

Dar un paso: un programa multidisciplinar para desarrollar competencias en sostenibilidad en futuros maestros/as de la Universidad de Zaragoza

Silvia Lorente Echeverría

Departamento de expresión musical, plástica y corporal, Universidad de Zaragoza.

España. silvalorente@unizar.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0338-9835>

Inma Canales Lacruz

Departamento de expresión musical, plástica y corporal, Universidad de Zaragoza.

España. bromato@unizar.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2355-7245>

Berta Murillo Pardo

Departamento de expresión musical, plástica y corporal, Universidad de Zaragoza.

España. murillop@unizar.es

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4755-6842>

[Recibido: 6 mayo 2023. Revisado: 30 junio 2023. Aceptado: 4 septiembre 2023]

Resumen: La integración de la sostenibilidad curricular en el ámbito educativo supone un cambio urgente y prioritario. La humanidad reclama la necesidad de un enfoque sostenible que se asiente sobre una educación sistémica, holística y de calidad. El objetivo principal de la investigación se basa en analizar los cambios detectados tras participar en un programa multidisciplinar y extracurricular, en la visión de futuros maestros/as de Educación Primaria e Infantil (Universidad de Zaragoza, España) en relación con las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad. El estudio se planteó como un enfoque interpretativo, con medidas antes y después del programa de intervención creado. Se utilizó el cuestionario de Cebrián & Junyent (2014) con una muestra de 20 futuros maestros/as. Algunos de los resultados obtenidos fueron los siguientes: (a) los futuros maestros/as consideran el desarrollo de conocimientos y habilidades prácticas como aspectos clave sobre los que se han de basar las competencias en sostenibilidad; (b) destacan la importancia de considerar la sostenibilidad de manera holística, considerando el plano social, ambiental y económico; (c) el desarrollo de la educación en sostenibilidad se basa en contextualizar los problemas de manera colaborativa; (d) la gestión de las emociones son las competencias en sostenibilidad prioritarias para los futuros maestros/as. Para concluir, el estudio aporta un avance en el conocimiento de la sostenibilización curricular en el contexto universitario, tanto a nivel competencial, como a nivel práctico a partir del programa de intervención creado e implementado: *Dar un paso*.

Palabras clave: formación de profesores; investigación curricular; experiencia pedagógica; análisis cualitativo; programa de investigación.

Dar un paso: a multidisciplinary programme to develop sustainability competencies in future teachers of the University of Zaragoza

Abstract: The integration of curricular sustainability in education is an urgent and priority change. Humanity demands the need for a sustainable approach that is based on systemic, holistic and quality education. The main aim of the research is based on analysing the changes in the perspective of pre-service teachers of Primary and Elementary Education (University of Zaragoza, Spain) about professional competencies in education for sustainability. The study was proposed as an interpretative approach, with measures pre and post the intervention programme created. The Cebrian & Junyent (2014) questionnaire was used with a sample of 20 pre-service teachers. Some of the results were as

follows: (a) pre-service teachers weigh up the development of knowledge and practical skills as key aspects on which sustainability competences should be based; (b) pre-serviced teachers stand on the importance of looking at sustainability holistically, considering the social, environmental and economic levels; (c) they consider that for the development of sustainability education is based on contextualizing problems in a collaborative way; (d) the management of emotions are the priority skills in education for sustainability for future teachers. In conclusion, this study provides an advance in the knowledge of curricular sustainability in the university context, competence level as well as practical level based on the intervention programme created and implemented: *Dar un paso*.

Keywords: teacher education; curriculum research; teaching experience; qualitative analysis; research programme.

Para citar este artículo: Lorente-Echeverría, S., Canales-Lacruz, I., y Murillo-Pardo, B. (2023). *Dar un paso: un programa multidisciplinar y extracurricular para desarrollar competencias en sostenibilidad en futuros maestros/as de la Universidad de Zaragoza*. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad* 5(2), 2301. doi: 10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2023.v5.i2.2301

Introducción

La realidad en la que se encuentra el mundo necesita con urgencia un cambio global en los estilos de vida. Un nuevo modelo que busque y se centre en la sostenibilidad (Antúnez López, 2017; UNESCO, 2015), un concepto integrador que incluye la búsqueda de la calidad ambiental, la justicia social y una economía viable a largo plazo (Aznar Minguet *et al.*, 2014; CRUE, 2012; Miñano & García-Haro, 2020).

Para conseguir la sostenibilidad es necesario un cambio de actitudes, que en gran medida depende de la formación y la sensibilidad de la ciudadanía (Miñano & García-Haro, 2020; Clarke, 1999; Kestin, 2018). La educación es una estrategia para crear futuros más sostenibles, activos y equitativos (Benayas & Marcén, 2019; UNESCO, 2017). Si realmente el objetivo es educar para la sostenibilidad, se debe crear un proceso de aprendizaje continuo, no solo transmitir conocimientos, sino generar cambios, transformar mentes y crear personas críticas y con capacidad de acción (Escámez-Mansilla & López-Luján, 2019; Vare & Scott, 2007).

A pesar de los logros obtenidos hasta el momento estamos muy lejos de una situación ideal (Vilches *et al.*, 2014). Para acelerar el proceso, la comunidad internacional creó el Programa de Acción Mundial de la UNESCO para la educación para la sostenibilidad. Esta se basa en una educación holística y transformadora, que requiere de una evolución hacia enfoques pedagógicos que se ajusten a una formación en competencias centrada en el aprendizaje del estudiante orientado a la acción y a la transformación (CRUE, 2012; Escámez-Mansilla & López-Luján, 2019).

Para aceptar los cambios que persigue esta educación para la sostenibilidad tenemos que situarnos en una perspectiva de complejidad, con un enfoque integrador/sistémico, visualizando el cambio (pasado, presente y futuro) y logrando una transformación de las personas, pedagogía y sistemas educativos (Escámez Sánchez *et al.*, 2017; Jiménez-Fontana, 2016; Sleurs, 2008; UNECE, 2011). Pasar de una cultura reduccionista a una que nos lleve a hacernos preguntas, a cuestionarnos el conocimiento (Mayer, 2009; Rodríguez-Marín *et al.*, 2014), con la intención de caminar hacia una cultura de aprendizaje organizacional y social (Henríquez *et al.*, 2018).

Pero la situación es paradójica, mientras reclamamos un sistema educativo transformador, quien trabaja y se forma a partir de este acepta por comodidad, supervivencia profesional, desconocimiento, falta de implicación o falta de formación,

una visión del mundo totalmente contraria –lineal, mecanicista e individualista– al sistema educativo que se reclama (Aznar Minguet *et al.*, 2014; Mayer, 2009).

Las universidades como agentes sociales influyentes y escenarios en transición deben proporcionar respuestas a los retos y problemas de la realidad (Martínez Lirola, 2018; Kestin, 2018). Deben capacitar a las personas como agentes de cambio y llevar a la práctica modelos innovadores que integren los desafíos sociales, económicos y ambientales (Albareda-Tiana *et al.*, 2018; Escámez-Mansilla & López-Luján, 2019; Gómez-Jarabo *et al.*, 2019; Gutiérrez, & Pozo, 2006; Valderrama-Hernández *et al.*, 2020).

Además, los diferentes antecedentes entre la universidad y la sostenibilidad (Directrices para la introducción de la sostenibilidad en el curriculum, CRUE 2005 y actualizado en 2012; Educación para los ODS. Objetivos de aprendizaje, UNESCO, 2017; Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030, Gobierno de España 2018; Real Decreto 822/2021; Marco europeo de competencias sobre sostenibilidad de la Comisión Europea, GreenComp 2022) sitúan al ámbito universitario como el más adecuado para crear escenarios de cambio y formas de educación para la sostenibilidad (CRUE, 2023; Martínez Lirola, 2018; Valderrama-Hernández *et al.*, 2020).

La implementación de la Agenda 2030 y de los ODS, dentro del nuevo estilo de convivencia global, requiere de un sustancial cambio de métodos de enseñanza y estrategias metodológicas relacionadas con la educación para la sostenibilidad, que resulten claves para desarrollar competencias en sostenibilidad que ayuden a una alfabetización crítica en dichos ODS, ahora mismo y con el horizonte de la propia Agenda 2030 (Albareda-Tiana *et al.*, 2018; SDSN, 2020; UNESCO, 2017).

En esta línea, uno de los procesos que las universidades necesitan asumir es la *sostenibilización curricular* (Albareda-Tiana *et al.*, 2018; Murga-Menoyo, 2015), es decir, establecer unas competencias transversales para la sostenibilidad que puedan incluirse y desarrollarse desde todos los grados (CRUE, 2023; LOSU, 2023). En España, en el 2023, la CRUE, tomando como referencia las cuatro áreas de competencia propuestas por el marco europeo (Bianchi *et al.*, 2022), propone que los planes de estudios universitarios promuevan los siguiente cuatro ámbitos de competencia sobre sostenibilidad: valores de sostenibilidad, complejidad de la sostenibilidad, futuros sostenibles y actuación en favor de la sostenibilidad (Bianchi *et al.*, 2022; CRUE, 2023). Además, según la LOSU (Ley Orgánica 2/2023 del Sistema Universitario), para el ejercicio de las funciones del sistema universitario se tendrá como referente los derechos humanos y fundamentales, la memoria democrática, el fomento de la equidad e igualdad, el impulso de la sostenibilidad, la lucha contra el cambio climático y los valores que se desprenden de los ODS.

