

# XVIII SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN AMBIENTAL Y EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



## EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: DIEZ AÑOS DE APRENDIZAJES Y RETOS EN EL MARCO DE LA AGENDA 2030



Emma Juaneda Ayensa, Noelia Barbed Castrejón y  
Adriano Villar Aldonza (Coord.)

Emma Juaneda Ayensa, Noelia Barbed Castrejón y Adriano  
Villar Aldonza (Coord.)

**EDUCACIÓN PARA EL  
DESARROLLO SOSTENIBLE:  
DIEZ AÑOS DE APRENDIZAJES Y  
RETOS EN EL MARCO DE LA  
AGENDA 2030**

NATURALEZA Y PARQUES NACIONALES  
Serie educación ambiental

Las opiniones expresadas en esta publicación son responsabilidad de sus autores y no reflejan, necesariamente, los puntos de vista del Organismo Autónomo Parques Nacionales.

## EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: DIEZ AÑOS DE APRENDIZAJES Y RETOS EN EL MARCO DE LA AGENDA 2030

Coordinadores: Emma Juaneda Ayensa (Departamento de Economía y Empresa), Noelia Barbed Castrejón (Departamento de Ciencias de la Educación) y Adriano Villar Aldonza ((Departamento de Economía y Empresa), Universidad de La Rioja



[RISE \(Group for Research and Innovation in Sustainable Economy\)](#) y Cátedra de Unesco de Ciudadanía Democrática y Libertad Cultural

Edita:

Organismo Autónomo Parques Nacionales

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Año de edición: 2025

Coordinación: Centro Nacional de Educación Ambiental (CENEAM).

Teresa Antolín García.

NIPO: 678-25-002-X

ISBN: 978-84-8014-376-9



**18-20 de junio 2025. CENEAM**

## **XVIII Seminario Investigación en Educación Ambiental**

### **EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE: DIEZ AÑOS DE APRENDIZAJES Y RETOS EN EL MARCO DE LA AGENDA 2030**

#### **Objetivos generales del seminario:**

Presentar y debatir investigaciones que se están desarrollando sobre algunos de los temas y áreas relacionadas con la Educación Ambiental.

Intercambiar experiencias innovadoras y emergentes en educación ambiental, formas y mecanismos de pensar y hacer hoy Educación Ambiental.

Este seminario nació para dar apoyo y visibilidad a los trabajos de investigación que surgían del Programa de Doctorado Interuniversitario en Educación Ambiental, y actualmente es coordinado por el grupo de Sostenibilidad en la Docencia Universitaria curricular de la Comisión Sectorial CRUE-Sostenibilidad.

#### **Contenidos del Encuentro:**

Principios de la complejidad en la educación científica y educación para la sostenibilidad. Instrumentos útiles para analizar y evaluar la presencia de los principios de la complejidad en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

- Cómo ir de la conciencia a la acción en educación ambiental y (EDS).
- Cómo cambian los procesos de construcción de conocimientos desde la sostenibilidad curricular y el trabajo a través de los conflictos socio-ambientales mediante la participación ciudadana.
- Cómo gestionar la resiliencia ante los grandes retos socioambientales.

Concretamente en la edición de este año, aprovechando el cumplimiento de la década de la Agenda 2030 y el cierre del Plan de Acción para la Educación Ambiental para la Sostenibilidad (2021-25), en esta ocasión se trabajará sobre:

L1- Del discurso a la práctica: avances y límites en la EDS desde 2015

L2- Investigación en EAS: tendencias, metodologías y hallazgos clave

L3- Educación transformadora en acción. Buenas prácticas desde contextos diversos.



## PROGRAMA DEL SEMINARIO

### Miércoles 18 de junio (tarde): APERTURA

**16:00 – 17:00 – Recepción y bienvenida institucional**

Presentación del seminario, objetivos, dinámica y vinculación con los Diálogos EAS 2025.

Conferencia inaugural. Fco. Javier Benayas del Álamo.

**17:00 – 17:15 – Pausa**

**17:15 – 19:00 – Comunicaciones temáticas (1ª sesión)**

**19:15 – 20:30 – Paseo por los montes de Valsaín.**

**20:30 – Cena coparticipada**

### Jueves 19 de junio: INVESTIGACIÓN Y EXPERIENCIAS TRANSFORMADORAS

**09:30– 11:30 – Comunicaciones temáticas (2ª sesión)**

**11:30 – 12:00 – Pausa café**

**12:00 – 14:00 – Diálogos EAS**

**14:00 – 16:30 – Pausa**

**16:30 – 18:30 – Comunicaciones temáticas (3ª sesión)**

**18:30 – 19:30 – Sesión colaborativa-Taller "Educación para el Desarrollo Sostenible, en tránsito"**

Dinamizadoras: Stefany M. Sanabria Fernandes y Marcos Pequeño Goris

**19:30-20:00– Escape room**

### Viernes 20 de junio (mañana): RETOS Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

**9:30 – 11:00 – Comunicaciones temáticas (4ª sesión)**

**11:00 – 11:30 – Pausa café**

**11:30 – 13:00 – Espacio Grupo de trabajo para la elaboración de propuestas conjuntas**

**13:00 – 13:30 – Plenario final y lectura de conclusiones**

Síntesis de las aportaciones del seminario. Debate abierto.



## AGRADECIMIENTOS

A todo el equipo del CENEAM, por su apoyo constante y su manera única de hacer. Gracias por permitirnos celebrarlo en un entorno tan especial, donde las ideas respiran y las personas también, y por contribuir a que cada año se convierte este seminario de investigación en un encuentro memorable. Muy especialmente, a Teresa Antolín García, cuya profesionalidad y cercanía impregnan confianza en cada paso de la organización, sintiendo su respaldo en todo momento.

Al Grupo de Trabajo de Sostenibilidad en la Docencia Universitaria de CRUE Sostenibilidad, coordinado por Antonio Gomera Martínez, de la Universidad de Córdoba. Gracias por mantener vivo ese espíritu colectivo que nos impulsa a seguir avanzando, aprendiendo y construyendo juntos una universidad más comprometida y consciente.

A todas las personas que han participado en el seminario, por su generosidad al compartir saberes, experiencias y desafíos. Su presencia y su energía han dado sentido y propósito a este encuentro.

Y por supuesto, a los compañeros del grupo de investigación RISE y de la Cátedra UNESCO de Ciudadanía Democrática, por remar siempre a favor, con entusiasmo, dedicación y una complicidad que convierte lo difícil en posible y lo posible en estimulante.



## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	vii
EL OBSERVATORIO UNIVERSITARIO PARA LOS RETOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (OBSUN-RDS) DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE (UCM) .....	1
ESTADO DE LA EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA XARXA D'ESCOLES PER A LA SOSTENIBILITAT DE CATALUNYA.....	28
LA INVESTIGACIÓN Y LA ACCIÓN EN EL AULA PARA EL IMPULSO DE LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE: EL PROFESORADO EN EL CENTRO DE LA ESTRATEGIA.....	49
EN BUSCA DE UN INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL UNIVERSITARIA: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA.....	64
POTENCIAL FORMATIVO DE LA IA GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL .....	78
EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA CIUDADANÍA GLOBAL. LA COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL TERCER SECTOR.....	90
CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, RESPONSABILIDAD SOCIAL Y ACTITUDES PROAMBIENTALES ARTÍSTICAS DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA .....	101
VALORACIÓN PERCIBIDA DE LAS COMPETENCIAS EN SOSTENIBILIDAD: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ESTUDIANTES DE ECUADOR, ESPAÑA Y MÉXICO .....	127
¿DE DÓNDE VIENE EL AGUA QUE SALE DE MI GRIFO? IDEAS DEL ALUMNADO DE PRIMARIA .....	144
BUITRES CARROÑEROS ¿PUEDE UNA ACTIVIDAD PUNTUAL CAMBIAR LA PERCEPCIÓN DE UN ESLABÓN DEL ECOSISTEMA? .....	158
CÁLCULO DE LA HUELLA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR. TALLER AZTARNAi <sup>3</sup> .....	174
CAMPAMENTO GEOAMBIENTAL. 22 AÑOS RECORRIENDO ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ESPAÑA CON ESTUDIANTES DE CIENCIAS AMBIENTALES DE LA UMH .....	193
EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO INDICADOR DE CALIDAD DE LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO.....	211
ANÁLISIS COMPARADO DE LA ACTITUD HACIA LA SOSTENIBILIDAD ENTRE ESTUDIANTES DE ECUADOR, ESPAÑA Y MÉXICO.....	231



Título del trabajo	Autor/a de contacto
El observatorio universitario para los retos del desarrollo sostenible (OBSUN-RDS) de la universidad complutense (UCM)	Ariel Jerez Novara arieljerez@cps.ucm.es
Estado de la educación sobre el cambio climático en la Xarxa d'escoles per a la sostenibilitat de Catalunya	Gerard Guimerà Ballesta gerard.guimera@ub.edu
La investigación y la acción en el aula para el impulso de la educación para la sostenibilidad y los objetivos de desarrollo sostenible: el profesorado en el centro de la estrategia	Raquel de Rivas Verdes-Montenegro Raquel.Rivas@uv.es
En busca de un instrumento de análisis de la conciencia ambiental universitaria: el caso de la Universidad de Córdoba	Antonio Gomera Martínez agomera@uco.es
Potencial formativo de la IA generativa en la educación ambiental	María José Bautista-Cerro Ruiz mjbautistac@edu.uned.es
Educación para el desarrollo sostenible y la ciudadanía global. La colaboración entre la universidad y el tercer sector	Marcos Pequeño Goris marcos.pequeno.goris@usc.es
Conocimientos y percepciones sobre cambio climático, responsabilidad social y actitudes proambientales artísticas del alumnado de educación secundaria	Silvia Laguna-López UO284802@uniovi.es
Valoración percibida de las competencias en sostenibilidad: estudio comparativo entre estudiantes de Ecuador, España y México	Emma Juaneda Ayensa emma.juaneda@unirioja.es
¿De dónde viene el agua que sale de mi grifo? Ideas del alumnado de primaria	Patricia Esteve Guirao p.esteve@um.es
Buitres carroñeros ¿puede una actividad puntual cambiar la percepción de un eslabón del ecosistema?	Mónica de los Ríos Ramos enlasaulas@grefa.org
Cálculo de la huella ambiental para el desarrollo de competencias para la sostenibilidad en educación superior. Taller aztarnai3+	Unai Ortega Lasuen unai.ortega@ehu.eus
Campamento geoambiental. 22 años recorriendo espacios naturales protegidos de España con estudiantes de ciencias ambientales de la UMH	Fuensanta García Orenes fuensanta.garcia@umh.es
El cambio climático como indicador de calidad de la formación del profesorado	Olga Mayoral García-Berlanga Olga.Mayoral@uv.es
Análisis comparado de la actitud hacia la sostenibilidad entre estudiantes de Ecuador, España y México	Emma Juaneda Ayensa emma.juaneda@unirioja.es





*Hay hombres que luchan un día y son buenos.  
Hay otros que luchan un año y son mejores.  
Hay quienes luchan muchos años y son muy buenos.  
Pero los hay que luchan toda la vida: esos son los imprescindibles.*

*Bertolt Brecht*

## INTRODUCCIÓN

En junio de 2025 nos situamos en un momento especialmente significativo para la educación ambiental y para la educación para el desarrollo sostenible. Se cumplen diez años de la Agenda 2030, un marco que ha guiado políticas, investigaciones, experiencias educativas y procesos de transformación institucional en todo el mundo. Su última etapa nos invita no solo a evaluar los avances logrados, sino también a reconocer las tensiones y desafíos que han emergido en un escenario global cada vez más incierto.

