

Implantación piloto de competencias ODS integradas en el método ABP

Urtzi Markiegi, Iñigo Aldalur, Alain Perez

Departamento de Electrónica e Informática

Mondragon Unibertsitatea

20500 Arrasate-Mondragon

{umarkiegi, ialdalur, aperez}@mondragon.edu

Resumen

La comunidad universitaria está constantemente afrontando nuevos retos tales como la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, la transformación en el ámbito metodológico y tecnológico y más recientemente, la adaptación a la situación de emergencia propiciada por la pandemia del SARS-COV-2. En este contexto, desde este curso 2021-2022 se suma el reto de incorporar a los planes de estudio los valores y principios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Un reto necesario, pero no falta de dificultades.

En este trabajo presentamos la implantación piloto llevada a cabo en el grado de Ingeniería Informática para incorporar al plan de estudios las competencias que permitan al alumnado conocer y reflexionar la implicación del perfil con los ODS. En el grado de Ingeniería Informática, los proyectos de semestre permiten al alumnado tener una experiencia multidisciplinar en un entorno semi-real. Estos proyectos se desarrollan en base al método educativo de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). Es en este contexto del proyecto de semestre donde se ha implantado el desarrollo de las competencias relacionadas con los ODS. Con este fin, se ha adaptado el método ABP para integrar actividades de identificación y evaluación del impacto del proyecto en los ODS. Finalmente, el trabajo proporciona la valoración preliminar de la experiencia de la aplicación de la metodología ABP-ODS en el primer semestre del curso.

Abstract

The university community constantly faces new challenges such as the adaptation to the European Higher Education Area, the transformation in the methodological and technological field and, more recently, the adaptation to the education crisis caused by the SARS-COV-2 pandemic. In this context, from the academic

year 2021-2022 onwards, the challenge of incorporating the values and principles of the Sustainable Development Goals (SDGs) into the curricula has been added. Stating a necessary challenge, this development has not come without difficulties.

In this paper we present the pilot implementation within the Computer Engineering degree. The aim is to encourage students to reflect on and actively involve SDGs in their profile. In Computer Engineering degree, team-based semester projects allow students to live a multidisciplinary experience in a semi-real environment. These projects are developed on the basis of the Project Based Learning (PBL) educational method. In this context of the semester project the development of competencies related to the SDGs have been implemented. Thus, the faculty has adapted the PBL method in order to integrate activities to identify and evaluate the impact of the project on the respective SDGs. Finally, the paper provides a preliminary assessment of applying the PBL-SDG methodology.

Palabras clave

Objetivos Desarrollo Sostenible, Aprendizaje Basado en Proyectos, Grado de Ingeniería Informática.

1. Introducción

Con la llegada del nuevo milenio la comunidad universitaria ha iniciado una cadena de profundas transformaciones. Durante la primera década uno de los principales retos ha consistido en adaptar los planes de estudios al Espacio Europeo de Estudios Superior (EEES) con un enfoque formativo centrado en las competencias que el estudiantado ha de adquirir. En la segunda década se han intensificado tanto la transformación en el ámbito metodológico como en el tecnológico. En el capítulo metodológico, la enseñanza universitaria ha incorporado las metodologías activas en los procesos de enseñanza-aprendizaje, poniendo el foco

en el estudiante. Mientras que, en el capítulo tecnológico la revolución que las tecnologías han originado en el conjunto de la sociedad también ha trascendido a la comunidad universitaria mediante la digitalización de sus procesos. Digitalización que se ha visto acelerada por los efectos de la pandemia del SARS-COV-2. En este contexto, la publicación del Real Decreto 822/2021 [5] a comienzos del curso 2021-2022 añade un nuevo reto, la necesidad de incorporar a los planes de estudio los valores y principios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En el año 2000, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) impulsó una iniciativa para poner remedio a los grandes problemas de la humanidad. Se establecieron 8 objetivos específicos denominados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) [6] y se determinó un plazo de 15 años para su consecución. En el año 2015 se evaluó el progreso realizado en los objetivos y se renovó la iniciativa. En esta ocasión, los 193 estados miembros de la ONU definieron la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible y se establecieron 17 objetivos específicos denominados ODS [6]. Los objetivos abordan de forma integral las tres esferas del desarrollo sostenible: la ambiental, la social y la económica. Además, se busca poner fin a todas las formas de pobreza, combatir las desigualdades y hacer frente al cambio climático sin dejar a nadie atrás. Para abordar los 17 objetivos, se concretaron 169 metas específicas y 232 indicadores para su evaluación.