Pero la educación para la sostenibilidad no se queda en formar alumnos que posean competencias que los lleven a un comportamiento sostenible, sino aspirar a crear ciudadanos dispuestos a dar un paso más allá y contribuir a la consecución de los ODS (Arbat Abu *et al.*, 2010; UNESCO, 2017). Este es uno de los mayores retos de las universidades para el siglo XXI, construir un modelo educativo centrado en el alumnado y su aprendizaje, que promueva de manera activa el pensamiento crítico, la contextualización, la acción para la cohesión social, la formación integral y el desarrollo del aprendizaje a lo largo de la vida bajo los principios de la educación para la sostenibilidad (Aznar Minguet *et al.*, 2014; Benayas & Marcén, 2019; Escámez

Sánchez *et al.*, 2017; Kestin, 2018; Valderrama-Hernández *et al.*, 2020). Máxime ahora que la COVID-19 nos ha mostrado la fragilidad del entramado global.

Una forma de avanzar en la *sostenibilización curricular* en la educación superior es establecer unas competencias transversales para la sostenibilidad que puedan incluirse y desarrollarse desde todos los grados (CRUE, 2023; LOSU, 2023). En España, la CRUE redactó y aprobó cuatro competencias transversales con la intención de construir un enfoque educativo integrado (Bianchi *et al.*, 2022; CRUE, 2012; UNESCO, 2017).

Para abordar las competencias en educación para la sostenibilidad en la formación inicial del profesorado es necesario conocer los marcos conceptuales que nos permitan integrar dicha educación para la sostenibilidad en los diferentes niveles educativos (Bianchi *et al.*, 2022), así como facilitar la formación necesaria a los egresados en estrategias que favorezcan una transformación positiva de la educación y la sociedad desde las aulas de educación primaria (Cebrián & Junyent, 2014).

Cebrián & Junyent (2014) redactaron una serie de competencias profesionales relacionadas con la educación para la sostenibilidad y el aprendizaje, conceptualizadas como las capacidades que debía desarrollar el/la docente en su ejercicio profesional:

- a) visionar escenarios de futuro/alternativos,
- b) contextualizar,
- c) trabajar y vivir con la complejidad,
- d) pensar críticamente,
- e) tomar decisiones, participar y actuar para el cambio,
- f) clarificar valores,
- g) establecer diálogo entre disciplinas, y
- h) gestionar emociones.

Esta propuesta de competencias profesionales en la educación para la sostenibilidad parte de tres referentes teóricos internacionales:

- a) el proyecto “CSCT Project EU-COM2: *Competencies for Education for Sustainable Development teachers. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes*” (Sleurs, 2008),
- b) el “modelo y red ACES con relación a la ambientalización curricular de los estudios superiores” (Geli *et al.*, 2004), y
- c) la “red europea *School Development through Environmental Education*” con la publicación de los Criterios de Calidad para Escuelas Sostenibles (Breiting *et al.*, 2005).

En el avance mostrado en la integración de la sostenibilidad en la formación de maestros/as, el trabajo colaborativo en red a través de alianzas con agentes externos y entre universidades se está afianzando como una de las estrategias más interesantes y eficientes para lograr avanzar en este sentido (Antúnez López, 2017; Ferreira *et al.*, 2006; Miñano & García-Haro, 2020; SDSN, 2020), inexcusable tras la experiencia de la COVID-19. En esta línea, en España, desde la CRUE (2012) se aprobó un documento que remarca la necesidad de comprender cómo la proyección de las universidades es

interactuar con la sociedad y su entorno, para identificar posibles desafíos o demandas de una sociedad futura.

Por ello, la enseñanza superior debe buscar nuevas formas de adaptación a través de cambios que puedan tener valor en créditos de suplemento al título, así como en los valores que faciliten el desarrollo de competencias transversales relacionadas con la sostenibilidad (Aznar Minguet *et al.*, 2014; CRUE, 2012; Valderrama-Hernández *et al.*, 2020) y más específicamente con la competencia eco-social (Gutiérrez Bastida, 2019).

En esta línea, si queremos que la educación para la sostenibilidad avance y no siga siendo vista como una opción en la formación académica, necesitamos reorientar la práctica docente, el aprendizaje, las interacciones entre la comunidad universitaria y las relaciones entre universidad y sociedad (Murga-Menoyo & Bautista-Cerro, 2019; Sleurs, 2008).

Algunos autores (González Gaudio *et al.*, 2015; Miñano & García-Haro, 2020; Lorente-Echeverría, Canales-Lacruz, *et al.*, 2022) enfatizan la importancia de nuevos programas, contenidos y recursos más ambiciosos, con cambios sustanciales. Además, dan importancia de utilizar metodologías activas que conecten a los estudiantes con la realidad y fomenten la reflexión y la interacción, pudiendo ver aumentada su motivación para aprender (Maher *et al.*, 2018; Valderrama-Hernández *et al.*, 2020; UNESCO, 2014; Westley *et al.*, 2011). El aprendizaje activo también facilita la adquisición de competencias transversales a través de la práctica y, consecuentemente, proporciona un aprendizaje vital que complementa la formación integral y la cualificación profesional y personal del graduado (Brundiers & Wiek, 2013; CRUE, 2012; Lorente-Echeverría, Murillo-Pardo, *et al.*, 2022).

Finalmente, necesitamos una mayor divulgación de la sostenibilidad para concienciar al alumnado (Aznar Minguet *et al.*, 2014) y conocer su visión en cuanto a la formación recibida en este ámbito (Valderrama-Hernández *et al.*, 2020); propiciar un mayor apoyo institucional a las iniciativas relacionadas con la introducción de la sostenibilidad en las facultades, y a partir de ello promover una red como referente para actuaciones más coordinadas (Aznar Minguet *et al.*, 2014; Alba Hidalgo *et al.*, 2020). Con la intención, al mismo tiempo de potenciar una cultura colaborativa, un pensamiento integrador y un aprendizaje interdisciplinar. Porque la educación para la sostenibilidad es una responsabilidad compartida, y su integración en busca de la *sostenibilización curricular* puede verse mejorada por las sinergias que se puedan establecer en el contexto social (Antúnez López, 2017; Benayas & Marcén, 2019; SDSN, 2020).

La evidencia científica mostrada nos lleva a una reflexión y, con ella, a plantearnos una investigación que posee un propósito principal: analizar los cambios en la visión de los futuros maestros¹ en cuanto a las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad tras la aplicación de una intervención. A partir del cual se establecen dos objetivos secundarios:

- i. Analizar los cambios que se producen en la visión de futuros maestros en cuanto a la educación para la sostenibilidad entre los dos momentos de medida.
- ii. Analizar la relación que existe entre dichos cambios y las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad.

¹ En el artículo se escribe con el generico plural por la RAE, con el fin de poder aligerar la lectura del mismo.

Metodología

El estudio se planteó como un enfoque interpretativo o fenomenológico con el objetivo de conocer la visión de los futuros maestros de Educación Primaria e Infantil en relación con las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad.

Participantes

La muestra seleccionada fue el alumnado universitario de segundo y cuarto curso del grado de Magisterio en Educación Primaria e Infantil de la Facultad de Educación en la Universidad de Zaragoza, España. El proyecto se presentó en una de las reuniones iniciales de curso, a partir de una pregunta desafiante: *¿Queréis utilizar vuestra matrícula para cambiar el mundo?* Tras esta provocación inicial se les explicó en qué iba a consistir la intervención. Al terminar la sesión los estudiantes que aceptaron el reto se apuntaron al mismo y firmaron su consentimiento.

La población objeto de estudio fue de 32 participantes, -5 hombres/27 mujeres-. Aunque finalmente, los participantes que desarrollaron la investigación fueron 20 estudiantes -95% mujeres- de 22.3 ± 4.28 de media de edad.

Los criterios de inclusión de la muestra se basaron en la asistencia y participación en un 80% del programa, y cumplimentación del informe-cuestionario en los dos momentos de medición. Se excluyeron dos sujetos por el primer motivo y diez por el segundo.

Instrumento

Para evaluar las competencias en los estudiantes se utilizó el informe de competencias profesionales en educación para la sostenibilidad, adaptado del cuestionario con preguntas abiertas de Cebrián & Junyent (2014). Dicho instrumento se aplicó antes y después del programa de intervención *Dar un paso*, un programa de siete meses de duración, a través del cual los participantes se familiarizaron con las competencias en sostenibilidad, tras el diseño e implementación de diversas experiencias basadas en los ODS.

El instrumento planteaba un texto con una situación real sobre la posible creación de un proyecto sin límite en cuanto a objetivos y contenidos, y haciendo alusión tanto al medio natural, social y económico, evocando finalmente en una serie de preguntas abiertas. Los estudiantes pueden ponerse en contexto y priorizar sobre aquellas competencias profesionales que activarían en una situación práctica próxima a ellos.