A esta revisión de ciclo global se suma un cambio de ciclo nacional igualmente relevante: la finalización del Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS 2021-2025). El cierre de este periodo constituye una oportunidad para reflexionar colectivamente sobre su impacto, identificar los aprendizajes acumulados y abrir una nueva etapa de trabajo que actualice prioridades, estrategias y alianzas. En este contexto, el XVIII Seminario de Investigación en Educación Ambiental y para el Desarrollo Sostenible se ha convertido en un espacio idóneo para debatir cómo afrontar la construcción del nuevo marco que deberá orientar la educación ambiental en los próximos años.

Este seminario ha ofrecido, además, un marco privilegiado para celebrar uno de los Diálogos EAS 2025. Integrar este diálogo dentro del encuentro de Valsaín ha permitido reforzar la dimensión estratégica del seminario, al sumar al análisis académico y a la puesta en común de trabajos de investigación una conversación más amplia sobre el futuro de la educación ambiental en España.

Todo ello ha ocurrido en un contexto sociopolítico caracterizado por crecientes discursos que cuestionan, reinterpretan o distorsionan el sentido primigenio de esta propuesta consensuada. La que fue concebida como una hoja de ruta común para avanzar hacia un futuro más sostenible ha sido, en ocasiones, objeto de controversias que dificultan su comprensión pública. En medio de este ruido y de esta polarización, adquiere un valor especial recuperar espacios de reflexión serena, diálogo informado y trabajo colectivo.

Es precisamente ahí donde emerge el espíritu de Valsaín. El entorno del CENEAM, con su vocación de servicio público, su trayectoria en educación



ambiental y su capacidad para generar comunidades de aprendizaje, ofrece un lugar único para pensar sin prisa, escuchar sin prejuicios y construir conocimiento compartido.

El título de esta XVIII edición, «Educación para el desarrollo sostenible: diez años de aprendizajes y retos en el marco de la Agenda 2030», recoge bien ese doble enfoque: mirar hacia atrás para reconocer el camino recorrido —en investigación, innovación pedagógica y experiencias transformadoras— y mirar hacia adelante para identificar los retos que se abren en un mundo atravesado por la crisis climática, la pérdida de biodiversidad, la desigualdad social y la erosión de los consensos globales.

El presente libro reúne algunos de los trabajos presentados en el seminario. Se trata de aportaciones que combinan perspectivas teóricas, estudios empíricos y experiencias de intervención, reflejando la diversidad, vitalidad y compromiso de los grupos de investigación participantes. Estas contribuciones permiten ampliar el conocimiento disponible, nutrir la reflexión colectiva e imaginar nuevas preguntas y líneas de trabajo para una etapa que será decisiva.

El Seminario de Valsaín es, y sigue siendo, un espacio para compartir, cuestionar, construir y proyectar futuro. En un tiempo de turbulencias, este encuentro nos recuerda que la educación continúa siendo una herramienta esencial para forjar sociedades más justas, resilientes y sostenibles, que no se construyen solo con marcos normativos, sino con *mujeres y hombres imprescindibles* que dialogan, investigan, experimentan y se acompañan para sostener procesos de cambio a largo plazo. Con esta publicación, deseamos contribuir a ese camino y mantener viva la convicción de que, a pesar de las dificultades, seguimos teniendo la capacidad —y la responsabilidad— de trabajar juntas y juntos por un futuro mejor.

Emma Juaneda



# **EL OBSERVATORIO UNIVERSITARIO PARA LOS RETOS DEL DESARROLLO SOSTENIBLE (OBSUN-RDS) DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE (UCM)**

## **Elementos para una agenda de reflexión estratégica sobre sostenibilidad e innovación universitaria**

**Ariel Jerez Novara**

ObsUn-RDS. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad  
Complutense de Madrid

**Luis Rico García-Amado**

ObsUn-RDS. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad  
Complutense de Madrid

**Pablo Cotarelo Álvarez**

Cooperativa Ekona

**Esther del Campo García**

ObsUn-RDS. Facultad de Ciencias Políticas y Sociología. Universidad  
Complutense de Madrid

### **Resumen**

En el marco del Observatorio Universitario de los Retos del Desarrollo Sostenible (ObsUn-RDS) se ha conformado un amplio equipo multidisciplinar que implica a once facultades de la Universidad Complutense, que tiene por objetivo alcanzar un enfoque transdisciplinar. Una primera fase ha estado orientada a la elaboración de un ambicioso sistema de indicadores sobre el desempeño de la universidad respecto a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) sobre tres grandes campos de análisis (campus e infraestructuras; docencia e investigación; comunicación y liderazgo institucional). La experiencia, financiada en el marco de las convocatorias Agenda 2030 del Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, busca aprovechar los recursos humanos, científicos e institucionales universitarios y ha permitido una serie de exploraciones al interior de la comunidad universitaria basándose en encuestas, grupos de discusión, análisis de datos disponibles, solicitud de información en los diversos servicios,

etc.). Con estos elementos se han sintetizado una serie de elementos a tener en cuenta sobre la contribución de la universidad y las ciencias públicas a la sostenibilidad en un contexto geopolítico sumamente delicado para la continuidad de la Agenda 2030.

El trabajo del ObsUn-RDS ha puesto de manifiesto la amenaza que implican la desinformación y el negacionismo científico, con singulares retos para la institución universitaria. Una situación que obliga a atender el papel de las ciencias sociales y las humanidades en las respuestas esta situación, que deben estar marcadas por el trabajo transdisciplinar, orientado tanto por los nuevos consensos científicos en torno a la sostenibilidad de la vida, como por los imaginarios de futuro utópicos y distópicos movilizados en el contexto de la polarización política y por las herramientas metodológicas y tecnológicas para adoptar en el marco de las enseñanzas superiores.

### **Palabras clave**

Sostenibilidad universitaria; sistemas de indicadores; desinformación; negacionismo; herramientas educativas

### **Abstract**

Within the framework of the University Observatory on the Challenges of Sustainable Development (ObsUn-RDS), a broad multidisciplinary team has been formed, involving eleven faculties of the Complutense University, with the aim of achieving a transdisciplinary approach. An initial phase has been focused on the development of an ambitious system of indicators regarding the university's performance in relation to the Sustainable Development Goals (SDGs) across three major fields of analysis (campus and infrastructure; teaching and research; communication and institutional leadership). This initiative, funded under the Agenda 2030 calls (MCDSA, 2021 and 2022), seeks to leverage the university's human, scientific, and institutional resources and has enabled a series of explorations within the university community based on surveys, discussion groups, analysis of available data, requests for information from various services, etc.). With these elements, a series of considerations have been synthesized regarding the university's and public sciences' contribution to sustainability in a highly delicate geopolitical context for the continuity of Agenda 2030.

The work of ObsUn-RDS has highlighted the threat posed by misinformation and scientific denialism, presenting unique challenges for the university institution. This situation compels attention to the role of social sciences and humanities in addressing these issues, which must be guided by transdisciplinary work, informed both by new scientific consensuses around the sustainability of life and by utopian and dystopian future imaginaries mobilized in the context of political



polarization, as well as by methodological and technological tools to be adopted within higher education.

### Keywords

University sustainability; Indicator systems; Disinformation; Denialism; Educational tools

### Introducción: La crisis ecológica y los retos de la sostenibilidad universitaria

La dinámica de la crisis global despliega ya una dimensión civilizatoria en el siglo XXI que nos interroga sobre nuestra capacidad de abordar las transiciones ecológicas en marcha (García, 2018). El agravamiento de los problemas geopolíticos, tecnológicos y cognitivos parece relativizar, obstruir e, incluso, suspender las todavía insuficientes respuestas que la comunidad internacional logró poner en marcha en las últimas décadas. El calentamiento de las temperaturas a nivel global, la destrucción de ecosistemas terrestres y marinos, el impacto de la extralimitación de prácticas extractivistas y contaminantes en los equilibrios naturales de la biosfera y, sobre todo, el crecimiento de la vulnerabilidad de las comunidades humanas, plantean enormes retos a las sociedades contemporáneas, y en particular a la función social de sus universidades.

En el reciente tránsito de la denominación de las carteras ministeriales de ambientales a ministerios del clima (Suecia, Noruega, Dinamarca), del cambio climático (Estonia, Letonia o Lituania), o de transición ecológica (Francia, España e Italia), que parece situarse por encima de las ideologías, sin duda se encuentra el silencioso trabajo compartido de la ciencia y del movimiento ecologista. En el último medio siglo se han consolidado en las principales agencias sociohistóricas tanto en la producción de conocimiento como en la activación de la atención pública a la crisis ecológica-climática, hitos fundamentales en la fijación y promoción de la agenda de sostenibilidad a escala internacional. Desde el primer llamado global del Informe Brundtland (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987), hasta la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015), la actividad de estas redes de organizaciones y organismos ambientales y científicos son buena muestra de la colaboración entre amplios sectores de la sociedad civil y política en el entramado de Naciones Unidas<sup>1</sup>. Desde este sistema institucional global se ha interpelado a los gobiernos para el reconocimiento de la emergencia climática e introducir los conceptos de

---

<sup>1</sup> Esta colaboración no ha estado exenta de tensiones por parte de grupos ecologistas que consideran que estas agendas ambientales internacionales, al igual que el concepto de “Desarrollo Sostenible”, no eran una respuesta lo suficientemente ambiciosa como para afrontar la crisis ecológica (Naredo, 1996).



adaptación, mitigación y resiliencia como principios rectores de las políticas públicas a nivel mundial en el siglo XXI.

