normas y prácticas profesionales.

En el marco del ejercicio profesional, más allá del cumplimiento de la legalidad y las normativas, de por sí obligatorio, es habitual (dentro del asociacionismo profesional) la asunción de códigos éticos o deontológicos como condición para ser miembros de las diversas asociaciones. En algunos casos es preceptiva la colegiación para poder ejercer una determinada profesión, aunque no es así para la Ingeniería Informática. Por esta razón, únicamente aquellas personas que se adscriban a una determinada asociación que lo exija se verán obligadas por el *código de conducta* que tenga establecido.

Durante el desarrollo de la asignatura el estudiante toma contacto con los códigos éticos y deontológicos del PMI, IEEE, ACM y la ALI. Como se ha dicho, en todos los códigos deontológicos se hace un énfasis especial en el cumplimiento de las exigencias legales, lo que refuerza ante el alumnado la nada popular introducción de textos legales como material de trabajo. Este primer contacto con algunas de las leyes que limitan el ejercicio profesional en informática, consideramos interesante enmarcarlo en un horizonte

ético más amplio, sobre el que profesorado y alumnado podemos y debemos reflexionar. El preámbulo del código ético⁹ de la ACM señala en esa dirección: *Las acciones de los profesionales de la Informática cambian el mundo. Para actuar de forma responsable, deben reflexionar sobre los impactos amplios de su trabajo, proponiendo como primer principio ético que un profesional de la Informática debería contribuir a la sociedad y al bienestar humano, reconociendo que todas las personas son partes interesadas en la Informática.* Este principio se desarrolla en varios párrafos, el último de los cuales reza: *Además de un entorno social seguro, el bienestar humano requiere de un entorno natural seguro. Por lo tanto, los profesionales de la Informática deberían promover la sostenibilidad del medio ambiente tanto a nivel local como global.*

Aparte de un conocimiento teórico respecto a la existencia de estos recursos y su contexto de uso, se trata de que el alumnado reflexione sobre la aplicación práctica de esos códigos a cada actividad que desarrolla en la asignatura, tanto en su trabajo dentro de los equipos de proyecto, como en su relación con otros interesados (clientes, usuarios, proveedores, etc.). El marco de referencia en el que se insiste en mayor medida, y que forma parte de los contenidos específicamente evaluables, es el que establece el PMI [14]. En esa línea, se ha venido trabajando desde la implantación de las asignaturas en la concreción de los *estándares obligatorios* de comportamiento que establece el PMI respecto a los principios de *responsabilidad, respeto, imparcialidad y honestidad*. En el Cuadro 3 se presentan los estándares que son más referenciados durante el desarrollo de la asignatura.

4. Nuestra propuesta

Como se ha comentado, la asignatura Gestión de Proyectos se articula en torno al desarrollo, progresivo e incremental, de una secuencia de proyectos [5]. En ella se abordan, en cuatro etapas, problemas y soluciones cuya duración, alcance y dificultad de gestión va aumentando conforme el estudiante va incorporando conocimientos teóricos e instrumentales relacionados con las actividades de planificación, seguimiento y control de proyectos.

Los proyectos, 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 competencias trabajadas anteriormente, mientras se abordan nuevas dificultades y retos.

Principio	Estándar de actuación
Responsabilidad (2.3.1)	Nos informamos acerca de las políticas, normas, regulaciones y leyes que rigen nuestras actividades laborales, profesionales y de voluntariado y las defendemos.
Responsabilidad (2.3.2)	Informamos acerca de las conductas faltas de ética o ilegales a la dirección apropiada y, de ser necesario, a los afectados por dichas conductas
Respeto (3.3.2)	No ejercemos el poder de nuestra experiencia o posición para influir en las decisiones...
Respeto (3.3.3)	No actuamos de manera abusiva con los demás.
Respeto (3.3.4)	Respetamos los derechos de propiedad de los demás.
Imparcialidad (4.3.4)	No discriminamos a los demás por causa de género, raza, edad, religión, discapacidad, nacionalidad u orientación sexual.
Honestidad (5.3.1)	No nos involucramos ni toleramos el comportamiento que está diseñado para engañar a otros, incluyendo entre otros, hacer declaraciones engañosas o falsas...
Honestidad (5.3.2)	No nos comportamos de forma deshonesto con la intención de obtener un provecho personal o a expensas de otro.