2. Trabajo relacionado

El uso de los ODS está adquiriendo un alto impacto en la educación universitaria. De hecho, uno de los objetivos de los ODS es garantizar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos y las habilidades necesarios para promover el desarrollo, incluyendo, entre otros, la educación integral sobre el desarrollo sostenible [8]. Sirva como ejemplo [4], cuyo trabajo se centra en la evaluación de trabajos individuales basados en el desarrollo sostenible y llevado a cabo por estudiantes del Máster de Ingeniería Térmica de la Universidad de Vigo. Además de las lecciones teóricas impartidas en el aula, se propuso trasladar a la vida real los conceptos teóricos y promover en los estudiantes la búsqueda de información sobre desarrollo sostenible de forma autónoma. Otro caso ilustrativo es [7] que muestra una propuesta que se está desarrollando en el Campus de Alcoy de la Universitat Politècnica de València (UPV). Los estudiantes deben integrar las competencias específicas y los ODS en su proceso de aprendizaje. Para alcanzar esta integración, los docentes utilizan metodologías activas en las que los estudiantes trabajan competencias y ODS de forma conjunta. [1] presenta el proyecto EDINSOST cuyo objetivo es formar titulados capaces de resolver los retos de nuestra sociedad

integrando los ODS en el Sistema Universitario Español. Este proyecto ha sido adaptado con éxito en ocho grados de educación (Educación Primaria, Educación Preescolar, Pedagogía y Educación Social). Brunell y Leslie [2], llevaron a cabo un trabajo cuyo objetivo era mostrar cómo el uso de ODS aumentaría en los estudiantes de ingeniería civil la conciencia sobre la sostenibilidad. Para ello los estudiantes seleccionaron un mínimo de un ODS para trabajar en su Proyecto Final de Grado. Este proceso se desarrollaba con el apoyo de mentores profesionales. Los resultados muestran que la experiencia de trabajar en estrecha colaboración con mentores profesionales requiere que los estudiantes se comuniquen de manera efectiva y se vuelvan socialmente conscientes del impacto global de sus diseños (habilidades esenciales para todos los graduados de ingeniería). A pesar del progreso, todavía faltan enfoques integradores para implementar verdaderamente los ODS en la educación superior. Es sobre esta base que Sáez de Cámara, Fernández y Castillo-Eguskiza [9] realizan en un estudio de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU) proponiendo un enfoque holístico que involucre a toda la institución. Después de hacer un análisis exhaustivo concluyeron que es crucial que la universidad defina y avale indicadores y los valore para llevar a cabo un cambio de cultura en el conjunto de la organización, algo tradicionalmente difícil en este tipo de organizaciones. Concluyen que si los indicadores no son refrendados y valorados por la universidad, pueden ser percibidos como una carga administrativa adicional con el efecto contrario.

3. Caso de estudio

En este caso de estudio se presenta la implantación piloto de la integración de resultados de aprendizaje en el desarrollo sistemático de acciones de formación de los ODS en el grado de Ingeniería Informática. La facultad de ingeniería de la universidad proporciona un marco metodológico de varias décadas de experiencia en el que cada semestre se detienen las clases magistrales de las asignaturas y se realiza un proyecto multidisciplinar de entre 4 y 8 semanas de duración en función del curso. Los proyectos se desarrollan según una variante del método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la que el proyecto se orienta a la resolución de problemas reales. Los equipos compuestos por entre 4 y 6 estudiantes acometen el proyecto en cuatro fases: (i) análisis y planteamiento del problema, (ii) identificación y selección de soluciones, (iii) desarrollo del prototipo y (iv) análisis de los resultados y obtención de conclusiones. Con el proyecto además del desarrollo los resultados de aprendizaje técnicos (asociados a las asignaturas) también se desarrollan resultados de aprendizaje transversales, como por ejemplo el trabajo

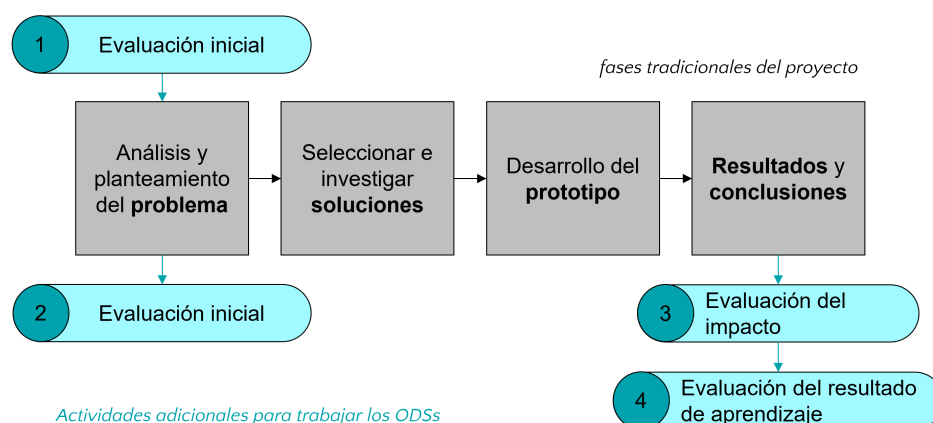


Figura 1: Actividades para desarrollar el aprendizaje en ODS incorporadas en el proyecto.