En los últimos años, nuevas generaciones de activistas han impulsado la movilización ecologista de carácter transnacional -en la que los ámbitos educativos y científicos vuelven a tener protagonismo- con acciones y manifestaciones de protesta y exigencias climáticas (Fridays for Future), con campañas de comunicación y desobediencia civil para reclamar la urgencia (Extinction Rebellion) o con nuevo protagonismo del mundo científico (Scientific Rebellion). La literatura científica relevante rescata la importancia de sus estrategias en enmarcado discursivo para la opinión pública, y en general de su relevancia simbólica y política como actores culturales para ampliar los principios y valores de una nueva cultura para la sostenibilidad<sup>2</sup>.

El ataque frontal y abierto a la Agenda 2030, a la ciencia y al movimiento ecologista protagonizado por los gobiernos y fuerzas ultraderechistas regresivas añaden nuevos retos que ponen en evidencia la complejidad a los retos del desarrollo sostenible en los próximos años (Jylhä y Hellmer, 2020). Lo que explica que cada vez más científicos de diversas disciplinas están analizando las dinámicas de poder concentrado que vinculan las estrategias de desinformación negacionista con la actividad de influencia estratégica de redes de *think tanks* financiados por grandes empresas, entre las que destacan aquellas ligadas a los combustibles fósiles (Dunlap y Jacques, 2013). Al igual que la *Primavera Silenciosa* de Rachel Carson (1962) es considerado uno de los primeros libros de divulgación científica que puso en evidencia la responsabilidad industrial en la contaminación con pesticidas -que ya generó una primera oleada de respuestas que buscaban la contaminación de la esfera pública con desinformación y tesis negacionistas-, el libro *Mercaderes de la duda* de Naomi Oreskes y Erik M. Conway (2010), que pone en evidencia las tramas de poder al interior del mundo científico, corporativo y político, tiene una relevancia científica y política equiparable.

Esta estrategia de contramovilización climática que opera a nivel global está exigiendo la creación de nuevos conceptos para analizar estos procesos oligárquicos de influencia negacionista, como *institutionalizing delay* (Brulle, 2014) para describir cómo fundaciones y corporaciones canalizan recursos hacia organizaciones que difunden escepticismo climático para retrasar las políticas de mitigación; la noción *corporate funding* (Farrell, 2016) añade además que esa producción discursiva negacionistas en torno al clima sirve para dar estructura a

---

<sup>2</sup> La rápida propagación internacional de las redes de estos movimientos en diferentes países europeos ha recibido la atención de los investigadores de diversos campos de las ciencias sociales europeas (Balaguer y Gifreu-Castells, 2024; Ostarek y otros, 2024) y españolas (Amondarain y otros, 2022; Reyes Carrasco 2020; Rivas de Roca, 2020). Todos los análisis destacan la relevancia de las diferentes estrategias demostrativas de sus repertorios de acción colectiva y la relevancia crítica de sus discursos en el marco de las transformaciones sociológicas y comunicacionales de las subjetividades colectivas de la sociedad digital.





la polarización ideológica más amplia. Entre sus múltiples iniciativas de influencia, actúan como *brokers intelectuales* con la promoción de autores y libros que cuestionan la responsabilidad de la actividad humana en el cambio climático, que legitiman las narrativas anti-ciencia (Dunlap y Jacques, 2013). En Europa, Almiron y otros (2020) identifican redes de *think tanks* influyentes que receptionan estos discursos y estrategias neoconservadoras impulsadas por las corporaciones estadounidenses para adaptarlas al contexto del viejo continente.

Una nueva generación de estudios que investigan a la derecha autoritaria alternativa señala cómo su dinámica discursiva populista combina las tesis negacionistas con otras narrativas identitarias nacionalistas, anti-élite y anti-ambientalistas, para cuestionar las agendas climáticas (Lockwood, 2018), y las responsabilidades globales (Forchtner, 2019). El fin último es obstaculizar y/o retardar en la actividad legislativa la adopción de iniciativas para la transición energética, con frecuencia también con el apoyo de los partidos conservadores (Hess y Renner, 2019). Junto a otras líneas de investigación que analizan la producción intencional de una *cultura de la ignorancia* (Proctor y Schiebinger, 2022), estos trabajos aportan evidencia científica para comprender que el negacionismo climático está muy lejos de limitarse a manifestaciones aisladas de “malos entendidos científicos”. El trabajo multiárea de *think tanks* generosamente financiados, se ha convertido en un dispositivo político-cultural de las corporaciones, a ser instrumentalizado por la ultraderecha en su defensa de intereses económicos y proyectos identitarios excluyentes e insostenibles en el futuro inmediato (Moreno-Cabanillas y otros, 2024).

En este contexto geopolítico y tecno-ideológico emergente marcado por el uso político estratégico de la polarización digitalizada, la desinformación y el negacionismo para poner en duda los consensos científicos (Cologna y otro, 2025; Díaz Catalán y Cabrera Álvarez, 2022), se abren escenarios plagados de interrogantes sobre los acuerdos sobre emisiones y, en última instancia, sobre la posibilidad de adopción de medidas de imprescindibles y urgentes de mitigación y adaptación para enfrentar la emergencia climática declarada desde el ámbito de la ciencia y las humanidades (Alonso Rocafort y otros, 2022). Los objetivos políticos de las nuevas estrategias del poder concentrado de las élites globales en sistemas sociales altamente tecnologizados contienen dimensiones cada vez más abiertamente problemáticas a nivel cultural, psicológico y cognitivo (Boyd y Crawford, 2012).

La intensidad y profundidad de la desestabilización de las subjetividades y representaciones colectivas en curso implica particularmente a los entramados institucionales de los sistemas educativos, científicos, mediáticos, culturales y políticos que las conforman. Las redes sociales y la inteligencia artificial, las nuevas dinámicas de lecto-escritura digital y la ampliación exponencial del acceso y consumo de contenidos audiovisuales, son procesos que también plantean enormes e inmediatos retos al mundo educativo y científico. Por ello, el futuro del mundo universitario demanda respuestas para seguir cumpliendo sus



funciones educativas, de intermediación cultural, integración y movilidad social, de espacio de pensamiento crítico y de construcción de ciudadanía democrática y de nuevos derechos humanos y ambientales.

Las comunidades universitarias albergan recursos materiales e inmateriales imprescindibles para ampliar los necesarios diálogos entre ciencia, sociedad y democracia, y recuperar un protagonismo social hoy en declive en un contexto político y presupuestario declinante y adverso. La universidad y la ciencia están abocadas a hacer valer su constante contribución social para conocer e intervenir ante los problemas colectivos e intervenir en los retos de las sociedades humanas del siglo XXI. La construcción de marcos normativos para activar los intercambios entre el ámbito político y científico son fundamentales para poner en marcha programas de política pública basados en la evidencia científica, para garantizar el acceso a la información y la participación ciudadana.

En este sentido la Unión Europea ha adoptado el marco *Science for Policies* de colaboración europea, lo que puede ser una oportunidad para el impulso de la ciencia pública, abierta y ciudadana con el que abordar los desafíos del s. XXI. Estas comunidades universitarias necesitan potenciarlas en sus actividades para plantear nuevas agendas de movilización, transformación e innovación, ambiciosas tanto en intensidad como escala, para adaptarse a las nuevas demandas y coordinadas del siglo XXI (Leal Filho y otros, 2023)<sup>3</sup>.

## **I. El Observatorio Universitario para los Retos del Desarrollo Sostenible (ObsUn-RDS) /Observatorio UCM 2030**

El ObsUn-RDS se constituye como un proceso de diseño abierto y colectivo de un dispositivo de innovación social e institucional ambicioso en la Universidad Complutense de Madrid, que busca ponerse al servicio de las universidades públicas de nuestro país y de las ciudades que las albergan. Su equipo responsable quiere contribuir a la promoción de una aproximación crítica y transformadora de la Agenda 2030 en los debates científicos-académicos y cívico-sociales a través de la innovación en una agenda de políticas públicas al servicio de las transiciones ecosociales en las propias universidades. Su objetivo

---

<sup>3</sup> La comunidad universitaria internacional está reaccionando para movilizarse más decididamente ante la crisis ecológica, como bien ilustra el *Symposium on University Mobilization for Climate Action* (May 2026), una iniciativa germano-brasileña organizada por la Universidad de Hamburgo (Sustainable Development and Climate Change Management Research and Transfer Centre) y la Universidad de Campinas (Brasil). El Simposio se basa en la creencia de que las instituciones de educación superior deben ir más allá de proyectos de sostenibilidad aislados y adoptar enfoques colaborativos que integren plenamente la acción climática en su enseñanza, investigación y extensión comunitaria sistémica. Ver <https://www.haw-hamburg.de/en/university/newsroom/news-details/news/show/symposium-on-university-mobilization-for-climate-action/>





último es propiciar desde el ámbito científico educativo, iniciativas, espacios y marcos discursivos facilitadores para el entendimiento cívico-social de las problemáticas de la sostenibilidad, desde la evidencia científica y los valores filosóficos humanistas.

### **I.1 Antecedentes y conformación del ObsUn-RDS en la Universidad Complutense.**

Las ciencias sociales y las humanidades están haciendo esfuerzos por incorporarse a los estudios de la sostenibilidad, hasta ahora con contribuciones mayoritarias protagonizadas por las llamadas durante mucho tiempo *ciencias duras* -hoy englobadas en las ciencias de la tierra y de la vida, y las psico-cognitivas. La emergencia de esta propuesta de investigación, impulsada por un colectivo de profesores constituido durante la pandemia (2019-2020) desde la Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la Universidad Complutense de Madrid (FCCPPyS-UCM), se enmarca en las dinámicas sociohistóricas de intercambio entre los campos científicos y sociopolíticos, con un singular protagonismo de los movimientos sociales. Que a pesar de ser considerados agencias inestables por su accionar discontinuo y fragmentario, en las últimas décadas han sido fundamentales para consolidar nodos de la sociedad civil para interpelar a los sectores administrativos y económico-corporativos, así como para dar respuestas a la crisis ecológica.

La dinámica de protesta de los movimientos sociales en Chile obligó a trasladar la celebración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático de 2019 a Madrid. La Universidad Complutense albergó la llamada *Cumbre Social del Clima* que reunía a movimientos sociales de la nueva generación ecologista, con la presencia de referentes como Greta Thunberg (Fridays for Future). Unos eventos que abrieron una ventana de atención institucional del rectorado a la cuestión de la sostenibilidad y que potenció la actividad de una considerable cantidad de profesores comprometidos con dar respuesta a esta problemática en distintas facultades. Como resultado, se constituye la primera red informal @ComplutensesXEIClima, una red que intentó infructuosamente promover debates sobre sostenibilidad en las elecciones rectorales.