Cuadro 3: Subconjunto de estándares de actuación del código ético del PMI [14]

El cambio introducido en el curso 2019-20 ha consistido en que los productos a desarrollar en el proyecto P4 sean sitios web plurilingües, accesibles por Internet, orientados a informar/concienciar/motivar a la acción a estudiantes y profesionales de Ingeniería Informática respecto a los ODS. Dentro de esta temática general, deben cubrir de forma específica, al menos, los siguientes cinco temas: Trabajo decente y crecimiento económico, Educación de calidad, Producción y consumo responsable, Acción por el clima, y Paz, justicia e instituciones sólidas.

La propuesta de cambio ha supuesto sustituir una orientación de los productos, también interesante, que tenía como objetivo la promoción de buenos hábitos relacionados con la seguridad informática para jóvenes, por los ODS. Se ha optado por un tema con menos connotaciones técnicas, pero que encaja y complementa muy bien con el tratamiento de los aspectos éticos. De esta forma, en los cuatro proyectos se interrelacionan aspectos relacionados con la deontología profesional y los ODS:

- P1. Ética en entorno profesional. Se presenta por medio del Código de Conducta del PMI, que aporta un marco de reflexión sobre aspectos re-

⁹ <https://www.acm.org/about-acm/code-of-ethics-in-spanish/>



Figura 1: Ejemplo de sitio web (curso 2019-20)

lacionados con el comportamiento ético en el ejercicio profesional actual en dirección de proyectos [14].

- P2. Además de la referencia a los aspectos éticos trabajados durante P1, se introducen aspectos legales, relacionados con la propiedad intelectual y el uso de licencias. También es necesario respetar la privacidad de las personas y de cualquier interesado en los productos desarrollados, que quedan expuestos en Internet. Los estudiantes deben elegir como tema del proyecto uno de los ODS entre el grupo de cuatro/cinco alternativas propuestas por el profesorado.
- P3. Se trabajan aspectos de Gestión de Calidad, utilizando como materiales los trabajos elaborados por diferentes equipos de P2 o por compañeros de cursos anteriores. Esto permite abarcar de forma conjunta tanto aspectos técnicos (cumplimiento de requisitos o el coste de la calidad, por ejemplo) como una revisión reflexiva de la forma en que han sido abordados por otros grupos el resto de los ODS propuestos y que el grupo no trabajó en P2.
- P4. El alcance del proyecto incluye la discusión sobre el respeto a la privacidad, asociada al cumplimiento de las restricciones establecidas por la Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter personal (LOPD). A lo trabajado anteriormente, se suma un aspecto con connotaciones éticas, legales y normativas: el cumplimiento de las especificaciones de accesibilidad web de la iniciativa del W3C (WAI). El desarrollo de la web incluye dos secciones que vuelven a animar la búsqueda de contenidos y la selección proactiva de información útil en relación a los ODS. Se trata de un primer apartado de interacción, con preguntas relacionados con diversos aspectos, y de un segundo apartado de referencias donde se proponen materiales de consulta o profundización para los interesados.

Los materiales generados en los proyectos se distribuyen con licencias *Creative Commons*¹⁰ que permiten la realización de obras derivadas y la distribución abierta. Esto posibilita que aquellos materiales que lleguen a tener un valor se puedan utilizar más allá de las asignaturas implicadas, a la vez que sirven de base para el trabajo de promociones futuras. Mientras tanto, la comparación y la integración de soluciones permite a los estudiantes mejorar sus competencias en Gestión de Proyectos, a la vez que les acerca, por medio de entregables producidos por ellos mismos, a los ODS (ver Figura 1, captura de uno de los productos¹¹ de P4).