Una vez presentada la situación real se formulan las siguientes preguntas:

- Pregunta 1. Imagínate que participas en este proyecto, o quieres poner en marcha uno similar. ¿Podrías formular cuatro objetivos de aprendizaje que te plantearías alcanzar en su desarrollo?
- Pregunta 2. En relación con los objetivos que habías expuesto. ¿Cuáles serían los contenidos fundamentales que el alumnado debería aprender en un proyecto como este?

Para analizar las respuestas se utilizó como metodología el análisis de contenido. Se elaboró un sistema de categorías que permitiese codificar las referencias de los estudiantes en los diferentes indicadores. Para su realización se combinó un proceso inductivo y deductivo, como se expresa en la Tabla 1.

Tabla 1. Sistema de categorías. Fuente: elaboración propia

Dimensión	Categoría	Indicador
1. Visión de la Educación para la sostenibilidad	1.1. Conocimientos	1.1.1. Medio ambiente 1.1.2. Medio social 1.1.3. Estrategias mundiales
	1.2. Habilidades prácticas	1.2.1. Técnicas participativas 1.2.2. Expansión
	1.3. Valores éticos	1.3.1. Social 1.3.2. Ambiental 1.3.3. Otros
	1.4. Actitud	1.4.1. Autonomía 1.4.2. Capacidad de acción 1.4.3. Comportamientos sociales

Procedimiento

La intervención *Dar un paso* se llevó a cabo durante el curso 2019/2020, durante siete meses –octubre-abril–. Este programa tenía la intención de incorporar y desarrollar competencias y pedagogías en educación para la sostenibilidad de forma participativa. Por eso se creó un entorno de aprendizaje interactivo desde el inicio de la intervención, a través de espacios de acción, donde los participantes co-crearon proyectos resolviendo un ODS particular vinculado a un reto concreto que se situaba en un contexto real.

Los participantes de este proyecto –estudiantes, profesorado y agentes educativos y sociales– se organizaron por grupos de trabajo, según los diferentes retos vinculados a los ODS que se habían propuesto trabajar. Además, es importante destacar que esta experiencia formativa, enmarcada dentro de un proyecto de innovación estratégica de titulaciones, fue aprobada en la Comisión de Calidad del Grado y valorada con créditos dentro del suplemento europeo al título para los estudiantes participantes.

Mediante el aprendizaje basado en proyectos los participantes de este estudio trabajaron juntos para co-diseñar proyectos o retos inspirados en algún ODS. La elección de dicha metodología activa se basó en la necesidad de proporcionar unos aprendizajes basados en la acción y significativos para el alumnado, conseguir una mayor implicación, colaboración y favorecer el pensamiento crítico. A través de este tipo de metodologías se desarrollan proyectos que dan respuesta a problemas de la vida real, y se desarrollan competencias muy vinculadas con la educación para la sostenibilidad. Es clave: pasar de enseñar a aprender; educación transformadora y orientada a la acción que promueva el aprendizaje autónomo, la participación y la colaboración; orientada a la resolución de problemas, la interdisciplinariedad y el enlace entre la educación formal y no formal. Además, para estructurar el desarrollo del programa, utilizamos la metodología de pensamiento de diseño –*design thinking*–, organizando la intervención en cinco fases, desde la exploración hasta la prueba de los retos o prototipos ideados (Figura 1).

Durante dos horas semanales, fuera del horario académico, se llevaron a cabo los espacios de co-creación trabajando las fases propuestas con actividades que potenciaban un aprendizaje colaborativo, activo y transformador. Es importante destacar, que, según las fases, no solo se trabajaba en las dos horas semanales en la

facultad, ya que los prototipos tenían que ponerse en marcha y probarse en los contextos donde se querían abordar los retos. Otro elemento fundamental dentro de la intervención fue la creación de un cuaderno competencial colectivo –para cada proyecto o reto– como recurso de aprendizaje para reflexionar, sensibilizar y desarrollar las competencias para la sostenibilidad de los estudiantes, y al mismo tiempo reflejar el trabajo de un equipo.

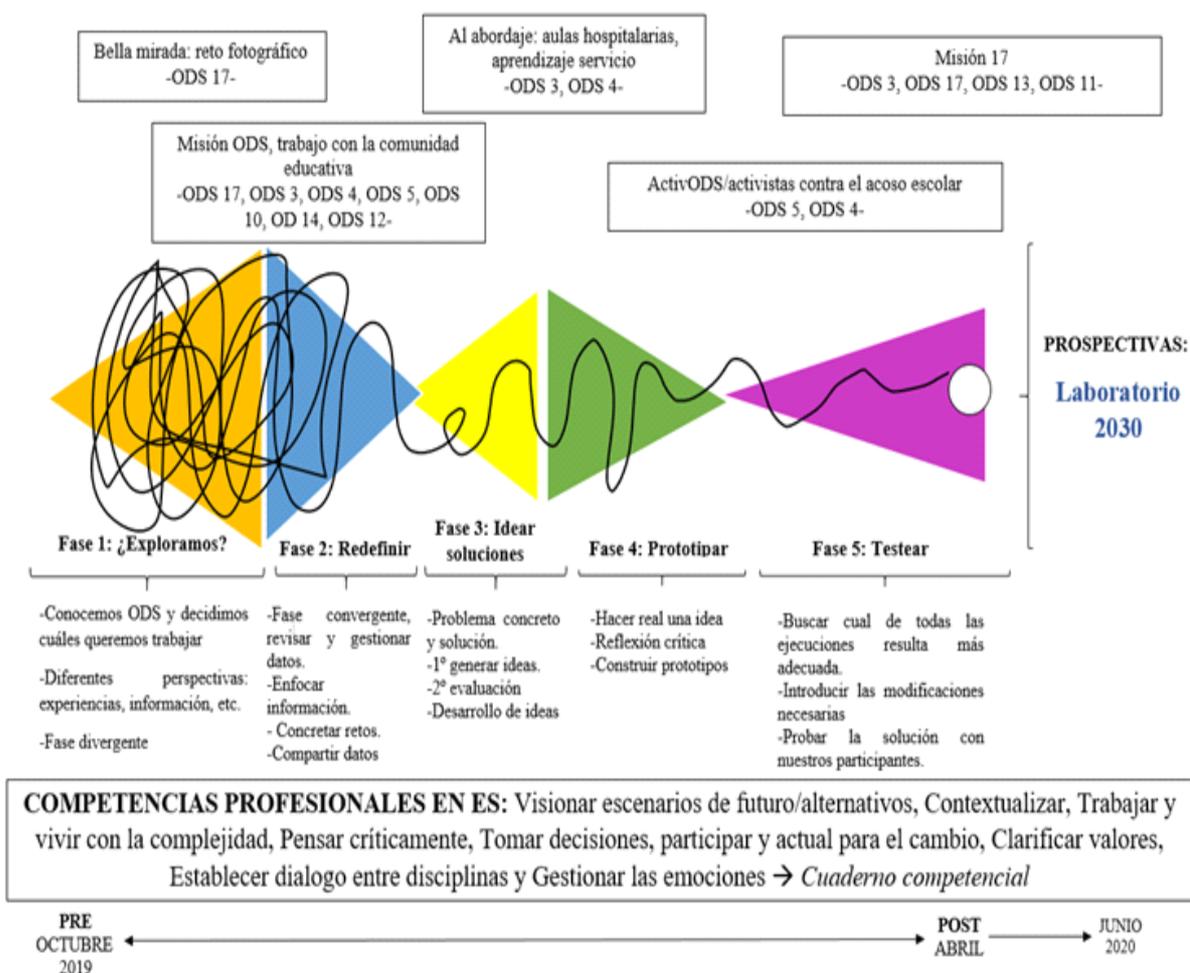


Figura 1. Diseño y desarrollo de la intervención *Dar un paso*. Elaboración propia

Durante los siete meses de la intervención, la potencia transformadora de los cinco retos desarrollados ha movido a nuestra Facultad, a la educación, a la Universidad de Zaragoza, y ha tenido su repercusión en la sociedad (Tabla 2). Finalmente, es importante destacar que algunos de los retos continuaron durante los últimos meses del curso. Además de diseñarse el *Laboratorio 2030*, el cual puede contextualizar, promover y nutrir la intervención *Dar un paso* en los próximos cursos escolares.