Una primera propuesta de intervención en las infraestructuras universitarias fue en la FCCPPyS-UCM, con un proyecto impulsado con la colaboración de la asociación estudiantil La Ecoaldea de SomosAgua, para construir en el tejado una instalación fotovoltaica gestionada bajo la forma de comunidad local de energía. Una exploración germinal de un formato legal novedoso que no pudo superar las dificultades de un momento de inestable transición normativa y administrativa. Un considerable grupo de profesores de esta facultad también aprovechó la creación del programa universitario europeo con grados internacionales *OneEurope*, que demandaba a las universidades participantes el



impulso de, entre otras nuevas líneas de estudios, la sostenibilidad, como un grado interdisciplinar con una importante presencia de las Ciencias Sociales. La mayoría de ellos eran participantes del *Grupo de profesorado ante la crisis ecosocial*, con un seminario periódico de lecturas con autores invitados a debatir aspectos centrales de esta agenda.

El activo apoyo del Decanato y la Gerencia han permitido avanzar de manera efectiva en buena parte de las propuestas, que se han consolidado en un *Aula de Innovación Social y Sostenibilidad* que, en funcionamiento desde 2020, hoy está coordinada por la figura de vicedecana/o y/o delegada/o del decanato. En este espacio -orientado a la formación práctica y aplicada- que sigue la metodología de *living lab* o laboratorios vivos (Evans y otros, 2015) se han abierto múltiples interacciones y procesos administrativos y ecosociales, fundamentalmente procesos concretos con propuestas de mejoras ambientales planteadas por la propia comunidad universitaria, en intensos intercambios con la Unidad de Campus y Medioambiente (Vicerrectorado de Tecnología y Sostenibilidad) y otros servicios centrales de la UCM, además de otras actividades como la organización de jornadas y visitas de estudio de interés para los diálogos interdisciplinares.

Con este bagaje un grupo de cinco profesores que habían coordinado y colaborado activamente en el Aula empezaron a discutir la necesidad de contar con un dispositivo de Observatorio, para lo que presentaron una propuesta a las nuevas convocatorias del Ministerio de Consumo, Derechos Sociales y Agenda 2030<sup>4</sup>. Para constituir el equipo, contaron con profesorado de la mencionada red interfacultades @ComplutensesXEIClima. En la actualidad el Observatorio Universitario de los Retos del Desarrollo Sostenible (ObsUn-RDS, también denominado Observatorio UCM 2030) está conformado por profesorado de 11 facultades de la Universidad Complutense (Ciencias Políticas y Sociología, Económicas, Geografía e Historia, Ciencias de la Información, Física, Química, Educación, Psicología, Veterinaria, Biología y Filosofía). Esta diversidad permite la aproximación transdisciplinar para encarar los retos derivados de las transiciones ecosociales.

La propuesta del Observatorio busca poner en relación conocimientos teóricos y aplicados, con una doble vertiente de trabajo docente-investigador. Por un lado,

---

<sup>4</sup> Orden DSA/921/2021, de 1 de septiembre, por la que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones destinadas a actividades relacionadas con la promoción e implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible en España, del Ministerio de Derechos Sociales, publicado en el «BOE» núm. 211, de 3 de septiembre de 2021. El Observatorio obtuvo financiación en la convocatoria de 2023 con el proyecto “El Papel de la Universidad pública en la transición socioecológica y en la implementación de la Agenda 2030. Observatorio Universitario de los Retos del Desarrollo Sostenible (ObsUn-RDS)”, y en la de 2024 con el proyecto “Imaginar la universidad ecosocial del futuro: mantenimiento y extensión (interuniversitaria e intersectorial) del Observatorio Universitario de los Retos de Desarrollo Sostenible (ObsUn-RDS)”.



hacia el interior de la Universidad, subrayando una vez más la base de recursos privilegiada con la que cuenta, que en sí la convierten en un laboratorio aventajado para ensayar respuestas a las transiciones ecosociales urbanas. Las universidades son ecosistemas complejos con un metabolismo propio, un espacio donde se come, se estudia, se investiga, se producen tareas de mantenimiento y limpieza; sus territorios albergan recursos naturales y biodiversidad y, sobre todo, genera la interacción de miles de seres humanos con amplia autonomía intelectual e institucional al interior de una comunidad. Los impactos sociales y ecológicos de la universidad tienen una escala considerable, es una gestión territorial compleja pero más manejable en su escala local que otras instituciones. La acumulación de conocimiento, saberes y valores científicos y filosóficos de la tradición humanista, las convierten en escenarios ideales para ensayar debates y proyectos para fomentar una sociedad más justa y respetuosa con los límites de los ecosistemas.

Durante el primer año de recorrido la principal actividad del Observatorio ha consistido en la construcción de un sistema de indicadores para evaluar el desempeño de la universidad en relación a los ODS, para lo que se ha seguido una metodología abierta y participativa que ha fomentado el debate colectivo y transdisciplinar. Como se detalla más adelante, se han identificado 3 niveles claves para analizar y aplicar transformaciones ecosociales: el territorial del campus, el académico y el del discurso y las prácticas institucionales.

En un segundo momento, de manera integrada y complementaria, el equipo del Observatorio mantiene una mirada hacia el exterior de la universidad, atendiendo a los intercambios de la universidad con los actores privados mercantiles del sistema económico y los cívico-sociales, su función social y de servicio público que esta debe ejercer, en primera instancia, en la comunidad urbana que la alberga. Como se viene apuntando, la innovación democrática y la movilización comunitaria confluyen como demandas sociales e institucionales, en un contexto normativo y presupuestario renovado a la promoción de los ODS, que en los campos de las políticas de la ciencia y de la educación pueden ampliar la base cultural de la sostenibilidad, donde el marco ciencia pública, abierta y ciudadana favorece la implicación participativa de la propia comunidad universitaria con otras iniciativas de la sociedad civil.

La medición del desempeño de la Universidad Complutense de Madrid y la puesta en marcha de medidas que garanticen el cumplimiento de los ODS, fue el objetivo central que reunió inicialmente a investigadores del equipo, muchos de ellos han desempeñado cargos y funciones vinculados a las iniciativas de juntas de facultad y órganos de rectorado. La evaluación y la observación sistemática han ido consolidándose como actividades cada vez más relevantes tanto de las actividades científicas como administrativas, y una de las directrices centrales del ODS 17 (Alianzas para los ODS) de la Agenda 2030.



El Observatorio ha contado con recursos para la contratación de servicios para dar apoyo a las tareas de coordinación así como la contratación de tres investigadores (dos postdoctorales y uno predoctoral), cuyo acompañamiento ha sido fundamental para el funcionamiento del equipo de coordinación y de los grupos de trabajo en los procesos de investigación vinculados al sistema de indicadores.

## II. Desarrollo del proyecto, métodos

El principal rasgo metodológico de esta propuesta ha sido su diseño abierto y participativo, que en todo momento ha buscado facilitar la participación de los investigadores combinando las reuniones con diversas herramientas telemáticas, sincrónicas y asincrónicas, donde diversas solicitudes de sugerencias, recomendaciones y propuestas de trabajo han generado una pauta de intercambio motivante que se refleja entre otras cosas en un boletín de información mensual que entre otras funciones, ha servido para poner en contacto y conocer el trabajo realizado en varias facultades. En este proceso se generaron a su vez interacciones con actores de la ciencia, la sociedad civil y las administraciones públicas<sup>5</sup>.

Tras las primeras reuniones del equipo se valoró que la mejor manera de medir el desempeño universitario en el desarrollo de la Agenda 2030 sería mediante un sistema de indicadores. Para ello, el equipo del Observatorio se planteó la necesidad de responder a las preguntas: *¿qué universidad queremos?* y *¿qué es lo que a esta se le requiere en la sociedad que necesitamos?* con el objetivo de determinar los retos de la institución a futuro.

Esta cuestión orientó la creación de diferentes grupos de trabajo temáticos (GTT) hacia conceptos y nociones teórico-analíticas con los que orientar el análisis y gestión de los diferentes ODS, agrupados por proximidad temática para facilitar el análisis a través de la focalización en una serie de temáticas vinculadas a la experiencia profesional de las personas investigadoras. Para facilitar la transversalidad y la coherencia interna entre los trabajos desarrollados por estos GTT, se realizó una labor constante de coordinación entre ellos. Toda esta

---

<sup>5</sup>En nuestros encuentros, además de profesorado universitario implicado en observatorios, centros y proyectos de investigación y/o gestión en la agenda en sostenibilidad universitaria, participaron numerosos colegas del Consejo Superior de Investigaciones Públicas, responsables de la nueva Oficina Nacional de Asesoramiento Científico que trabaja para aportar evidencia científica en el Congreso de Diputados y Presidencia de Gobierno, de los ministerios más implicados en la Agenda 2030 (MITECO/MCDSA), así como entidades de la Sociedad civil, cabe mencionar a Ecologistas en Acción, la Federación Regional de Asociaciones de Vecinos de Madrid (FRAVM) o Asociación de Periodismo de Información Ambiental (APIA), entre otras muchas que consideramos relevantes -uno de estos encuentros reunió a más de 30 entidades de la sociedad civil madrileña-. Para ampliar información sobre el sistema de indicadores y las actividades del Observatorio se puede visitar la web <https://observatorioucm2030.es/>



información se sintetiza en la ilustración 1 con los ODS agrupados temáticamente en cada grupo de trabajo:

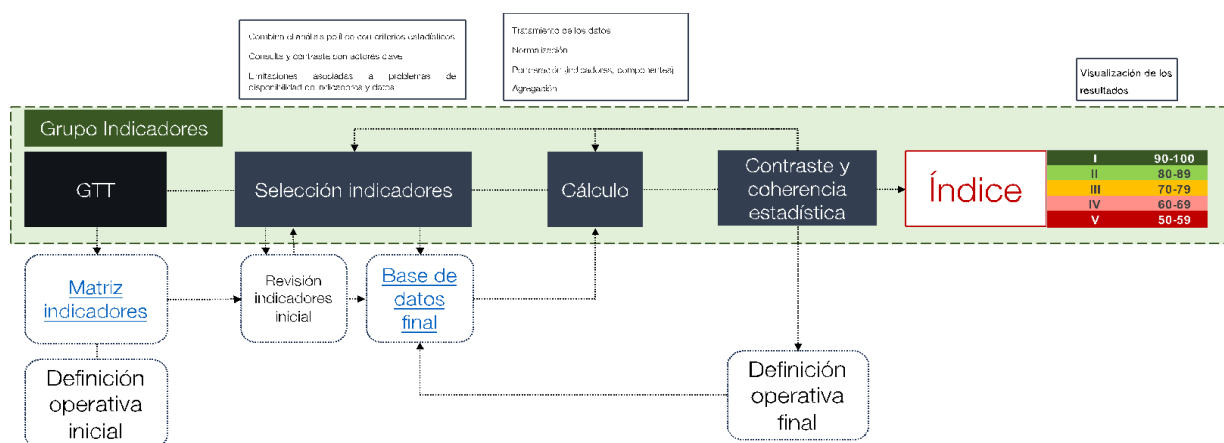
**Ilustración 1. Grupos de Trabajo Temáticos y ODS**



**Fuente:** elaboración propia

Cada grupo temático definió un marco de trabajo y respondió a las preguntas de cómo debería orientarse la universidad para cumplir la Agenda 2030 según los ODS correspondientes. A su vez, cada grupo de trabajo definió una serie de indicadores vinculados a dichos ODS. El plan de trabajo para el diseño, la elaboración y procesamiento de las variables constitutivas del sistema de indicadores se refleja de manera gráfica en la ilustración 2 y se puede encontrar más detallada en Cotarelo y otros (2024).

