Key competences and curricula integration of the SDGs

F. D. Trujillo-Aguilera, PhD[1]; E. B. Blazquez-Parra, PhD[1]
[1]University of Malaga, España (Spain), {fdtrujillo, ebeatriz}@uma.es

Abstract*– UNESCO's work over the last decade has laid the foundations for Education for Sustainable Development, which provides the roadmap for integrating it meaningfully and constructively into any school's curriculum. As with the SDGs, Education for Sustainable Development is related to all aspects of our lives and the different subjects taught at varying levels of education. This particularity gives Education for Sustainable Development a unique role among all the other teachings as it can integrate them as a whole, not vice versa. In this context, this paper presents an innovative idea for students to acquire the knowledge and skills related to sustainability and the Sustainable Development Goals necessary for today's employment market. Several professors at the University of Malaga, concerned about the importance that the SDGs are currently acquiring and their inclusion in the curricula, are currently developing this project, which is detailed in this paper. For this reason, at the time of writing and preparing this contribution, it was hardly possible to provide results, but it is hoped that the results of this first year of developing sustainability-related competences will be available during the conference. However, it can be said that the students have worked very hard and think very positively about this initiative.

***Keywords*-- Sustainability, Competencies, SDGs, Electronics**

Competencias clave e integración curricular de los ODS

F. D. Trujillo-Aguilera, PhD[1]; E. B. Blazquez-Parra, PhD[1]
[1]University of Malaga, España (Spain), {fdtrujillo, ebeatriz}@uma.es

Resumen*– La labor de la UNESCO durante la última década ha sentado las bases de la Educación para el Desarrollo Sostenible, que proporciona la hoja de ruta para integrarla de manera significativa y constructiva en el plan de estudios de cualquier centro escolar. Al igual que los ODS, la Educación para el Desarrollo Sostenible está relacionada con todos los aspectos de nuestra vida y con las diferentes materias que se imparten en los distintos niveles educativos. Esta particularidad confiere a la Educación para el Desarrollo Sostenible un papel único entre todas las demás enseñanzas, ya que puede integrarlas en su conjunto, y no a la inversa. En este contexto, este trabajo presenta una idea innovadora para que los estudiantes adquieran los conocimientos y competencias relacionados con la sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible necesarios para el mercado laboral actual. Varios profesores de la Universidad de Málaga, preocupados por la importancia que están adquiriendo actualmente los ODS y su inclusión en los planes de estudio, están desarrollando este proyecto, que se detalla en este trabajo. Por esta razón, en el momento de escribir y preparar esta contribución, apenas era posible ofrecer resultados, pero se espera que los resultados de este primer año de desarrollo de competencias relacionadas con la sostenibilidad estén disponibles durante la conferencia. No obstante, puede decirse que los estudiantes han trabajado muy duro y tienen una opinión muy positiva de esta iniciativa.

Palabras clave—Sostenibilidad, Competencias, ODS, Electrónica

I. Introducción

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (también denominados Objetivos Mundiales), mostrados en la Fig. 1, son 17 objetivos mundiales interconectados concebidos como un «plan para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos» [1]. Los ODS fueron establecidos en 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (AGNU) y deben alcanzarse para 2030. Están incluidos en una Resolución de la AGNU denominada «Agenda 2030» o lo que coloquialmente se conoce como Agenda 2030. Los ODS se desarrollaron en la Agenda de Desarrollo Post-2015 como el futuro marco de desarrollo global que sucederá a los Objetivos de Desarrollo del Milenio de 2015.

El nuevo contexto de aprendizaje exige enfoques creativos y autónomos por parte de escuelas, institutos y universidades para abordar la complejidad actual de los contextos mucho más allá de los procesos habituales de resolución de problemas de un plan educativo estándar [2]. Los estudiantes deben aprender a comprender el mundo interdependiente y cambiante en el que viven. Tienen que ser capaces de colaborar, demostrar y actuar para lograr un cambio positivo. A estos alumnos se les podría denominar aprendices insostenibles.

Fig. 1 Objetivos Desarrollo Sostenible

La importancia de los ODS se sustenta en varios aspectos:

1) Enfoque integral: abordan de manera completa los desafíos globales, reconociendo que la sostenibilidad requiere un equilibrio entre los aspectos sociales, económicos y ambientales.
2) Acción global y local: proporcionan un marco común para que todos los países, independientemente de su nivel de desarrollo, contribuyan a mejorar la vida de las personas y del planeta, teniendo en cuenta las realidades locales de cada país.
3) Inclusión y equidad: se promueve un desarrollo inclusivo que beneficie a todas las personas, y que permita cerrar las brechas de desigualdad en el mundo.
4) Fomento de la cooperación internacional: son una llamada a la cooperación entre gobiernos, países, empresas, organizaciones y ciudadanos para trabajar juntos hacia el logro de un futuro más justo y sostenible.
5) Medición del progreso: se basan en indicadores claros que permiten medir y hacer un seguimiento del progreso e implantación a nivel mundial, regional y nacional, lo que favorece la rendición de cuentas y la transparencia.