5. Resultados

La valoración de los resultados obtenidos en la implantación de la experiencia, en el curso 2019-20, en comparación con los de cursos anteriores (en que la temática nuclear de los proyectos era la *seguridad informática*) está absolutamente condicionada por el impacto que tuvo, en la segunda mitad del cuatrimestre la extensión de la pandemia del coronavirus. El cierre de los centros y el paso al modelo no presencial, que se produjo en torno a la octava semana del cuatrimestre conllevó un cambio completo en las circunstancias personales y académicas de todos los intervinientes. Por esta razón, las comparaciones con la satisfacción y/o el desempeño respecto a cursos anteriores no tendrían mayor valor. Aun así, el desarrollo de la experiencia culminó razonablemente, cumpliéndose con los objetivos asociados al último proyecto (P4), que se llevó a cabo completamente en modo no presencial. De esta forma, del desarrollo de la experiencia se pueden obtener una serie de indicadores cuyo estudio puede orientar el trabajo futuro.

En cuanto a los aspectos cualitativos, el alumnado reaccionó de forma positiva y aceptó con naturalidad

¹⁰ <https://creativecommons.org/>

¹¹ <https://sites.google.com/view/puis>

el viraje que conllevaba el abandono de una temática más técnica hacia una más social. A partir de una somera introducción motivacional por parte del profesorado, el alumnado acogió la propuesta con naturalidad e interés. En todo momento se asumió que era un tema de calado y sobre el que los futuros profesionales de la Ingeniería Informática tenían algo que decir. En muchos productos desarrollados se incluyeron reflexiones personales valiosas, incorporando en algunos casos aportaciones originales y con un alto grado de creatividad. Además, salvo algún caso excepcional, resultó ser su primer contacto con los ODS en el contexto de la docencia universitaria.

Entre los temas propuestos fue el de la *Producción y el consumo responsable* el escogido en mayor medida como objeto inicial de trabajo, seguido de cerca por *Acción por el clima*. El tercer lugar, el alumnado optó por el *Trabajo decente* y, en cuarto y último lugar, y en mucha menor medida, por el objetivo *Paz, justicia e instituciones sólidas*. Hay que tener en cuenta que durante el año 2019 se produjeron numerosas movilizaciones juveniles en relación al movimiento *Fridays For Future* que tenía como cabeza visible a la activista Greta Thunberg y que estaban focalizadas en la emergencia asociada al cambio climático. Esas movilizaciones habían incluido huelgas y manifestaciones en los campus universitarios de las universidades participantes en esta experiencia docente.

Cuando, para orientar las acciones del curso 2020-21, se encuestó al alumnado (120 estudiantes) sobre su percepción respecto a la relación que existía entre los ODS y la Ingeniería Informática, destacaron los ODS relativos a la Educación y al Trabajo decente (una media superior a 4, en una escala de 1-5), cerca de la Producción y el consumo responsable (3,9). Más atrás quedaron Acción por el clima (3,5) y Paz, justicia e instituciones sólidas (3,1).

A la vista de estos primeros resultados, la experiencia se pudo adaptar, en Septiembre del curso 2020-21, a la IUT de Bayona y del País Vasco¹². En este caso, el profesorado responsable de la asignatura optó por proponer el mismo tema (Acción por el clima) a todos los grupos, desarrollándose la experiencia con parecidos resultados a los obtenidos en cursos precedentes cuando la temática era la Seguridad Informática [19]. La percepción general del profesorado (10 profesores de las tres universidades implicadas) resultó muy positiva.

6. Conclusiones

En este trabajo se ha mostrado y analizado una experiencia de inclusión de la Agenda 2030 y los ODS en asignaturas de Gestión de Proyectos del Grado en

Ingeniería Informática de dos universidades trabajando de manera coordinada. Se ha aprovechado la relación existente con las competencias relativas al comportamiento ético y a la deontología profesional para dar un sentido integrado de cara al alumnado.

Las asignaturas tienen algunas características que las hacen especialmente interesantes para incluir actividades y metas relacionados con los ODS. Por un lado, el hecho de ser obligatorias y situarse en tercer curso permite garantizar un alcance común y un alto nivel de madurez académica del alumnado, además de aprovechar que el estudiante ya tiene un conocimiento amplio de las competencias técnicas informáticas proporcionadas por las asignaturas cursadas previamente. La cercanía a un futuro 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 que tenemos quienes directa o indirectamente colaboramos en su desarrollo e implantación.