**Ilustración 2. Esquema del proceso de construcción de indicadores**



**Fuente:** elaboración propia





La selección de indicadores se caracterizó por una combinación de un análisis teórico y una traducción final a unos criterios estadísticos capaces de ofrecer una representación válida a las aproximaciones precedentes.

Tras la fase de trabajo autónomo de los GTT se realizó un trabajo conjunto del grupo de personas investigadoras dedicado a resolver las intersecciones entre indicadores de diferentes GTT, la fijación de los estándares del proceso de normalización, las decisiones sobre las ponderaciones y la agregación de datos, y el resto de los trabajos estadísticos que figura en el esquema inicial del documento.

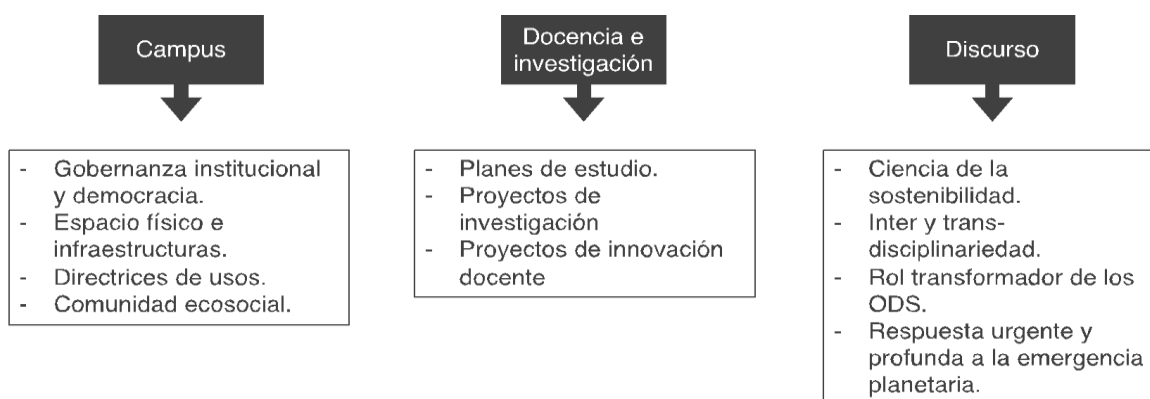
Finalmente se procedió a realizar un indicador compuesto siguiendo la metodología del Handbook on Constructing Composite Indicators (OECD y JRC, 2008).

Este proceso se ha combinado con una dinámica exploratoria con un intenso intercambio con el exterior, con los diversos participantes considerados informadores relevantes que son invitados a participar en las actividades que el Observatorio organiza en diferentes formatos (conferencias, mesas, talleres, visitas de estudio, etc.). Además de hacer la actividad académica específica a la que han sido invitadas, muchas de estas personas también han sido entrevistados como parte de la investigación cuantitativa y cualitativa en la que se apoya tanto el Sistema de Indicadores como la construcción de la agenda de debates.

### III. Resultados

Los resultados principales del Observatorio durante su primer año de andadura han consistido en la creación del sistema de indicadores junto con un libro colectivo editado (Martínez y Pérez Laguela, en prensa) que refleja el marco teórico de cada uno de los GTT y su integración interdisciplinar. Ambos resultados se han concretado en tres niveles de análisis diferenciados: campus, académico y discurso y prácticas institucionales como se sintetiza en la ilustración 3.



**Ilustración 3. Niveles de análisis**

**Fuente:** elaboración propia

El sistema de indicadores cristalizó en un total de 470 indicadores, cuyas características se resumen a continuación:

- Se originan en un intercambio de base teórica multidisciplinar.
- Plantean aproximaciones aplicadas a los diferentes ODS.
- Responden a criterios estadísticos.
- Buscan facilitar análisis políticos en base a evidencia científica.
- Demandan la mejora de los sistemas de información y de producción de datos.

Estos indicadores a su vez han dado pie al indicador compuesto, que tiene los siguientes aspectos positivos:

- Permite resumir fenómenos económicos complejos de manera simple.
- Permite interpretar rápidamente mucha información.
- Permite identificar actores y procesos con facilidad.
- Aporta información sobre los datos disponibles y necesarios.

En la actualidad se ha recabado información para aproximadamente 120 indicadores de los 470 propuestos, pues para muchos de ellos hay datos que aún no están disponibles (diferenciando las variables que se puede construir con información parcial o dispersa, de otras importantes de las que no se cuenta ningún tipo de información). Parte del trabajo en el proceso de elaboración de indicadores está en aumentar las mediciones y la disponibilidad de información requerida con propuestas concretas a las autoridades universitarias. El informe final de la propuesta del sistema de indicadores, así como los análisis y recomendaciones están por ser publicadas en breve (ObsUn-RDS, 2025).

Con todos estos intercambios se cuenta con una valiosa información contextual, parcialmente sistematizada, del funcionamiento institucional en la agenda en sostenibilidad en la universidad, derivada tanto del fluido intercambio con



responsables de la administración universitaria. Esta dinámica exploratoria de relevamiento y mapeamientos también ha sido alimentada con los intercambios con el exterior, con los diversos participantes considerados informadores relevantes que son invitados a participar en las actividades que el Observatorio organiza en diferentes formatos (conferencias, mesas, talleres, visitas de estudio, etc.). Además de hacer la actividad académica específica a la que han sido invitadas, muchas de estas personas también son entrevistados como parte de la investigación cuantitativa-cualitativa en la que se apoya tanto el Sistema de Indicadores como la construcción de la agenda de debates.

Cabe señalar como los resultados del primer año y medio de intercambios disciplinarios se han desarrollado en el marco no sólo de la actividad docente e investigadora, sino también sobre las dinámicas de las prácticas y liderazgos político-institucionales universitarias, así como sobre el cambio de estos órdenes institucionales.

En ese sentido cabe destacar una reflexión conclusiva del Observatorio sobre cómo la participación de las ciencias sociales en la agenda de la sostenibilidad permite ir acopiando una valiosa información contextual y en proceso de sistematización, del funcionamiento institucional en dicha agenda dentro de la universidad.

#### **IV. Discusión en torno a los aprendizajes del ObsUn-RDS.**

El primer punto de interés para la discusión, y que ha sido considerado como el rasgo más definitorio del Observatorio, ha sido su diseño abierto y participativo para habilitar los diálogos interdisciplinarios que requieren las ciencias y las políticas de la sostenibilidad. Su constructiva perspectiva crítica apoyada en tareas de observación y evaluación, así como su impulso de una agenda de debates para abordarla más allá de las fronteras de las aulas -e incluso los campus- ha sido un acicate para hacer confluir el compromiso académico y el ecosocial.

El trabajo del Observatorio ha permitido rescatar algunas observaciones y aprendizajes cruzados entre agendas investigadoras e innovadoras orientadas al cambio y avanzar la propia discusión teórico-epistémica, así como ocuparse de la actualización de esquemas y mapas conceptuales para comprender cómo la problemática de la sostenibilidad se manifiesta en las diferentes áreas de conocimiento.

En el recorrido compartido por el equipo investigador en sus trabajos de coordinación en los grupos de trabajo, con el punto de partida en la construcción de un sistema de indicadores para las políticas universitarias de sostenibilidad, fueron emergiendo interrogantes y observaciones sobre el contexto





administrativo-institucional y político-cultural de aplicación de la Agenda 2030 y las condiciones de posibilidad para hacerla avanzar dentro y fuera de la UCM.

Todo este conjunto de iniciativas ha hecho posible contar con datos y pareceres sobre la reciente transformación de los marcos normativos de la universidad en materia de sostenibilidad, así como de la creciente influencia política de las tesis negacionistas observadas en la opinión pública en los últimos años.

En este proceso se fue decantando la necesidad en el equipo de abordar el análisis de cuestiones relativas a la gobernanza democrática y la cultura para la sostenibilidad que también gravitan sobre las dificultades para la adopción de medidas concretas de adaptación, mitigación y resiliencia en el mundo universitario y científico. La gobernanza democrática constituye un campo de renovación teórica conceptual en las teorías de la democracia y los gobiernos complejos, impulsada por organismos multilaterales y del sistema de las Naciones Unidas (OECD, 2023, UNDP, 2016).

Las dificultades de cumplir con las recomendaciones sobre los principios de coordinación y coherencia en las políticas públicas, el desequilibrio entre los intercambios de actores, con claro predominio del mundo corporativo sobre las administraciones públicas u organizaciones de la sociedad civil, pone de manifiesto las dificultades para avanzar en un orden social sostenible. No obstante, a pesar de estas limitaciones, estos nuevos marcos normativos reclaman a las autoridades gubernamentales y administrativas múltiples iniciativas orientadas a la transparencia, al compromiso, a la participación ciudadana, incluso a su implicación en la coproducción de políticas para mejorar sus resultados institucionales.

Aprovechando esta oportunidad se hace necesaria la construcción de redes y espacios de diálogo e intercambio para impulsar una agenda y un ciclo de reflexión socio institucional sobre la gobernanza abierta y democrática en el ámbito universitario, para abordar cómo el conocimiento científico, los valores humanistas pluralistas e interculturales del mundo universitario pueden coadyuvar a la construcción de la cultura de la sostenibilidad en el complejo ecosistema cultural y mediático que emerge en las sociedades digitalizadas (Jerez y de la Fuente Fernández, 2021).

Se trata de reflexionar colectivamente y plantear sobre una selección de principios científicos y democráticos, las acciones universitarias pertinentes para la promoción de espacios que catalicen iniciativas e imaginarios sostenibles y de actualización de la función social transformadora de las universidades en el siglo XXI (Gil Payno y otros, 2023; Martínez Martínez y otros, 2024).