Tabla 2. Presentación de los retos. Fuente: elaboración propia

Contextualización y explicación de los retos	Participantes	ODS
<p>Reto 1 Misión ODS. Grado de Educación Primaria mención Educación Física. <i>Objetivo:</i> fomentar el conocimiento y alfabetización de los ODS. A través del trabajo en red: Facultad de Educación-CRA Bajo Gállego, a través del diseño y puesta en marcha de talleres interactivos.</p>	N=16-Estudiantes	3, 4, 5, 10, 12, 14, 17
<p>Reto 2 Misión 17. <i>Objetivo:</i> construir la Agenda 2030 de la Facultad de Educación. Todos los días 17 de cada mes se realizaban actividades, talleres, pausas activas, fotos, etc., dentro del horario académico.</p>	N=21 Estudiantes/ profesorado/ maestros/ Unizar Saludable/ Oficina Verde	3, 11, 13, 17
<p>Reto 3 Bella Mirada. <i>Objetivo:</i> generar cambios en las personas a través de la fotografía. A través del Instagram 'Bella Mirada' se pretendía ofrecer un efecto transformador en aquellas personas con una sensibilidad especial hacia lo sostenible.</p>	N=6 Estudiantes, profesorado y Gabinete de Comunicación de Unizar	Todos
<p>Reto 4 Al abordaje. <i>Objetivo:</i> favorecer la inclusión de alumnado con patologías de salud mental. En colaboración con el hospital infantojuvenil Parque Goya (Zaragoza) se creó un programa y materiales didácticos para potenciar la práctica de actividad física en esta población.</p>	N=26 Estudiantes, profesorado y equipo multidisciplinar del aula hospitalaria	3, 4
<p>Reto 5 ActivODS contra el acoso escolar. <i>Objetivo:</i> desarrollar aprendizajes, habilidades y competencias para convertirse en activistas contra el acoso escolar. A través de un concurso que recogió todo el material educativo y buenas prácticas de centros educativos de Aragón.</p>	N=8 Estudiantes, profesorado y asesor del Gobierno de Aragón	4,5

El proceso de análisis de contenido ha seguido las fases propuestas por Bardin (2002): preanálisis, explotación del material y tratamiento e interpretación de datos.

- a) En la fase de preanálisis se adaptó el cuestionario utilizado para medir la visión de los estudiantes. Se adaptó de Cebrián y Junyent (2014), ya que centraba su contexto en un plano ambiental, obviando lo político y social. Una vez adaptado, se llevó a cabo una consulta de expertos para corroborar si las cuestiones del instrumento confeccionado representaban o no lo que se pretendía medir. Se contó para ello con la participación de dos maestros e investigadores expertos en Educación para el Desarrollo Sostenible, que aportaron una mirada crítica y determinaron la posible eficacia del cuestionario teniendo en cuenta el objetivo del estudio. Se aplicó antes y después del programa de intervención. Una vez los participantes cumplieron el cuestionario se realizó una primera lectura de éstos, confeccionándose un borrador del sistema de categorías. Se aplicó una prueba piloto con el 20% de la muestra.
- b) Tras la prueba piloto se llevó a cabo la prueba de concordancia entre dos codificadoras independientes. Se les presentó el objetivo del estudio y el sistema de categorías detallado y se sometieron a un entrenamiento de dos

horas para alcanzar la máxima precisión y coherencia en su codificación. Se utilizó kappa de Cohen como medida de concordancia $-k=.889-$.

- c) En la explotación del material se realizó la codificación de las transcripciones de todos los cuestionarios de forma consensuada por el equipo de investigación, en los dos momentos de medida, previo y posterior a la intervención.
- d) El tratamiento e interpretación de los resultados se concretó en los dos momentos de medida, utilizando el software QRS NVIVO 11. Las diferencias establecidas entre ambos momentos de medida no se realizaron por cada sujeto, sino de manera general entre los resultados obtenidos por toda la muestra. Por último, el primer análisis de los datos se realizó revisando el término de competencia (combinación de conocimientos, capacidades y actitudes que deben ser utilizados en contextos definidos y concretos para resolver los problemas de la profesión y de la vida) del informe DeSeCo (OCDE, 2006), y el segundo trasladando y relacionando los resultados con el marco competencias de educación para la sostenibilidad.

Resultados

El valor práctico del ámbito social en la Educación para la Sostenibilidad

En la figura 2 se ha detallado la dimensión principal, las categorías e indicadores, ordenados de izquierda a derecha y cada uno de ellos acompañado del número de veces que ha sido nombrado dicho indicador en el pre y post.

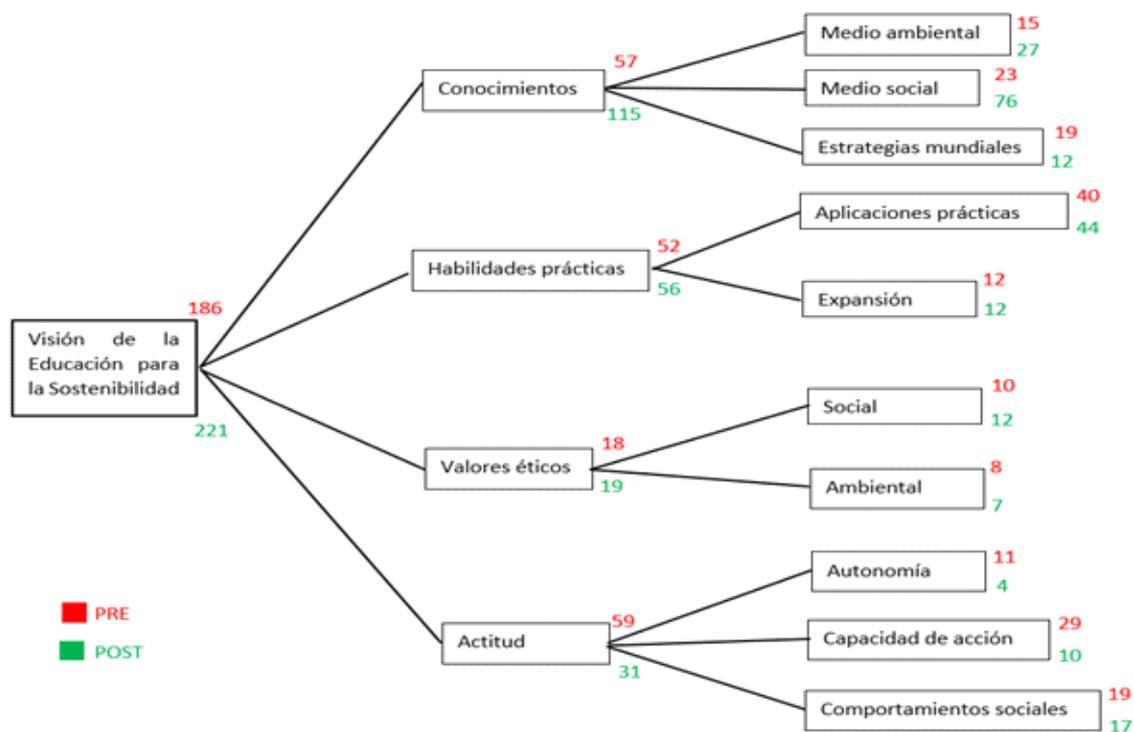


Figura 2. Número de referencias sobre la visión de los elementos competenciales antes y después de la intervención. Elaboración propia.

La figura 2 muestra una visión general de las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad para los 20 participantes del estudio. A partir de las relaciones establecidas antes y después de la intervención se observa un aumento del número de referencias a nivel general aportadas por los participantes –186 pre/221 post–.

Conocimientos

En primer lugar, es la categoría conocimientos la que posee un mayor aumento del número de referencias –57 pre/115 post– (figura 3). Uno de los indicadores que mayores cambios muestra es el de medio social –23 pre/76 post–. Analizando las diferencias entre ambos momentos, las referencias en cuanto al ODS 4 *educación de calidad* se disparan, haciendo alusión a la necesidad de una educación equitativa y de calidad, e introducen la importancia de una “Educación emocional –diferenciar sensaciones, emociones y sentimientos y aprender a expresarse–” (C, Informante).

Por otro lado, se destaca también una mayor relevancia a contenidos relacionados con los hábitos saludables y la promoción de la actividad física, ODS 3 *salud y bienestar*. En el indicador medio ambiental los principales cambios se observan en torno al ODS 13 *acción por el clima*, sobre el cual se amplían los conceptos sobre concienciación ambiental, a través de propuestas de los estudiantes como “Fomento de la importancia del reciclaje y del medio ambiente en todas las aulas del centro educativo” (B, informante).