La propuesta planteada promueve la reflexión, la proactividad y la creatividad del alumnado en relación a los ODS. El hecho de que los diferentes proyectos se aborden siguiendo un modelo común de trabajo en grupo fomenta el intercambio de información y opiniones dentro de los propios grupos, en las clases y entre las universidades implicadas. Creemos que esta propuesta puede inspirar a otros centros y titulaciones para incorporar la Agenda 2030 sin necesidad de esperar a un cambio sistemático previo en los planes de estudio que, de llegar, no tendrá efecto para las promociones que terminen sus estudios antes de 2025.

La generación de recursos reutilizables [3] 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.

Por último, no hay que olvidar que los ODS forman parte de un proyecto social global, donde los profesores somos unos agentes más, que no tenemos el aval de una autoridad académica basada en una formación previa o una acreditación homologada. Compartir inquietudes, retos y trabajo en este ámbito con el alumnado no solo ayuda a los estudiantes a desarrollar sus competencias, también permite al profesorado reflexionar y aprender sobre un tema que nos compromete a todos.

Agradecimientos

Los autores quieren reconocer la valiosa colaboración del resto de docentes del Grupo DIMAROVE y de las asignaturas implicadas. Asimismo, agradecen

¹² La IUT forma parte de la Universidad de Pau y de los Países del Adour

la participación del alumnado de las Universidades de la UPV/EHU y la Rioja.

Este trabajo ha sido parcialmente subvencionado por el Vicerrectorado de Innovación, Responsabilidad social y Acción cultural de la UPV/EHU, a través del proyecto i320-19 (oDsIMAROVE+) dentro del Programa de Innovación Educativa, convocatoria 2020.

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 2 de febrero de 2021]
- [2] ALI Asociación de Ingenieros e Ingenieros Técnicos en Informática (2009) Código Deontológico
- [3] Rosa Arruabarrena, Ana Sánchez, José M. Blanco, José A. Vadillo e Imanol Usandizaga (2019) Integration of good practices of active methodologies with the reuse of student-generated content. *International Journal of Educational Technology in Higher Education (ETHE)* Vol. 16 (10) Pag.:1-20 DOI: 10.1186/s41239-019-0140-7
- [4] 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.html> [accedido el 2 de febrero de 2021]
- [5] 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.
- [6] Gro Harlem Brundtland (1987) Report of the world commission on environment and development: our common future (Brundtland report). World Commission on Environment and Development, Oxford: Oxford University Press; New York.
- [7] Joan Climent, Jose Cabré, Fermín Sánchez-Carracedo, David López, Carme Martín, Eva Vidal y Ramón Bragós (2020). De la teoría a la práctica: 1011(2) 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.
- [8] Crue Universidades Españolas (2019) COP25 Manifiesto de Crue Universidades Españolas por un planeta más sostenible <https://www.crue.org/documentos-e-informes/> [accedido el 2 de Febrero de 2021]
- [9] 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.
- [10] 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 2 de febrero de 2021]
- [11] 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.
- [12] 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.
- [13] 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.
- [14] Project Management Institute (2006). Código de ética y conducta profesional del PMI.
- [15] Project Management Institute (2017). A guide to the Project Management Body of Knowledge, Sexta Edición.
- [16] Fermín Sánchez-Carracedo y David López (2020). Innovation in Engineering Education for Sustainable Development—Introduction to a Special Issue. *Sustainability* 12, no. 19: 8132. <https://doi.org/10.3390/su12198132>
- [17] 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. <https://doi.org/10.3390/su12145755>
- [18] 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.
- [19] Imanol Usandizaga, José Ángel Vadillo, Rosa Arruabarrena, Marta Toribio, Philippe Lopistéguy, Chakib Alami, y Christophe Marquesuzaà (2018). Una experiencia pedagógica en un entorno universitario internacional para formación en Gestión de Proyectos. En Actas de las *XXIV JENUI*, Vol. 3, Barcelona, pp. 319-326.