#### IV.1. El papel de las ciencias sociales en las ciencias de la Tierra y la sostenibilidad

En los debates iniciales del Observatorio se partía del aun relativamente escaso protagonismo de la agenda de la sostenibilidad en las ciencias sociales universitarias, pese a la existencia de un amplio campo de investigación sobre el necesario rol de las ciencias sociales en dicha agenda. Sirva de ejemplo que una carrera universitaria como ciencias políticas -que forma a personas para tomar decisiones políticas en el futuro- no tiene más que una asignatura optativa relacionada con la crisis ecológica o que asignaturas transversales sobre sostenibilidad para todas las carreras como las que propuso la CRUE en 2005 (CRUE, 2005) aún no se han puesto en marcha en la mayoría de las universidades. Eso no es más que un síntoma del fraccionamiento cognitivo que impera aún en gran parte de las instituciones científicas y que ya desde los inicios de la educación ambiental se proponía corregir.

El Observatorio ha tratado de romper estas fronteras buscando la interdisciplinariedad a través del uso de múltiples metodologías y de la búsqueda de lenguajes comunes entre todas las disciplinas. Esto también ha obligado a reflexionar sobre el papel de las ciencias sociales en el desarrollo de las ciencias de la Tierra y la agenda de la sostenibilidad, partiendo del análisis de cómo se han asentado y parcelado históricamente las diferentes disciplinas científicas a partir de la modernidad y de los intentos de traspasar estas barreras.

En este periodo histórico, el conocimiento social se ha ido expandiendo con la ampliación de instituciones educativas, científicas y culturales promovidas por el estado moderno en el desempeño de sus clásicas funciones de acumulación económica, legitimación política y confianza social. Este singular ecosistema cultural informado por la ciencia fue un vector fundamental de los procesos de modernización que hacen transitar a las sociedades de sus primigenias formas agrarias a las industriales, y será un protagonista fundamental de un acelerado cambio tecnológico -que hoy la propia ciencia se interroga si es sostenible (Chen, 2025; Pérez Laguela, 2024).

Tras un primer siglo de reforma y revolución del conocimiento (1750-1850), de un segundo de auge y crisis disciplinarias (1850-1950), y un proceso desde entonces de intensa tecnologización de las ciencias, los historiadores especializados consideran que a partir de los años noventa del siglo pasado se ha ingresado en la *era de las reflexividades* (Burke, 2005). La acelerada digitalización de las sociedades ha aumentado exponencialmente la producción de información audiovisual y la circulación de datos y narrativas para que la sociedad se mire, piense y actúe sobre sí misma. Es necesario pensar la creciente desconexión entre las dimensiones especulares y cognitivas de estas dinámicas de reflexividad en la sociedad digital y los problemas del conocimiento.

A su vez, a lo largo de las tres últimas décadas se ha constituido la *ciencia del sistema Tierra* (Reid y otros, 2010), como parte del ingente esfuerzo de



coordinación de objetivos e intercambios disciplinares para comprender el planeta como un todo integrado, en el que atmósfera, biosfera, hidrosfera, criosfera y geosfera interactúan de manera dinámica. El desarrollo de la climatología, la oceanografía y la ecología de sistemas, así como la necesidad de dar respuesta científica a los retos de la crisis ecológica, han organizado su agenda de trabajo apoyados por los organismos científicos del sistema de Naciones Unidas<sup>6</sup>.

En el proceso de intermediación de los conocimientos procedentes de las ciencias geofísicas, biomédicas, pisco-cognitivas, las ciencias sociales y las humanidades juegan un papel cada vez más relevante como rol intelectual y cultural crítico para el análisis, la comprensión, y difusión de los diferentes conocimientos relevantes. Generados en las distintas perspectivas interdisciplinarias en las ya consideradas macro áreas de conocimiento de las ciencias de la tierra, de la vida y la mente humana, el conocimiento social es fundamental para darle orientación y sentido los diferentes subsistemas económicos, sociales, políticos y culturales (Weaver y otros, 2013; Reid y otros 2010). El Informe Mundial de las Ciencias Sociales subraya su imprescindible rol innovador para enfrentar el cambio social en las múltiples relaciones en los ecosistemas culturales expertos donde convergen ciencia, la tecnología y la comunicación para encarar el cambio, enmarcarlo y crear capacidades para posibilitarlo, en la red de interacciones con las diversas agencias sociales (CICS/UNESCO, 2013).

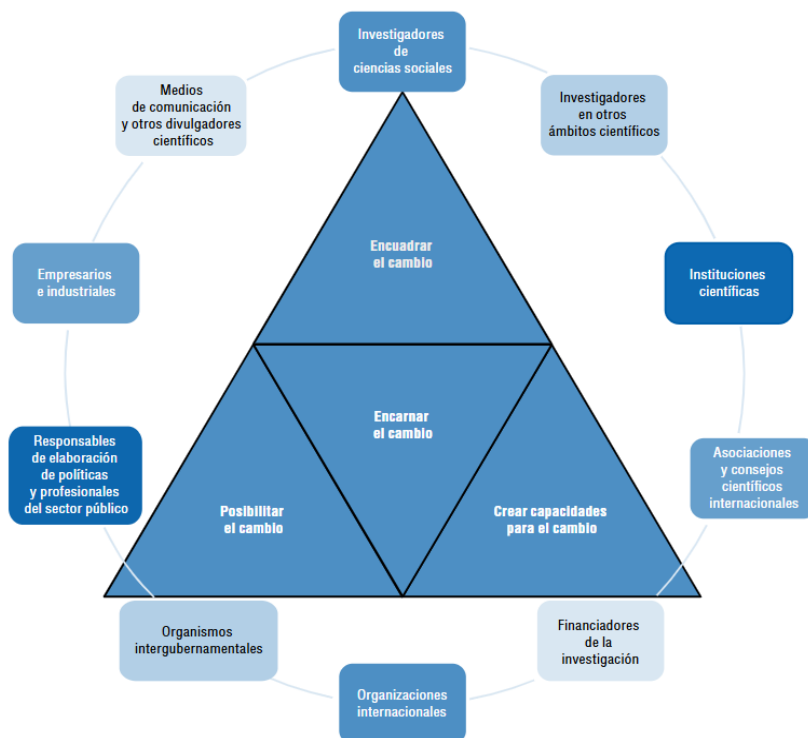
---

<sup>6</sup> La Declaración de Ámsterdam (*Challenges of a Changing Earth*, 2001) fue un momento clave, tanto de la institucionalización de esta red científica planetaria como de asunción de nuevos conceptos teóricos para abordar la transición ecológica (Gaia, antropoceno, etc.) producto de intensos diálogos interdisciplinares fue suscrita por las comunidades científicas de los cuatro principales programas internacionales (*International Geosphere-Biosphere Programme*,

IGBP; *International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change*, IHDP; *World Climate Research Programme*, WCRP; Biodiversidad Diversitas), hoy integrados en el programa conjunto [FutureEarth](#) en relación de coordinación con los diversos organismos científicos del sistema de Naciones Unidas.



**Ilustración 4. Los cuatro mensajes principales del Informe Mundial sobre Ciencias Sociales 2013 y las comunidades interesadas a las que van dirigidos**

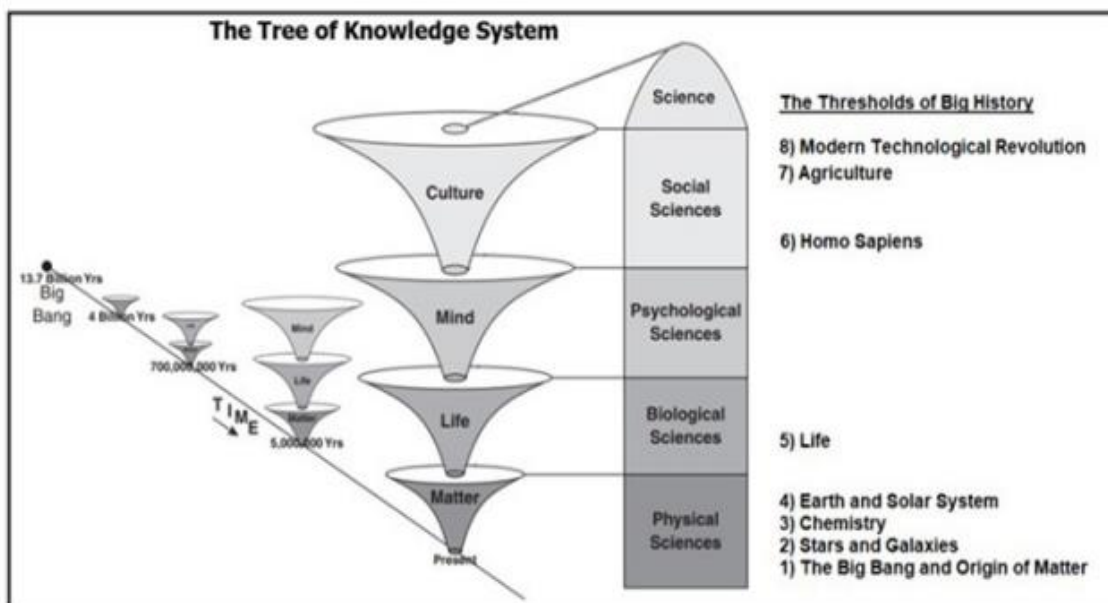


**Fuente:** CICS, UNESCO, 2013, p.54

Desde una perspectiva teórico-epistémica también se confirman planteamientos que reclaman una mayor presencia de las ciencias sociales en estos nuevos marcos de conocimientos globales (Henriques y otros, 2019). Este proceso de conocimiento entre las relaciones entre materia, vida, mente y cultura, abierto e integrador de las diferentes temporalidades que constituyen la dinámica coevolutiva de la realidad humana en la biosfera, se representa de manera adecuada en una forma de árbol del conocimiento para comprender los retos planteados en los diferentes umbrales históricos marcados por los aumentos de complejidad de los sistemas ecosociales.



## Ilustración 5. Árbol de conocimiento y umbrales de la Big History



**Fuente:** Henriques y otros, 2019, p.2

Estos diálogos científico-filosóficos buscan dar cuenta de una complejidad estructural en los sistemas para exigir a la par un aumento de la complejidad de las respuestas políticas como condición necesaria para la mejora de los programas de políticas públicas, de la cual las recomendaciones del IPCC y la Agenda 2030 son una buena muestra. Promover la evidencia científica, el debate público, la movilización social y el sentido común es lo que están haciendo para mantener equilibrios ecosociales fundamentales, redes comprometidas de activistas, científicos, empresarios y políticos ambientalistas con la declaración de un *estado de emergencia climática* desde 2016. Estas transformaciones también están siendo encaradas en el plano teórico-epistémico-metodológico para la integración desde la complejidad de la teoría de sistemas, de los marcos e insumos conceptuales y contenidos teóricos y filosóficos. Una buena ilustración de este esfuerzo de síntesis es esta *tabla periódica del comportamiento* también aportada por Henriques y otros (2019), para dar cuenta de los elementos básicos que conforman el comportamiento complejo de los objetos, tanto animados como inanimados, presentes en el universo.