Por tanto, los ODS son fundamentales para asegurar un futuro próspero, justo y equitativo para las generaciones actuales y futuras, y su implementación efectiva puede transformar el mundo en un lugar más sostenible y equilibrado.

II. La Educación Superior y los ODS

La educación superior es una herramienta fundamental para la consecución de los ODS, ya que no solo prepara a los individuos con las habilidades y competencias necesarias para contribuir a la sociedad de manera positiva, sino que también promueve la investigación, la innovación y la reflexión crítica sobre los problemas a los que se enfrenta el mundo. Por esta razón, no cabe duda de que las universidades deben ser aliadas clave en la implementación de los ODS, adaptando sus programas y políticas para estar alineadas con estos objetivos [3, 4]. A continuación, se detallan algunos ODS íntimamente relacionados con la praxis universitaria:

1) Educación de calidad (ODS4): obviamente, se trata del objetivo más directamente relacionado con la educación universitaria. Busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje durante toda la vida y proporcionando investigación, innovación y formación integral. Además, las universidades son un punto de referencia para el desarrollo de nuevas metodologías educativas y la mejora de la calidad educativa.
1) Igualdad de género (ODS5): las universidades pueden ser agentes de cambio en la lucha por la igualdad de género, promoviendo políticas que garanticen el acceso equitativo a la educación superior para todas las personas.
2) Trabajo docente y crecimiento económico (ODS8): las universidades no solo ofrecen formación para carreras profesionales, sino que también son espacios de innovación y emprendimiento, que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades para el empleo y la creación de nuevas empresas que contribuyan al crecimiento económico, fomentando la innovación y el emprendimiento.
3) Industria, innovación e infraestructura (ODS9): las universidades juegan un papel crucial en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías e infraestructuras sostenibles. A través de la investigación y de la innovación, las instituciones de educación superior pueden contribuir al desarrollo de soluciones que favorezcan la industrialización y la innovación respetuosa con el medio ambiente.
4) Reducción de las desigualdades (ODS10): la educación superior puede reducir las desigualdades a través de la creación de oportunidades para todos, especialmente para grupos históricamente desfavorecidos, como mujeres, pueblos indígenas o personas con discapacidad.

Otros objetivos como "la acción por el clima (ODS13)", "paz, justicia e instituciones sólidas (ODS16)" o "alianzas para lograr los objetivos (ODSS17)" están igualmente imbricados y relacionados con la praxis universitaria a través del desarrollo de programas de sostenibilidad en los campus universitarios; la implantación de proyectos de emprendimiento que coadyuven a la formación de emprendedores sociales; o la creación de alianzas internacionales y programas de colaboración y cooperación con la idea de fomentar la construcción de un mundo más justo y equilibrado [5, 6].

III. Competencias sobre Sostenibilidad

Existe un consenso en que los estudiantes de sostenibilidad necesitan competencias clave específicas que les permitan participar de forma constructiva y responsable en el mundo actual [7]. Estas competencias describen los atributos que los estudiantes necesitan desarrollar para actuar de forma autónoma y consciente en situaciones impredecibles. Incluyen elementos cognitivos, afectivos, empresariales y motivacionales, generados así a partir de la interacción entre conocimientos, habilidades, actitudes y valores. Las competencias no pueden enseñarse, sino que deben ser desarrolladas por los propios estudiantes. En general, se adquieren durante la acción a partir de la experiencia y la reflexión.

Las competencias clave son competencias transversales que necesitan los alumnos de todas las edades en todo el mundo (desarrolladas a distintos niveles según su etapa de competencia de aprendizaje). También son multifuncionales e independientes del contexto. No sustituyen a las competencias específicas necesarias para actuar con éxito en diversas situaciones, sino que las incluyen e integran con un alcance más amplio. Forman parte de una responsabilidad ciudadana global que permite a los individuos vincular los diferentes ODS entre sí, proporcionando una visión global de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

A la hora de establecer objetivos de aprendizaje específicos para los distintos ODS, estos deben concebirse en colaboración con las competencias críticas en materia de sostenibilidad que apoyarán nuestra transición hacia una sociedad justa y sostenible. Los objetivos de aprendizaje y las competencias críticas deben ir de la mano [8].

De esta forma, podemos organizar en varios epígrafes las competencias a desarrollar por los alumnos mediante la implantación de un proyecto piloto a nivel de diversas asignaturas del ámbito de la ingeniería en la Universidad de Málaga (véase Fig. 2), realizando determinadas actividades como son:

Fig. 2 Competencias a desarrollar

- Indicar los ámbitos a los que se refiere cada ODS (personas, países, planeta, alianzas, prosperidad, paz, guerra, etc.). (Nivel básico)
- Limitaciones y restricciones de un sistema electrónico para alcanzar los ODS. ¿Cómo puede un sistema basado en un microcontrolador ayudar a alcanzar algunos ODS, y cómo puede también ir en la dirección contraria? (Nivel intermedio)
- Establecer la relación entre energías renovables y sostenibilidad. (Nivel intermedio)
- Ver qué y cómo se fomenta el consumo innecesario, la consiguiente generación de residuos electrónicos y los ODS. (Nivel avanzado)
- Considerar la huella de carbono en la producción de dispositivos electrónicos. (Nivel avanzado)