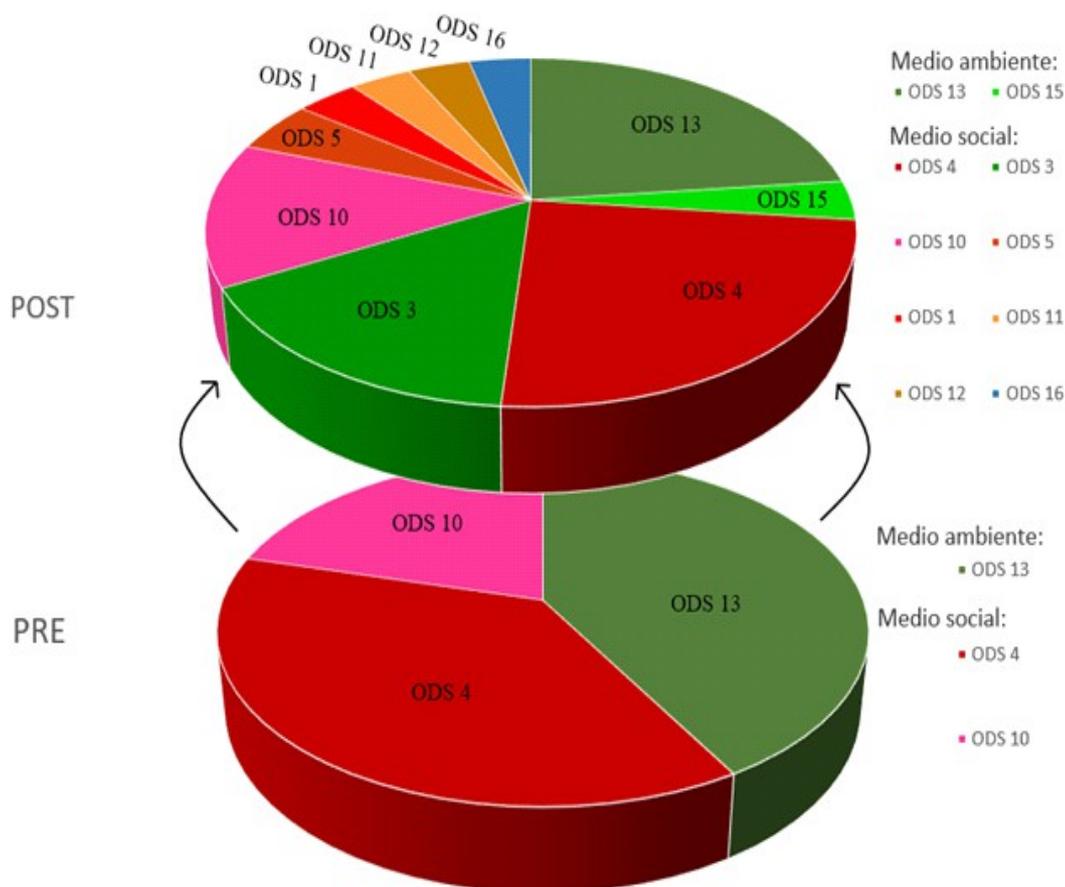


Figura 3. Visión de los conocimientos que darían más importancia a alcanzar los futuros maestros. Elaboración propia.

Habilidades prácticas

Esta categoría refleja un aumento leve del número de referencias. Sin embargo, los temas que tratan dichas referencias varían y evolucionan entre ambos momentos. Los futuros maestros inicialmente daban importancia al desarrollo de metodologías activas como: “Aplicar, nuevas metodologías de diversas características, donde el alumnos/as tomen un papel activo. Para ver como ellos crearían o realizarían el proyecto” (G, informante).

No obstante, en un segundo momento comienza a cobrar protagonismo el desarrollo de recursos y estrategias para concienciar, incluir, potenciar la convivencia, coordinación, etc., aportando referencias como: “Crear hábitos de trabajo y convivencia fuera del aula, fomentando la participación de los componentes del proyecto en actividades que complementen y aporten nuevos contenidos y reflexiones al proyecto” (S, informante). Además, los estudiantes declaran después de la intervención recibida una mayor relevancia a visibilizar sus proyectos para implicar al contexto.

Valores

Los estudiantes consideran importante la adquisición de valores a través de los proyectos, y su visión apenas se modifica en los dos momentos de medida –18 pre/19 post–. El respeto y la igualdad se muestran más valorados que al inicio de la intervención. La responsabilidad en las acciones diarias es otro principio que se destaca con más intensidad después de la intervención, para promover desde los proyectos al alumnado con referencias como: “Respetar el medio ambiente mediante acciones de la vida cotidiana” (I, informante).

Actitudes

En referencia a las actitudes, las acciones o comportamientos relacionados con la solidaridad, empatía y convivencia no se han visto reducidas. Estas han sido destacadas como imprescindibles para promoverlas en sus proyectos. Analizando las diferencias entre ambos momentos, se puede observar como las referencias en torno a la autonomía disminuyen en el segundo momento. Podría deberse a que los estudiantes han priorizado la adquisición de conocimientos y habilidades prácticas, como se ha mencionado anteriormente. Después de la intervención han considerado la necesidad de que, para generar el cambio, es necesario informarse y formarse para posteriormente poder transformar y, por tanto, convertirse en una persona autónoma y competente (Martínez-Martínez, 2012).

La figura 4 incluye las ideas principales de la visión de los futuros maestros sobre el aprendizaje competencial: habilidades prácticas, valores y actitudes figura.

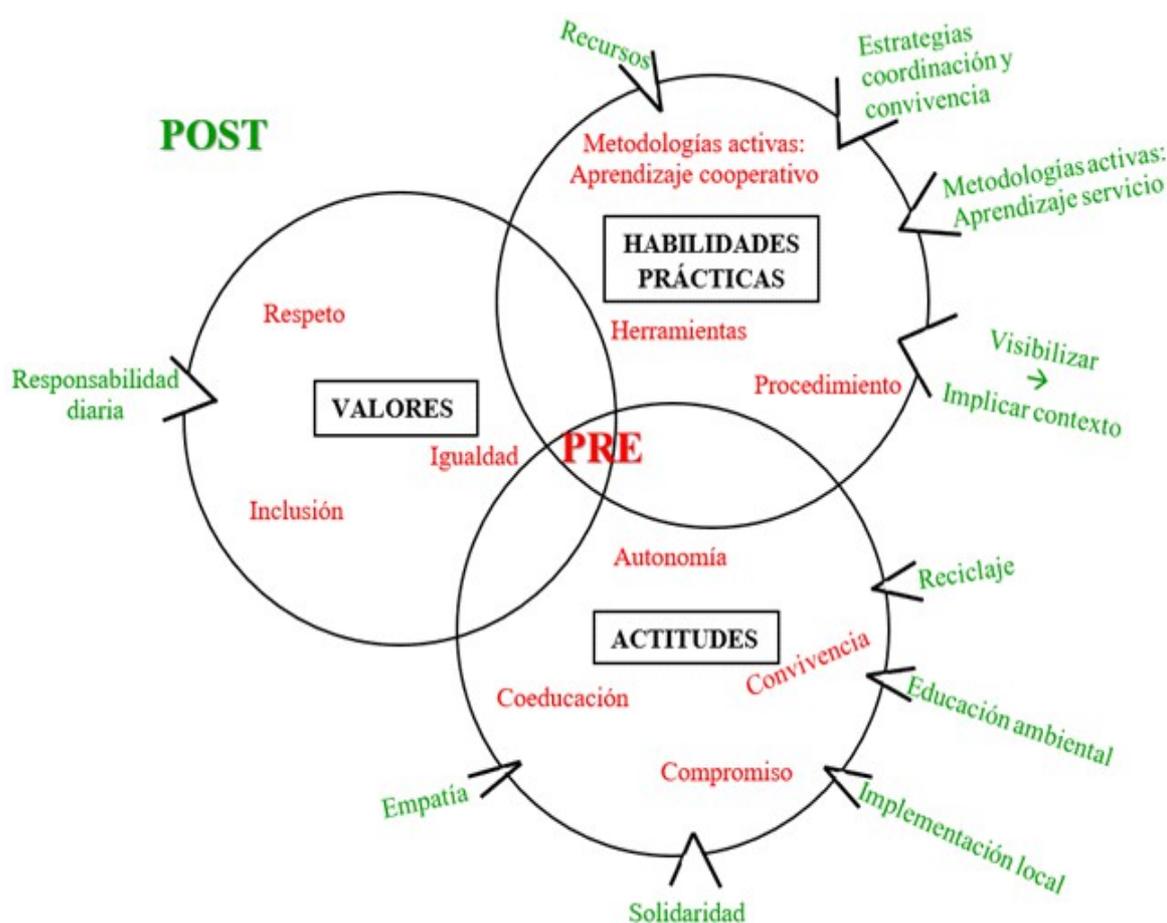


Figura 4. Visión de los futuros maestros basada en el aprendizaje por competencias. Elaboración propia

Contextualizar los problemas de forma colaborativa hacia escenarios futuros

Se ha realizado una tabla comparativa con el objetivo de presentar las competencias profesionales para la sostenibilidad en relación con los indicadores (Tabla 3).

Tabla 3. Relación entre indicadores y competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad. Fuente: elaboración propia

Competencias profesionales en educación para la sostenibilidad	Indicadores
Clarificar valores: la clarificación de valores y comportamientos hacia la sostenibilidad reforzando la reflexión, el respeto mutuo y la comprensión de otros valores entre el alumnado.	1.3.1. Social 1.3.2. Ambiental
Trabajar y vivir con la complejidad: identificar y conectar las dimensiones ecológica, económica y social de un problema. Se fomenta la capacidad de mirar a las múltiples causas y efectos cuando se exploran y se participa en situaciones.	1.1.3. Estrategias mundiales
Tomar decisiones, participar y actuar para el cambio: la capacidad de moverse de la conciencia a la acción, compartir responsabilidades e involucrarse en acciones conjuntas. La participación proporciona la motivación para discutir, encontrar soluciones y actuar en un contexto determinado.	1.4.2. Capacidad de acción 1.2.1. Técnicas participativas 1.4.1. Autonomía

Tabla 3. Continuación.