en equipo y la comunicación efectiva.

En este contexto del proyecto, el equipo docente con el apoyo de la secretaría académica, ha incorporado un nuevo resultado de aprendizaje que permite al profesorado evaluar el impacto de los proyectos en los ODS. Con el objetivo de guiar al equipo docente y los equipos de estudiantes durante el proyecto en el desarrollo del nuevo resultado de aprendizaje se han incorporado nuevas actividades en la metodología de trabajo, tal y como se presentan en la figura 1.

En la fase inicial del proyecto en la que se lleva a cabo el análisis y planteamiento del problema se han introducido dos actividades para trabajar los ODS. En primer lugar, una *formación inicial* (actividad adicional nº 1 en la figura 1) en los ODS para los equipos de estudiantes que les permita conocer la historia de los objetivos, la metodología de trabajo propuesta para el trabajo de los ODS en el proyecto así como la rúbrica de evaluación correspondiente. Esta primera actividad, realizada al comienzo del proyecto permite a los equipos identificar problemáticas de proyectos que desde el inicio estén alineadas con alguno de los ODS. La segunda actividad *evaluación inicial* (actividad adicional nº 2 en la figura 1) pretende garantizar que la selección inicial realizada por los equipos estén alineados con los ODS, para lo cual se les solicita un breve informe como entregable en el que cada equipo identifica el problema que desarrollará en el proyecto y su alineación con los ODS. Una vez completadas las siguientes tres fases de la metodología para proponer una solución, desarrollar el prototipo y obtener las conclusiones se llevan a cabo dos nuevas actividades. El equipo de estudiantes, realiza la *evaluación del impacto* (actividad adicional nº 3 en la figura 1) que el proyecto puede tener en los ODS. Con este fin, se ha recomendado emplear la herramienta de autodiagnóstico *SDG Impact Assessment Tool* (SDG corresponde a las siglas de ODS en inglés), que fue desarrollada por el Cen-

Curso	Características Equipos		Promedio de la nota	
	Nº Estudiantes	Nº Equipos	Inicial	Impacto
1	72	13	6,2	5,5
2	38	6	2,2	4,7
3	39	8	8,5	7

Cuadro 1: Características de los equipos y resultados de la evaluación

tro de Desarrollo Sostenible de Gotemburgo, entre la Universidad Tecnológica de Chalmers y la Universidad de Gotemburgo [3]. La herramienta publicada bajo la licencia Atribución-NoComercial 4.0 de *Creative Commons* permite al equipo de estudiantes generar un informe de análisis del impacto además de un resumen visual. En esta actividad se ha solicitado a los estudiantes que incorporen el informe generado con la herramienta como adjunto de la memoria del proyecto además de un resumen del impacto en la sección de conclusiones. Finalmente, en la *evaluación del resultado de aprendizaje* (actividad adicional nº 4 en la figura 1), el equipo docente ha evaluado los entregables de los estudiantes basándose en una rúbrica. La escala empleada en la rúbrica para evaluar los entregables premia aquellos trabajos que mayor impacto producen en los ODS y los justifican con mayor rigor.

4. Resultados

En esta sección se presentan los resultados preliminares de la experiencia correspondientes a la implantación del trabajo de los ODS en los proyectos del primer semestre del grado de Ingeniería Informática. En la experiencia ha participado un total de 149 estudiantes. Los 72 estudiantes del primer curso se han organizado en 13 equipos, los 38 estudiantes del segundo curso en 6 equipos y los 39 estudiantes del tercer curso en

8 equipos (ver las tres primeras columnas del cuadro 1). Algunos estudiantes han quedado fuera de los equipos de proyecto según los criterios que se recogen en la normativa para los proyectos. Un total de 27 equipos han trabajado para desarrollar los ODS en sus proyectos siguiendo las actividades descritas en la Figura 1.