## Ilustración 6. La Tabla periódica del Comportamiento

The Periodic Table of Behavior					
	Dimensions of Complexity				
		MATTER	LIFE	MIND	CULTURE
		Physical	Biological	Psychological	Social
Object-Field Relations	Context of Behavior	Field	Ecology	Environment	Society
	Behavioral Entity	Object	Organism	Animal	Human Person
Three Primary Levels of Object Complexity (Part, Whole, Group)	Groups of Wholes	Molecule	Multicell/Colony	Family-Group	Family-Community-Nation
	Fundamental Whole	Atom	Cell	Mind-Brain System	Self-Consciousness System
	Fundamental Part	Particle	Gene	Neural Network	Symbolic Justification

Fuente: Henriques y otros, 2019, p.6

Para hacer posible que las sociedades avancen en el entendimiento de su complejidad constitutiva y se sobrepongan al pensamiento mítico-mágico que estuvo en el arranque evolutivo cultural de la especie humana, estas actividades de diseminación de nuevos marcos narrativos, teóricos y metodológicos, que faciliten el encuentro entre conocimientos científicos y saberes socioculturales, son fundamentales en este periodo de hegemonía de la desinformación.

Si las sociedades complejas cuentan con poderosas instituciones que producen todo este conocimiento filosófico-científico ¿por qué están fallando sus capacidades de debate y reflexión para tomar las decisiones sostenibles que la crisis ecosocial pone ya claramente de manifiesto? Parte de la explicación puede encontrarse en el creciente peso de la dimensión *especular* de la reflexividad, en constante crecimiento a través de pantallas presentes en cada vez más dispositivos móviles y estáticos, que nos devuelven a la sociedad unos imaginarios distorsionados por los factores de poder que condicionan estas redes de información y producción simbólica (Bucher, 2018; Pasquale, 2015).

Los usos de las herramientas algorítmicas por parte de la industria publicitaria, de la cultura del espectáculo, articuladas hoy con las estrategias de desinformación para la influencia política, son ya considerados como ejes centrales del actual *desorden informativo* (O'Neil, 2016), denunciado en el sistema de Naciones Unidas desde hace casi medio siglo (Unesco, 1980; Wardle y Derakhshan, 2018). Desde distintas áreas de conocimiento, los investigadores señalan las amenazas de un entorno informativo estructuralmente distorsionado, cada vez más al servicio de la vigilancia estatal y el espionaje corporativo, que







plantea la necesidad que los sistemas políticos amplíen los intercambios democráticos con nuevas herramientas y nuevos principios para evaluar la democraticidad de los diseños institucionales. Es aquí donde las ciencias sociales demuestran su papel clave en la activación de estos procesos y el Observatorio universitario de los Retos del Desarrollo Sostenible es un ejemplo de cómo llevar a cabo una investigación teórico-práctica del desarrollo de estas iniciativas.

## Conclusiones

La existencia de las tensiones e incertidumbre sociopolítica derivadas de las estrategias de desinformación negacionista, tiene que ser asumida por la comunidad universitaria como su principal reto, pero posiblemente también como *concepto llave* para explicar la crisis de sostenibilidad tanto en sus dinámicas materiales como inmateriales. La confrontación de la derecha autoritaria con el pensamiento crítico de la ciencia y la filosofía, con el pluralismo ideológico, con la diversidad cultural y sexual, con la defensa activa de la libertad de expresión de las minorías o con las evidencias ecológicas, convierten la relación del ámbito político con la ciencia en algo especialmente delicado y a cuidar en estos momentos críticos.

Cuando problemas ecosociales ya evidentes como las pandemias, el calentamiento global, la creciente vulnerabilidad ecosocial, el desempleo estructural o el peligro de conflicto nuclear, son disputados en el contexto del desorden informativo con argumentos anticientíficos y anti-intelectual, la universidad tiene que reaccionar para garantizar su futuro ante el negacionismo. Los grandes retos del siglo XXI necesitan de la movilización de la comunidad universitaria en favor de la acción climática, promoviendo un debate sincero, (auto)crítico e innovador para superar los retos que impone el negacionismo a las dinámicas del pluralismo ideológico e interculturalismo inherentes al conocimiento científico y a la convivencia en las aulas.

En este propósito el Observatorio Universitario de Retos del Desarrollo Sostenible puede considerarse un ejemplo de gobernanza democrática compleja en alianza cívica con otros actores de la ciencia, la sociedad civil y las administraciones públicas. Se apoya en las metodologías participativas de escucha activa y principios de aprendizajes mutuos y permanentes, hoy imprescindibles para profundizar en cuestiones controvertibles de justicia social, ambiental y ecológica. En su búsqueda de la interdisciplinariedad combina metodologías cuantitativas y cualitativas -como los indicadores compuestos- con el debate complejo para buscar lenguajes comunes entre las ciencias. En última instancia, con las diferentes personas y redes que tienen encuentro en el Observatorio, se producen sinergias fundamentales para impulsar la transformación ecosocial en la universidad pública y en la sociedad en su





conjunto, trabajando con nuevas perspectivas metodológicas capaces de aunar conocimientos y saberes, intermediar en sentimientos y emociones potencialmente conflictivos, para realizar innovaciones institucionales tanto dentro como fuera de las aulas universitarias.

### Referencias bibliográficas

- Almiron, N., Boykoff, M., Narberhaus, M., y Heras, F. (2020). Dominant counter-frames in influential climate contrarian European think tanks. *Climatic Change*, 162(4), 2003–2020. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02820-4>
- Alonso Rocafort, V., Ferrero Turrión, R., Martínez Martínez, I., y Millán Acevedo, N. (2022). Antropoceno y democracia como retos políticos globales. En A. Rescia, M. Lucas y M. Gutiérrez, (Eds.), *Trabajos en sostenibilidad y resiliencia socio-ecológica en la Universidad Complutense de Madrid* (pp. 331-343). Ediciones Complutense.
- Amondarain, A., Barranquero, A., y Arrilucea, A. (2022). La construcción mediática de los movimientos juveniles frente al cambio climático: Fridays for Future y Extinction Rebellion en la prensa española. *Estudios sobre el Mensaje Periodístico*, 28(2), 497–509. <https://doi.org/10.5209/esmp.86574>
- Balaguer, J., y Gifreu-Castells, A. (2024). Elements of fiction as a communicative resource in activism on social networks: Analysis of Extinction Rebellion and Greenpeace accounts on X and Instagram. *Visual Review*, 16(7), 63–74. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v16.5828>
- Boyd, D., y Crawford, K. (2012). Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon. *Information, Communication y Society*, 15(5), 662–679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>
- Brulle, R. J. (2014). Institutionalizing delay: Foundation funding and the creation of U.S. climate change counter-movement organizations. *Climatic Change*, 122(4), 681–694. <https://doi.org/10.1007/s10584-013-1018-7>
- Bucher, T. (2018). *If... Then: Algorithmic power and politics*. Oxford University Press.
- Burke, P., y Arias, I. (2002). *Historia social del conocimiento: De la Enciclopedia a la Wikipedia*. Paidós.
- Cappella, J. N., y Jamieson, K. H. (1996). News frames, political cynicism, and media cynicism: ANNALS, AAPSS, 546, July 1996. En Scammell, M. y Semetko, H. (Eds.), *The media, journalism and democracy* (pp. 223-236). Routledge.
- Carson, R. (1962). *Silent Spring*. Houghton Mifflin.
- Chen, S. (2025). How much energy will AI really consume? The good, the bad and the unknown. *Nature*, 639(8053), 22-24.
- CICS/UNESCO (2015). *Informe Mundial sobre Ciencias Sociales 2013; Cambios ambientales globales*. UNESCO, París.



- Cologna, V., Mede, N. G., Berger, S., Besley, J., Brick, C., Joubert, M., Maibach, E. W., Mihelj, S., Oreskes, N., Schäfer, M. S., van der Linden, S., Abdul Aziz, N. I., Abdulsalam, S., Shamsi, N. A., Aczel, B., Adinugroho, I., Alabrese, E., Aldoh, A., Alfano, M., y otros. (2025). Trust in scientists and their role in society across 68 countries. *Nature Human Behaviour*, 9(4), 713-730. <https://doi.org/10.1038/S41562-024-02090-5>
- Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987). *Nuestro futuro común*. Documento A/42/427 de la Asamblea General de las Naciones Unidas.
- Cotarelo, P., Jerez, A., Díaz Catalán, C., Martínez Martínez, I., Alonso Rocafor, V., y Campo García, M. E. d. (2024). Creación de un indicador compuesto para medir el desempeño universitario en la aplicación de la agenda 2030. En M. Y. Luna Rico y J. F. González-Rouco (Eds.), *Cambio climático y sociedad: de la ciencia básica a los servicios climáticos* (pp. 349-358). AEMET Agencia Estatal de Meteorología.
- CRUE (2012). *Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el currículum*. [https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices\\_Sostenibilidad\\_Crue2012.pdf](https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf)
- Díaz Catalán, C. y Cabrera Álvarez, P. (2022). Desinformación científica en España. Informe de resultados. En: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, FECYT. <https://doi.org/10.58121/72G3-SF74>
- Dunlap, R. E., y Jacques, P. J. (2013). Climate change denial books and conservative think tanks: Exploring the connection. *American Behavioral Scientist*, 57(6), 699–731. <https://doi.org/10.1177/0002764213477097>
- Evans, J., Jones, R., Karvonen, A., Millard, L., y Wendler, J. (2015). Living labs and co-production: university campuses as platforms for sustainability science. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 16, 1-6.
- Farrell, J. (2016). Corporate funding and ideological polarization about climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(1), 92–97. <https://doi.org/10.1073/pnas.1509433112>
- Forchtner, B. (2019). Climate change and the far right. *WIREs Climate Change*, 10(5), e604. <https://doi.org/10.1002/wcc.604>
- García, E. G. (2018). La transición ecológica: definición y trayectorias complejas. *Ambienta: la revista del Ministerio de Medio Ambiente*, 125, 86-100.
- Gil Payno, M. L., Martínez Osés, P. J., Martínez Martínez, I., y Rodríguez Cáceres, R. (2023). *La Universidad en el marco de la Agenda 2030: apuntes para la integración de la sostenibilidad de la vida en la docencia e investigación universitarias* (pp. 1-170). Economistas sin Fronteras.
- Harari, Y. N. (2024). *Nexus: Una breve historia de las redes de información desde la Edad de Piedra hasta la IA*. Debate.
- Henriques, Gregg y Michalski, Joseph y Quackenbush, Steven y Schmidt, Waldemar. (2019). The Tree of Knowledge System: A New Map for Big History. *Journal of Big History*, 3. 1-17. 10.22339/jbh.v3i4.3410.