IV. Plan de Acción

Este plan prototipo se está desarrollando en estos momentos (curso 2024-2025) en algunas asignaturas de electrónica del ámbito electrónico de diversos grados de la Universidad de Málaga. Se trata de una primera propuesta que pretende analizar, tras la finalización de las asignaturas implicadas, la posible consecución de los objetivos por parte del alumnado y plantear la posibilidad de continuar con este proyecto de forma más oficial en los cursos siguientes, considerando la posibilidad de incluir nuevas asignaturas. El motivo de la propuesta de introducir a los alumnos tanto en los ODS como en la sostenibilidad y sus implicaciones se debe a la ausencia de estos temas en los documentos oficiales que regulan las titulaciones objeto de esta propuesta.

Sin embargo, en este primer año, el nivel de desarrollo objetivo corresponderá al nivel básico, dado que es la primera vez que tanto docentes como estudiantes se enfrentan a la situación descrita en este artículo. Por ello, se considerarán diversos trabajos de los alumnos como los ensayos, los proyectos, la participación en clase y la asistencia a actividades extra como conferencias o presentaciones sobre los ODS y la sostenibilidad y su relación con el entorno electrónico y profesional.

Las asignaturas implicadas en este primer curso son las siguientes:

- Tecnología Electrónica
- Microcontroladores
- Electrónica de Potencia y Circuitos de Control
- Sistemas Electrónicos de Conversión de Potencia
- Tratamiento Imágenes y Fotografía Industrial

Estas asignaturas pertenecen a los Departamentos de Tecnología Electrónica y de Expresión Gráfica, Diseño y Proyectos, ambos con docencia en centros del ámbito de la ingeniería de la Universidad de Málaga.

Para evaluar la adquisición de competencias y los resultados del aprendizaje, se pedirá a los estudiantes que presenten un ensayo sobre los temas tratados en este primer nivel básico, detallado en el apartado III de este artículo. Además, se realizarán algunas entrevistas aleatorias para conocer la opinión de los estudiantes sobre la importancia y motivación de esta actividad.

V. Conclusiones

Se considera imprescindible el hecho de promover una cultura de sostenibilidad en las organizaciones, estimulando la colaboración con las entidades educativas para que todos tomemos conciencia de los retos medioambientales, económicos y tecnológicos a los que nos enfrentamos hoy en día [7]. Se trata, sin duda, de un plan ambicioso pero imprescindible para garantizar el futuro y la estabilidad de las próximas generaciones en nuestro planeta.

Los docentes participantes en esta propuesta están convencidos de que los objetivos se cumplirán y que el importante tema de los ODS podrá seguir desarrollándose en los próximos años, involucrando a un número más significativo de asignaturas y alumnos. Hasta el momento, en pleno desarrollo de las asignaturas, se puede afirmar que esta innovación educativa ha sido bien recibida por los alumnos, dada su participación en las actividades extra mencionadas anteriormente.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al equipo de trabajo que ha colaborado para llevar a cabo esta iniciativa en las diferentes asignaturas consideradas en esta experiencia piloto.

Referencias

[1] M. Vargas Vergara, *Los Objetivos de Desarrollo Sostenible: hoja de ruta en la educación del siglo XXI*, Barcelona: Editorial Octaedro SL, 2021
[2] M. Hoffmann, “An engineering model of learning,” in Proceedings Frontiers in Education 35th Annual Conference, pp. T2C-1, 2005.
[3] A. B. A. Avelar, K. D. da Silva Oliveira, and M. C. Farina, “The integration of the Sustainable Development Goals into curricula, research and partnerships in higher education,” in International Review of Education, vol. 69, pp. 299–325, 2023.
[4] L. Mello and G. Wattret, “Developing transferable skills through embedding reflection in the science curriculum,” in Biophysical Reviews, vol. 13, n. 6, pp. 897–903, 2021.

[5] A. Rajabifard, M. Kahalimoghadam, E. Lumantarna, N. Herath, F. K. P. Hui, and Z. Assarkhaniki, "Applying SDGs as a systematic approach for incorporating sustainability in higher education," in International Journal of Sustainability in Higher Education, vol. 22 n.. 6, pp. 1266-1284, 2021.
[6] F. Sánchez-Carracedo, B. Sureda, F. M. Moreno-Pino, and D. Romero-Portillo, “Education for Sustainable Development in Spanish engineering degrees. Case study,” in Journal of Cleaner Production, vol. 294, pp. 126322, 2021.
[7] R. B. Stevenson, M. Larsen, J. A. Ferreira, and J. Davis, "Approaches to embedding sustainability in teacher education: A synthesis of the literature," in Teaching and Teacher Education, vol. 63, pp. 405-417, 2017.
[8] F. Zamora-Polo and J. Sánchez-Martín, “Teaching for a better world. Sustainability and Sustainable Development Goals in the construction of a change-maker university,” in sustainability, vol. 11, 2019.