Competencias profesionales en educación para la sostenibilidad	Indicadores
Contextualizar un problema: la capacidad de trabajar con el alumnado las diferentes dimensiones de un problema o acción, la dimensión espacial (local-global) y la dimensión temporal (pasado, presente y futuro).	1.1.1. Medio ambiente 1.1.2. Medio social 1.2.2. Expansión
Pensar críticamente: cuestionarse asunciones y reconocer y respetar diferentes tendencias en diferentes situaciones.	1.4.3. Comportamientos sociales
Establecer diálogo entre disciplinas: desarrollar una enseñanza y aprendizaje basado en un diálogo entre disciplinas, planteado con un enfoque integrador e interdisciplinar.	1.1.3. Estrategias mundiales 1.2.1. Técnicas participativas
Gestionar emociones: capacidad de escuchar las propias emociones, preocupaciones, inquietudes y a utilizarlas como medio para llegar a un conocimiento más profundo de los problemas y las situaciones, desarrollando resiliencia.	1.1.2. Medio social
Visionar escenarios de futuro/alternativos: promover en el alumnado la comprensión de los diferentes futuros posibles y el trabajo con visiones y escenarios, buscando caminos alternativos y cambios para el futuro.	1.2.2. Expansión 1.1.3. Estrategias mundiales

A partir de las relaciones establecidas, teniendo en cuenta las competencias profesionales para la sostenibilidad, los participantes consideran prioritario la capacidad de contextualizar un problema, visionar escenarios de futuro, el pensamiento crítico, el diálogo entre disciplinas y la gestión de las emociones. Los estudiantes consideran clave trabajar con las diferentes dimensiones de un problema, siendo capaces de contextualizarlo y promoverlo hacia los diferentes futuros posibles, buscando cambios y caminos alternativos. Destacan también la importancia de cuestionarse el conocimiento y el diálogo entre disciplinas que promueva un enfoque interdisciplinar. Además, aluden a la importancia del plano emocional, promoviendo la capacidad de escucharse a uno mismo y a los demás como medio para alcanzar un conocimiento más profundo de los problemas y contextos.

En la situación de estudio planteada a los estudiantes no se declaraba de manera explícita el desarrollo de la sostenibilidad, con el objetivo de conocer lo que ellos consideraban como importante e imprescindible alcanzar con su alumnado en un proyecto educativo. Sin embargo, el análisis indica que todas y cada una de las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad han sido mencionadas de manera reiterada en sus aportaciones, considerándolas como prioritarias para el desarrollo de dichos proyectos educativos.

Discusión

La necesidad de que se produzca una *sostenibilización curricular* supone un cambio clave en el sistema educativo, máxime con las emergencias que padece el planeta y las sociedades (Albareda-Tiana *et al.*, 2018). En los últimos años en el contexto universitario se han realizado progresos, pero todavía queda un largo camino hasta llegar a un currículo sostenible y empoderar a los jóvenes estudiantes (Kestin, 2018; Alba Hidalgo *et al.*, 2020). El proceso de *sostenibilización curricular* no pretende

educar sobre el desarrollo sostenible sino para el desarrollo sostenible (Murga-Menoyo, 2015), creando personas críticas y responsables.

La intervención *Dar un paso* quería acercar a una visión holística de la educación para la sostenibilidad, evitando que ésta solo esté relacionada con determinadas asignaturas o grados universitarios (Albareda-Tiana *et al.*, 2018; Miñano & García-Haro, 2020). Por ello, los resultados aportados por la investigación nos hacen concluir que esta intervención ha sido positiva para desarrollar las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad de los futuros maestros. Pero diseñar y llevar a cabo este estudio, como destacan otras experiencias inspiradoras en el contexto universitario (Miñano & García-Haro, 2020; Lorente-Echeverría, Canales-Lacruz, *et al.*, 2022), supone una reflexión inicial que marque unas líneas de actuación y transformación por la administración educativa. Además, el éxito en estas iniciativas tiene que ver con el acuerdo entre las decisiones rectorales y la implicación del profesorado en llevar a cabo un proceso continuo y coordinado (Antúnez López, 2017; Aznar Minguet *et al.*, 2014; SDSN, 2020).

Con relación al primer objetivo de la investigación, los estudiantes destacaban en un segundo momento que las competencias profesionales prioritarias en los proyectos educativos tenían que ir relacionadas principalmente con el desarrollo de conocimiento y habilidades prácticas, coincidiendo estos resultados con los expuestos por Cebrián & Junyet (2014). Las facultades de educación tienen como principales agentes de cambio a sus estudiantes, maestros de educación primaria e infantil. Y su capacidad de cambio dependerá de que se hayan dotado de conocimientos, habilidades y motivación suficiente para comprender y abordar los ODS (Alba Hidalgo *et al.*, 2020). Los participantes no consideran una sostenibilidad parcial, teniendo en cuenta sólo el plano ambiental, ya que sus referencias manifiestan una visión holística considerando primordial el plano social, ambiental y económico (Escámez-Marsilla & López-Luján, 2019; Valderrama-Hernández *et al.*, 2020).

El desarrollo de conocimiento no solo hace hincapié en su adquisición, sino que considera necesario llevar la teoría a la práctica, dando relevancia a los contenidos, metodologías, habilidades, recursos, etc. (Antúnez López, 2017; Wiek *et al.*, 2014). La educación debe adaptarse a la realidad. Por tanto, debe ser una integración de conocimientos, procedimientos, actitudes y valores, que promuevan el pensamiento crítico, la reflexión y el aprendizaje, que lleve a su alumnado a ser personas participativas y pro-activas que sean capaces de tomar sus propias decisiones (Benayas & Marcén, 2019; CRUE, 2012; Escámez Sánchez *et al.*, 2017; Lorente-Echeverría, Murillo-Pardo, *et al.*, 2022).

La propia administración educativa en Aragón –España– a través de los principios metodológicos señalados en el artículo 9 y las orientaciones metodológicas aportadas en el anexo I y el II de la Orden de 16 de junio de 2014, hacen hincapié en la globalización de la enseñanza y las metodologías activas basadas en la implicación del alumno/a en todas sus dimensiones. Generelo Lanaspá *et al.* (2005, p. 17) citando a Hernández y Ventura, concluyen que “es determinante vincular los aprendizajes con el entorno físico, social y cultural próximo del alumnado”. Estos autores destacan la funcionalidad y aplicación de los aprendizajes, así como el rol de la escuela como institución transformadora de ese contexto cultural de referencia del que participa.

La visión de los futuros maestros al terminar la intervención priorizaba lo conceptual y procedimental, pero no olvidan los valores y actitudes necesarias para alcanzar la sostenibilidad. Las competencias para la educación para la sostenibilidad suponen el desarrollo de metodologías que potencien retos, desafíen al conocimiento, creen estrategias y habilidades en los estudiantes, desarrollen valores y actitudes que se aproximen al cambio (Escámez-Marsilla & López-Luján, 2019; Escámez Sánchez *et al.*, 2017).

Por lo que se refiere al segundo objetivo del estudio, relacionado con las competencias para la educación para la sostenibilidad, destacaban la necesidad de contextualizar los problemas, acercarnos al futuro y la coordinación del saber aportado. Desde la formación del profesorado creemos firmemente en esta forma de abordar el currículo de una manera integrada. Además, pensamos que estos proyectos deberían organizarse para ofrecer, con sus mejoras y adaptaciones una visión de aprendizaje integral para su formación (Rodríguez Castells, 2018). Y conseguir al mismo tiempo, como destacan Escámez Sánchez *et al.* (2017) que la formación universitaria forme parte de las soluciones.

La presente investigación ha constatado la prioridad en la capacidad para contextualizar un problema, visionar escenarios de futuro, el pensamiento crítico, el diálogo entre disciplinas y la gestión de las emociones. Estos resultados no resultan coincidentes con Cebrián & Junyet (2014), investigación que destacó precisamente la desconsideración por parte de sus participantes de todos estos aspectos citados relacionados con las competencias para la educación para la sostenibilidad.

Nuestra intención, como destacan algunas guías (Alba Hidalgo *et al.*, 2020) ha sido abordar la investigación y la intervención con distintas reglas, nuevos enfoques, que superen los tradicionales, y que no se queden en el contexto universitario, que trasciendan a la comunidad local y global. Para ello, si buscamos experiencias efectivas y que contribuyan a transformar las universidades son claves elementos transversales como la interdisciplinariedad, la transversalidad, la colaboración con agentes externos, las alianzas entre universidades y estrategias institucionales (Miñano & García-Haro, 2020; Kestin, 2018).

El reto era grande y había que cambiar tanto los contenidos como las metodologías de las experiencias de aprendizaje universitarias (Alba Hidalgo *et al.*, 2020). Para ello, fue clave considerar un enfoque integral de toda la facultad y basarnos en la metodología *design thinking*, que nos ayudó a comprender situaciones complejas de nuevas maneras (Maher *et al.*, 2018; SDSN, 2020). Y esto, como dicen Westley *et al.*, (2011) tiene un valor crítico para transformar nuestro sistema socio-ecológico para que sea más sostenible.

Además, como mencionan Benayas & Marcén (2019), hay que tratar de mostrar a los futuros maestros que no sólo se están formando para el futuro, sino que su forma de actuar en el presente es también determinante; en definitiva, hay que convencerles de que, si se convierten en estudiantes que incorporen la educación para la sostenibilidad en su modo de entender la vida, podrán garantizar un desarrollo sostenible del planeta y de las personas.