En el capítulo de la evaluación, las columnas 4º y 5º del cuadro 1 presentan el promedio de las notas obtenidas por curso. En primer lugar, la columna 4º muestra la evaluación correspondiente al entregable inicial, que pretende identificar si los equipos han alineado correctamente el proyecto con al menos un objetivo de los ODS. En estos resultados podemos observar que los estudiantes de 2º curso no identificaron de manera correcta sus proyectos con los ODS. Sin embargo, los estudiantes de 1º y 3º curso identificaron cuáles de los ODS se alineaban mejor con sus proyectos. En la columna 5º del cuadro 1 se muestra la valoración del impacto que han tenido los proyectos de los estudiantes en los ODS. De similar manera, los resultados de los estudiantes de segundo curso han sido los más bajos. Sin embargo, son los únicos que han mejorado sus resultados respecto a la valoración inicial que habían hecho. El impacto de los ODS entre los estudiantes de 3º sigue siendo el más elevado.

5. Conclusiones y líneas futuras

En este trabajo presentamos la implantación piloto y resultados preliminares de integrar el trabajo de los ODS para todos los estudiantes en el plan de estudios del grado de Ingeniería Informática. A la hora de integrar los ODS en los planes de estudio, hay asignaturas que pueden prestarse de forma más directa, sin embargo, hay otras asignaturas en las que resulta más complejo. A este respecto, los proyectos basados en contextos reales proporcionan un entorno natural para conocer los fundamentos de los ODS y aprender a analizar el impacto del proyecto en los objetivos.

A pesar de las dificultades iniciales de algunos estudiantes para alinear sus proyectos con los ODS, todos los equipos han sido finalmente capaces de lograrlo. En el apartado del análisis del impacto, aunque los resultados obtenidos han sido inferiores a los deseados, consideramos que la calidad del análisis realizado por el alumnado puede mejorar con la práctica.

Como líneas futuras, durante el segundo semestre, se repetirá la iniciativa. En el segundo semestre el alumnado formará nuevos grupos y realizará nuevos proyectos con problemáticas que nuevamente tendrá que alinear con los ODS. Se recopilarán los datos y podrá realizarse una mejor valoración del impacto de la actividad en el rendimiento académico del alumnado en relación al resultado de aprendizaje incorporado para trabajar los ODS. Además, se realizará una

encuesta entre el alumnado para evaluar el impacto de la implantación en la sensibilización del alumnado en el tema. Finalmente, se quiere formar al profesorado para que pueda proporcionar una mejor asistencia al alumnado durante las tutorías de los proyectos.

Agradecimientos

Este trabajo se ha desarrollado gracias al apoyo del Gobierno Vasco a los planes de Mondragon Unibertsitatea en los ejes de desarrollo del PSU 2019-2022.

Referencias

- [1] Silvia Albareda-Tiana, Jorge Ruíz-Morales, Pilar Azcárate, Rocío Valderrama-Hernández, y José Manuel Muñoz. The EDINSOST project: Implementing the sustainable development goals at university level. En *Universities as Living Labs for Sustainable Development*, pp. 193–210. Springer, 2020.
- [2] Leslie R Brunell. A real-world approach to introducing sustainability in civil engineering capstone design. En *2019 ASEE Annual Conference & Exposition*, 2019.
- [3] GMV Chalmers. The sdg impact assessment tool—a free online tool for self-assessments of impacts on agenda 2030. *Policy*, 1:150–167, 2019.
- [4] Bárbara Crespo, Carla Míguez-Álvarez, María Elena Arce, Miguel Cuevas, y José Luis Míguez. The sustainable development goals: An experience on higher education. *Sustainability*, 9(8):1353, 2017.
- [5] Ministerio de Universidades. Real decreto 822/2021. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/09/28/822>. Accessed: 2022-02-10.
- [6] Naciones Unidas Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. Objetivos desarrollo sostenible. <https://sdgs.un.org/es/goals>. Accessed: 2022-02-11.
- [7] Modesto Pérez-Sánchez, Francisco Manuel Díaz-Madroño Boluda, Josefa Mula, y Raquel Sanchis. The sustainable development goals (sdgs) applied to higher education. a project based learning proposal integrated with the sdgs in bachelor degrees at the campus alcoy (upv). *EDULEARN Proceedings (Internet)*, pp. 3997–4005, 2020.
- [8] Marco Rieckmann. *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. UNESCO Publishing, 2017.
- [9] Estibaliz Sáez de Cámara, Idoia Fernández, y Nekane Castillo-Eguskitza. A holistic approach to integrate and evaluate sustainable development in education. the case study of the university of the basque country. *Sustainability*, 13(1):392, 2021.