Algunas limitaciones del estudio pueden encontrarse en la muestra. En un primer momento el número de participantes puede parecer bajo con respecto al total de estudiantes de los cursos seleccionados, pero consideramos que un motivo puede ser,

como otros estudios indican que, la comunidad universitaria presenta un nivel bajo de sensibilización e implicación con acciones de educación para la sostenibilidad desde el ámbito extracurricular (Valderrama-Hernández *et al.*, 2020). Seguramente, al tratarse de un proyecto voluntario, la muestra se ha visto reducida.

Por otro lado, el diseño pre y post también redujo el número de participantes, ya que, varios estudiantes se fueron añadiendo a lo largo del proceso, pero tuvieron que ser excluidos de la muestra por no haber cumplimentado el pre-test al inicio de la intervención.

Por último, la situación de la COVID-19 influyó también en la investigación, ya que la forma de trabajar tuvo que adaptarse a la realidad que estábamos viviendo. Hay retos que continuaron de manera virtual, adaptándose a la situación y otros, que tuvieron que suspenderse o retrasarse por la incapacidad de poder llevarlos a cabo.

Este estudio remarca la necesidad de construir una Agenda 2030 en cada facultad, y creemos que esta intervención puede ayudar a ello, apostando sobre todo por el compromiso de los futuros maestros/as y la cultura de colaboración en acciones formativas extracurriculares en educación para la sostenibilidad. Faltan iniciativas ambiciosas y personas que sean un referente para impulsar la educación para la sostenibilidad en el contexto universitario y en la sociedad (Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico, 2020). La intervención *Dar un paso* quiere ser un ejemplo, un impulso y una razón que haya logrado empezar a crear una comunidad universitaria y una sociedad en la que todas las personas sean agentes de cambio.

Esta investigación no se aborda desde una disciplina, sino que se estructura sobre un tratamiento multidisciplinar y extracurricular que se aproxima a los grandes retos planteados por la Agenda 2030 y los 17 ODS. A partir del presente estudio y los resultados aportados por él se pretende tener un impacto social y aportar soluciones concretas a los retos o problemas a los que se enfrenta nuestro mundo. Retomar el papel de la universidad como faro de referencia en la generación de una cultura de sostenibilidad.

Conclusiones

Los resultados de este estudio aportan un avance en el conocimiento de la *sostenibilización curricular* en el contexto universitario, concretamente en la formación inicial de maestros. Además, se aporta a la comunidad científica evidencias de un diseño y protocolo de intervención válido para desarrollar las competencias profesionales en educación para la sostenibilidad, que puede ser extendido a la comunidad universitaria. Con la intención de crear, entre todos, proyectos que consideren una visión transversal de la formación en competencias de los estudiantes. A la vez que permitan el empoderamiento y la movilización de los estudiantes en la implementación de los ODS en la universidad, dotándoles de mayores conocimientos y habilidades prácticas, a través de intervenciones como la que se presenta en este estudio. Más concretamente, y a partir de los resultados extraídos de los participantes del estudio, serían el ODS 4 *Educación de calidad* y ODS 3 *Salud y bienestar*, los más destacados para poder incluir e implementar en los diseños curriculares de las asignaturas de la mención de Educación Física.

El trabajo en equipo, el apoyo institucional, el compromiso de los estudiantes, y sobre todo la energía, ilusión y motivación que han surgido en todos los participantes, han sido las claves de los satisfactorios resultados de la intervención *Dar un paso*. Además, el proceso de esta investigación ha permitido la adquisición de recursos, herramientas y estrategias para el futuro maestro, hacia la mejora constante de su aprendizaje a lo largo de la vida, y para entender la importancia de su profesión. En este sentido, los resultados más relevantes han situado en primera línea la necesidad de incluir recursos para potenciar la convivencia, abordar la plasticidad social y la comprensión de las conductas de los demás.

Necesitamos maestros reflexivos, activos, críticos, de mente abierta y socialmente involucrados y comprometidos hacia un futuro sostenible. Por ello, consideramos interesante la creación de un *Laboratorio 2030* que nos permita dar un paso más al afianzamiento de los ODS en los grados de Magisterio. Para ello, es importante destacar que el contexto en el que surge esta estructura se sitúa en la necesidad de cambio hacia la educación para la sostenibilidad en las universidades (contextos transformacionales a favor de los ODS), a través de un cambio organizacional en las mismas con un enfoque dialógico. De esta forma, se plantea un cambio de paradigma hacia el pensamiento sistémico, la colaboración (interna/externa) y la interdisciplinariedad. Para conseguir, que este laboratorio sea una estructura que promueva y sostenga un proceso dialógico, de desarrollo y holístico para preparar a la comunidad docente y de investigación de la Facultad de Educación para el cambio.

Implementar la Agenda 2030 en las facultades es un nuevo desafío para los docentes universitarios y más particularmente para aquellos que enseñan a futuros maestros/as. Integrar la Educación para el Desarrollo Sostenible en la formación inicial supone generar y garantizar un futuro sostenible, con comportamientos y acciones de futuro que garanticen el cambio hacia la sostenibilidad (Albareda-Tiana *et al.*, 2019; Alcalá del Olmo Fernández *et al.*, 2020; Barón, *et al.*, 2010). De ahí la importancia de la necesaria conexión entre docencia e investigación, la cual permita mejorar la formación del profesorado y sus competencias para la sostenibilidad. Y con ello conseguir un proceso de enseñanza-aprendizaje más transformador.

Referencias

- Alba Hidalgo, D., Benayas del Álamo, J., & Blanco Portela, N. (2020). *Cómo evaluar los ODS en las universidades. Una iniciativa de la Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS 2020)*. Red Española para el desarrollo sostenible (REDS/SDSN-Spain).
- Albareda-Tiana, S., García-González, E., Jiménez-Fontana, R., & Solís-Espallargas, C. (2019). Implementing pedagogical approaches for ESD in initial teacher training at Spanish universities. *Sustainability*, 11(18), 4927. <https://doi.org/10.3390/su11184927>
- Albareda-Tiana, S., Vidal-Raméntol, S., Pujol-Valls, M., & Fernández-Morilla, M. (2018). Holistic approaches to develop sustainability and research competencies in pre-service teacher training. *Sustainability*, 10(10), 3698. <https://doi.org/10.3390/su10103698>

- Alcalá del Olmo Fernández, M. J., Santos Villalba, M. J., Leiva, J. J., & Matas, A. (2020). Sostenibilidad Curricular: Una Mirada desde las Aportaciones del Profesorado de la Universidad de Málaga. *Revista Internacional de Educacion Para La Justicia Social*, 9(2), 309–326. <https://doi.org/10.15366/RIEJS2020.9.2.015>
- Antúnez López, M. (2017). *Problemática del proceso de sostenibilización curricular en el contexto universitario español: la formación del profesorado como catalizador*. Tesis doctoral, Universidad de Córdoba.
- Arbat Abu, E., Calabuig Serra, T., Cabruja Ubach, T., Juandó Mayoral, P., Llussà Torra, R., Medir Huerta, R. M., Romero Díaz, A., & Vila Subirós, J. (2010). Competencias transversales: sostenibilidad. *Guía para la adaptación al espacio europeo de educación superior*, 10. Programa de Apoyo a la Calidad Docente. Universidad de Girona.
- Aznar Minguet, P., Ull, M. A., Piñero, A., & Martínez-Agut, M. P. (2014). La sostenibilidad en la formación universitaria: desafíos y oportunidades. *Educación XX1*, 17(1), 133–158. <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10708>
- Bardin, L. (2002). *El Análisis de Contenido*. Ediciones Akal.
- Barrón, A., Navarrete, A., & Ferrer-Balas, D. (2010). Sostenibilización curricular en las universidades españolas. ¿Ha llegado la hora de actuar? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7 (nº extra.), 388-399. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.iextra.18
- Benayas, J., & Marcén, C. (eds.) (2019). *Hacia una Educación para la Sostenibilidad. 20 años después del Libro Blanco de la Educación Ambiental en España. Informe 2019*. Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM), Organismo Autónomo Parques Nacionales, Ministerio para la Transición Ecológica.
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, M. (2022). *GreenComp: El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. Y. Punie & M. Bacigalupo (eds.). EUR 30955 ES, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea. <https://doi.org/10.2760/094757>
- Breiting, S., Mayer, M., & Mogensen, F. (2005). *Quality Criteria for ESD Schools. Guidelines to enhance the quality of Education for Sustainable Development*. Austrian Federal Ministry of Education, Science and Culture.
- Brundiers, K., & Wiek, A. (2013). Do We Teach What We Preach? An International Comparison of Problem- and Project-Based Learning Courses in Sustainability. *Sustainability*, 5(4), 1725–1746. <https://doi.org/10.3390/su5041725>
- Cebrián, G., & Junyent, M. (2014). Competencias profesionales en Educación para la Sostenibilidad: un estudio exploratorio de la visión de futuros maestros. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(1), 29-49. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.877>
- Clarke, R. (Ed.)(1999). *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. Informe Geo 2000*. Programa para las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Equipo de PMAM del PNUMA.
- CRUE (2005). *Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Curriculum*. CADEP.

- CRUE (2023). *Universidad 2030. Propuesta para debate*. CRUE Universidades Españolas.
- CRUE. (2012). *Guidelines for the Inclusion of Sustainability in the Curriculum*. CADEP.
- DeSeCO (2006). *La definición y selección de competencias clave. Resumen ejecutivo*. OCDE.
- Escámez Sánchez, J., Peris, J. A., & Escámez Marsilla, J. I. (2017). Educación de los estudiantes universitarios y gestión de la sostenibilidad. *Perfiles educativos*, 39(156), 174-190. <https://doi.org/10.22201/iissue.24486167e.2017.156.58292>
- Escámez-Marsilla, J. I., & López-Luján, E. (2019). La formación del profesorado universitario para la educación en la gestión de la sostenibilidad. *Publicaciones*, 49(1), 53–62. <https://doi.org/10.30827/publicaciones.v49i1.9852>
- Ferreira, J-A., Ryan, L., & Tilbury, D. (2006). *Whole-school approaches to sustainability: A review of models for professional development in pre-service teacher education*. *ARIES*. Australia Research Institute in Education for Sustainability. Department of Environment and Heritage, Australian Government.
- Geli, A. M., Junyent, M., & Sánchez, S. (eds.) (2004). *Acciones de Intervención y Balance Final del Proyecto de Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. Universitat de Girona Red ACES. <http://hdl.handle.net/10256/19705>
- Generelo Lanaspá, E., Zaragoza Casterad, J., & Julián Clemente J. A. (coord.) (2005). *La Educación Física en las aulas. Aprender a partir de un proyecto*. Gobierno de Aragón Departamento de Educación, Cultura y Deporte.
- Gómez-Jarabo, I., Saban, C., Sánchez, B., Barrigüete, M., & Saénz-Rico, B. (2019). Formación de profesionales para una ciudadanía planetaria. La educación para el desarrollo sostenible en los títulos de grado de la Facultad de Educación de la Universidad Complutense de Madrid. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1205. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1205
- González Gaudiano, E. J., Meira-Carteá, P. Á., & Martínez-Fernández, C. N. (2015). Sustentabilidad y Universidad: retos, ritos y posibles rutas. *Revista de La Educación Superior*, XLIV, 3(175), 69–93. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-educacion-superior-216-pdf-S0185276015001004>
- Gutiérrez Bastida, J. M. (2019). *50 años de educación ambiental: un balance incompleto hacia la educación ecosocial en el antropoceno*. Centro Nacional de Educación Ambiental. Miteco Gobierno de España.
- Gutiérrez, J., & Pozo, M. T. (2006). Modelos teóricos contemporáneos y marcos de fundamentación de la educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Iberoamericana de educación*, 41, 21-68. <https://rieoei.org/historico/documentos/rie41a01.pdf>
- Henríquez, G., Vallaeys, F., & Garzón, M. (2018). El aprendizaje organizacional como herramienta para la universidad que aprende a ser responsable socialmente. *Pensamiento Americano*, 11(20), 116-140. <https://doi.org/10.21803/pensam.v11i20.18>

- Jiménez-Fontana, R. (2016). *La Evaluación en la Educación para la Sostenibilidad desde el Paradigma de la Complejidad*. Tesis doctoral, Universidad de Cádiz. <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/10498/18381>
- Kestin, T. (coord.) (2018). *Cómo empezar con los ODS en las Universidades. Una guía para las universidades, los centros de educación superior y el sector académico*. Red Española para el desarrollo sostenible (REDS/SDSN-Spain).
- Lorente-Echeverría, S., Canales-Lacruz, I., & Murillo-Pardo, B. (2022). The Vision of Future Primary School Teachers as to Education for Sustainable Development from a Competency-Based Approach. *Sustainability*, 14(18), 11267. <https://doi.org/10.3390/su141811267>
- Lorente-Echeverría, S., Murillo-Pardo, B., & Canales-Lacruz, I. (2022). A Systematic Review of Curriculum Sustainability at University: A Key Challenge for Improving the Professional Development of Teachers of the Future. *Education Sciences*, 12(11), 753. <https://doi.org/10.3390/educsci12110753>
- LOSU (2023). Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario. *BOE, Boletín Oficial del Estado*, 70, BOE-A-2023-7500. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2023/03/22/2/con>
- Maher, R., Maher, M., Mann, S., & McAlpine, C. A. (2018). Integrating design thinking with sustainability science: a Research through Design approach. *Sustainability Science*, 13(6), 1565–1587. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0618-6>
- Martínez Lirola, M. (2018). La enseñanza de la Justicia Ambiental en el Marco de la Educación para el Desarrollo Sostenible en la Universidad. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 7(1), 53-68. <https://doi.org/10.15366/riejs2018.7.1.003>
- Martínez-Martínez, A., Cegarra-Navarro, J. G., & Rubio-Sánchez, J. A. (2012). Aprendizaje basado en competencias: Una propuesta para la autoevaluación del docente. *Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 16(2), 374–386. <http://www.ugr.es/local/recfpro/rev162COL5.pdf>
- Mayer, M. (2009). Escenarios y criterios para la evaluación de la calidad de la educación ambiental en las escuelas. *Enseñanza de las Ciencias*, (nº Extra a VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona), 1894-1897.
- Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. (2020). *Plan de Acción de Educación Ambiental para la sostenibilidad (2020-2025)*, (PAEAS). Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico. <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/>
- Miñano, R., & García-Haro, M. (Coords.) (2020). *Implementado la Agenda 2030 en la universidad. Casos inspiradores de educación para los ODS en las universidades españolas*. Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS / SDSN-Spain).
- Murga-Menoyo, M. A. (2015). Competencias para el desarrollo sostenible: las capacidades, actitudes y valores meta de la educación en el marco de la Agenda global post-2015. *Foro de Educación*, 13(19), 55-83. <https://doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.004>

- Murga-Menoyo, M. A., & Bautista-Cerro, M. J. (Eds.) (2019). *Guía PRADO. Sostenibilizar el currículo de la Educación Secundaria*. UNED.
- Rodríguez Castells, F. J. (2018). La Educación Física en el entorno rural. La gran desconocida. *Forum Aragón. Revista digital del Fórum Europeo de Administradores de la Educación de Aragón*, VIII(25), 16-29. <http://feae.eu/wp-content/uploads/2018/11/ForumAragon25.pdf>
- Rodríguez-Marín, F., Fernández-Arroyo, J., & García Díaz, J. E. (2014). La hipótesis de transición como herramienta didáctica para la Educación Ambiental. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 303-318. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1137>
- SDSN. (2020). *Accelerating Education for the SDGS in Universities. A guide for universities, colleges and tertiary and higher education institutions*. Sustainable Development Solutions Network (SDSN). <https://reds-sdsn.es/accelerating-sdg-education>
- Sleurs, W. (ed.) (2008). *Competencies for ESD (Education for Sustainable Development) teachers. A framework to integrate ESD in the curriculum of teacher training institutes*. Comenius 2.1 project 118277-CP-1-2004-BE-Comenius-C2.1.
- UNECE (2011). *Learning for the future. Competences in education for Sustainable Development*. UNECE. https://unece.org/fileadmin/DAM/env/esd/ESD_Publications/Competences_Publication.pdf
- UNESCO (2014). *Programa de Acción mundial para la Educación para el Desarrollo Sostenible (2015-2019)*. Unesco. <http://es.unesco.org/gap>
- UNESCO (2015). *Rethinking Education. Towards a global common good?* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232555>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development. Learning Objectives*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- Valderrama-Hernández, R., Alcántara Rubio, L., Sánchez-Carracedo, F., Caballero, D., Serrate, S., Gil-Doménech, D., Vidal-Raméntol, S., & Miñano, R. (2020). ¿Forma en sostenibilidad el sistema universitario español? Visión del alumnado de cuatro universidades. *Educación XX1*, 23(1), 221-245. <https://doi.org/10.5944/educxx1.23420>
- Vare, P., & Scott, W. (2007). Learning for a change: Exploring the relationship between education and sustainable development. *Journal of Education for Sustainable Development*, 1(2), 191-198. <https://doi.org/10.1177/097340820700100209>
- Vilches, A., Macías, O., & Gil-Pérez, D. (2014). *La transición a la sostenibilidad: un desafío urgente para la ciencia, la educación y la acción ciudadana. Temas clave de reflexión y acción*. Documento de trabajo de Iberciencia nº 1. Iberciencia, OIE (Organización de Estados Iberoamericanos) y Junta de Andalucía. <http://www.ibercienciaoei.org/documentoiberciencia1.pdf>

- Westley, F., Olsson, P., Folke, C., Homer-Dixon, T., Vredenburg, H., Loorbach, D., Thompson, J., Nilsson, M., Lambin, E., Sendzimir, J., Banerjee, B., Galaz, V., & van der Leeuw, S. (2011). Tipping Toward Sustainability: Emerging Pathways of Transformation. *AMBIO*, 40, 762–780. <https://doi.org/10.1007/s13280-011-0186-9>
- Wiek, A., Xiong, A., Brundiers, K., & van der Leeuw, S. (2014). Integrating problem-and project-based learning into sustainability programs A case study on the School of Sustainability at Arizona State University. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 15(4), 431–449. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2013-0013>