- Habermas, J. (1996). *Between Facts and Norms. Contributions to a Discourse Theory of Law and Democracy*. The MIT Press.
- Hess, D. J., y Renner, M. (2019). Conservative political parties and energy transitions in Europe: Opposition to climate mitigation policies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 104, 419–428. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2019.01.019>
- Innerarity, D. (2019). *Una teoría de la democracia compleja: gobernar en el siglo XXI*. Galaxia Gutenberg.
- Jerez, A. y de la Fuente Fernández, R. (Eds.) (2021). *Ciudades, memorias, territorios y alimentos: diálogos iberoamericanos por una cultura para la sostenibilidad*. Tirant lo Blanch,
- Jylhä, K. M., y Hellmer, K. (2020). Right-wing populism and climate change denial: The roles of exclusionary and anti-egalitarian attitudes. *Analyses of Social Issues and Public Policy*, 20(1), 353–374. <https://doi.org/10.1111/asap.12204>
- Leal Filho, W., Weissenberger, S., Luetz, J. M., Sierra, J., Simon Rampasso, I., Sharifi, A. y Kovaleva, M. (2023). Towards a greater engagement of universities in addressing climate change challenges. *Scientific Reports*, 13(1), 19030.
- Lockwood, M. (2018). Right-wing populism and the climate change agenda: Exploring the linkages. *Environmental Politics*, 27(4), 712–732. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1458411>
- Martínez Martínez, I., Millán Acevedo, N., y Alonso Rocafort, V. (2024). Hacia una transformación ecosocial de la docencia e investigación universitarias. En Economistas sin Fronteras, *Transversalizar la Agenda 2030 en la docencia e investigación universitarias* (pp. 7-19). Economistas sin Fronteras.
- Martínez Martínez, I. y Pérez Laguela, E. Eds. (En prensa). *La universidad frente a los retos ecosociales: análisis, propuestas y perspectivas desde el Observatorio UCM 2030*. Ediciones Complutense.
- Moreno-Cabanillas, A., Castellero-Ostio, E., y Serna-Ortega, Á. (2024). Digital disinformation strategies of European climate change obstructionist think tanks. *Frontiers in Communication*, 9, 1470343.
- Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. Naciones Unidas.
- Naredo, J.M. (1996). Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. *Documentación social*, 102, 129-147.
- ObsUn-RDS (2025). *Informe de resultados 2024*. <https://shorturl.at/QRWji>.
- OECD (2023). *Open government for stronger democracies: A global assessment*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5478db5b-en>
- OECD y JRC (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators*. OECD Publishing. [https://www.oecd-ilibrary.org/economics/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide\\_9789264043466-en](https://www.oecd-ilibrary.org/economics/handbook-on-constructing-composite-indicators-methodology-and-user-guide_9789264043466-en)



- O'Neil, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown Publishing Group.
- Oreskes, N. y Conway, E.M. (2018). *Mercaderes de la duda*. Capitán Swing.
- Ostarek, M., Simpson, B., Rogers, C., y Ozden, J. (2024). Radical climate protests linked to increases in public support for moderate organizations. *Nature Sustainability*, 7(12), 1626-1632.
- Pasquale, F. (2015). *The black box society: The secret algorithms that control money and information*. Harvard University Press.
- Pérez Laguela, E. (2024). Transnational Corporations and Technological Transformation: The Political Economy of the New Digital Economy. En: Hernández Martínez, D., Calvillo Cisneros, J.M. (Eds), *International Relations and Technological Revolution 4.0. Contributions to International Relations* (pp. 107–131). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-66750-3\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-031-66750-3_8)
- Pratto, F. (2016). On power and empowerment. *British Journal of Social Psychology*, 55(1), 1–20. <https://doi.org/10.1111/bjso.12135>
- Pratto, F. (2017). On power and morality. *Current Opinion in Psychology*, 18, 6–11. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.06.003>
- Proctor, R. N y L. (2022). *Agnotología: la producción de la ignorancia*. Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Reyes Carrasco, R. (2020). El caso de Fridays For Future Salamanca: activismo político y Twitter. *Comunicación y Métodos*, 2(2), 33–49. <https://doi.org/10.35951/v2i2.78>
- Reid, W. V., Chen, D., Goldfarb, L., Hackmann, H., Lee, Y. T., Mokhele, K., Ostrom, E., Raivio, K., Rockström, J., Schellnhuber, H. J., y Whyte, A. (2010). Earth System Science for Global Sustainability: Grand Challenges. *Science*, 330(6006), 916–917. <https://doi.org/10.1126/science.1196263>
- Rivas-de-Roca, R. (2020). La configuración del fenómeno ecologista #FridaysForFuture como proceso de opinión pública digital en España. *Dígitos*, (6), 79-100.
- UNESCO. (1980). *Many voices, one world (The MacBride report)*. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0004/000400/040066eb.pdf>
- United Nations Development Programme (UNDP). (2016). Open governance for sustainable development. UNDP. <https://www.undp.org/publications/open-governance-sustainable-development>
- Wardle, C., y Derakhshan, H. (2018). Thinking about 'information disorder': formats of misinformation, disinformation, and mal-information. En Cherilyn Ireton y Julie Posetti (Eds.), *Journalism, 'fake news' & disinformation*, (pp. 43-54). UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000265552>
- Weaver, C. P., Mooney, S., Allen, D., Beller-Simms, N., Fish, T., Grambsch, A. E., y Winthrop, R. (2014). From global change science to action with social sciences. *Nature Climate Change*, 4(8), 656-659.



- Zuboff, S. (2019). Surveillance capitalism and the challenge of collective action.  
*New labor forum* 28(1),10-29.
- Zolo, D. (1992). *Democracy and complexity: a realist approach*. Penn State Press.



## ESTADO DE LA EDUCACIÓN SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA XARXA D'ESCOLES PER A LA SOSTENIBILITAT DE CATALUNYA

**Gerard Guimerà Ballesta**

Universitat de Barcelona

**Genina Calafell Subirà**

Universitat de Barcelona

**Gregorio Jiménez Valverde**

Universitat de Barcelona

### Resumen

Esta investigación analiza cómo se construye la educación sobre el cambio climático (EdCC) en la educación secundaria de Cataluña a partir del estudio de caso de la Xarxa d'Escoles per la Sostenibilitat de Catalunya (XESC). La tesis se plantea desde una metodología mixta que aborda tres dimensiones interrelacionadas: las representaciones sociales del alumnado, las percepciones y prácticas del profesorado y la presencia del cambio climático en el currículo oficial. En esta primera fase, se aplicó un cuestionario a 620 estudiantes de secundaria. Los resultados muestran que el alumnado es capaz de vincular el cambio climático con diversas problemáticas ecosociales, estableciendo conexiones que reflejan un incipiente pensamiento sistémico y una comprensión relacional del fenómeno. Al mismo tiempo, persisten concepciones parciales e ideas erróneas —como la asociación simplificada entre deforestación y producción de oxígeno o la centralidad del reciclaje—, así como una escasa consideración de las dimensiones sociales y políticas. Estos hallazgos confirman el potencial de la XESC para favorecer una EdCC transformadora, pero también ponen de relieve la necesidad de ampliar el trabajo hacia enfoques más complejos, críticos e integrales. Asimismo, el análisis futuro de las otras dos dimensiones de la investigación (profesorado y currículo) permitirá comprender de manera más completa cómo se configura la





EdCC en la educación secundaria catalana.

### Palabras clave

Educación sobre el cambio climático; Representaciones sociales; Profesorado; Currículum; XESC.

### Abstract

This research explores how climate change education is being developed in secondary schools in Catalonia through a case study of the Xarxa d'Escoles per la Sostenibilitat de Catalunya (XESC). The doctoral project adopts a mixed-methods approach structured around three interrelated dimensions: students' social representations, teachers' perceptions and practices, and the presence of climate change in the official curriculum. This first phase involved a questionnaire administered to 620 secondary school students. The results show that students are able to link climate change with a variety of socio-environmental issues, establishing connections that reflect an emerging systemic understanding and a relational perspective on the phenomenon. At the same time, partial conceptions and misconceptions persist—such as the simplified association between deforestation and oxygen production or the overemphasis on recycling—as well as a limited consideration of social and political dimensions. These findings confirm the potential of the XESC to foster transformative climate change education, while also highlighting the need to expand towards more complex, critical and integral approaches. Furthermore, the analysis of the other two dimensions of the study (teachers and curriculum) will provide a more comprehensive understanding of how climate change education is shaped in Catalan secondary schools.

### Keywords

Climate change education; Social representations; Teachers; Curriculum; XESC

### Introducción

La crisis climática y ecosocial que atravesamos no constituye un fenómeno repentino, sino la culminación de un modelo de desarrollo económico y social que desde hace décadas muestra sus límites. Ya en la década de 1970 surgieron voces de alerta que anticipaban el colapso de los sistemas naturales y sociales si no se producía un cambio de rumbo. El informe *The Limits to Growth* del Club de Roma (Meadows et al., 1972) advirtió sobre las consecuencias del crecimiento económico exponencial en un planeta de recursos finitos, mientras que Georgescu-Roegen (1971), desde la perspectiva de la termodinámica, argumentó que todo proceso económico implica una degradación irreversible de la energía y los materiales, señalando la necesidad de una nueva racionalidad



biofísica y ética. Estas advertencias iniciales se han visto reforzadas en las últimas décadas por numerosos estudios que confirman que el actual modelo de desarrollo es incompatible con la estabilidad del sistema terrestre.

En la actualidad, las investigaciones científicas más recientes, como el marco de los límites planetarios (Rockström et al., 2023), muestran que seis de los nueve umbrales críticos ya han sido traspasados, entre ellos el cambio climático, la integridad de la biosfera, los ciclos del nitrógeno y el fósforo, o el uso del agua dulce. El sistema Tierra se encuentra fuera del espacio seguro y justo para la humanidad, lo que evidencia la urgencia de actuar de manera transformadora en todos los ámbitos, incluido el educativo. El Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC, 2021) advierte que, si no se toman medidas drásticas y urgentes, es probable que durante este siglo se superen los 1,5 °C y 2 °C de aumento global de temperatura, hitos clave recogidos en el Acuerdo de París (Naciones Unidas, 2016). El desbordamiento de estos umbrales supondría impactos irreversibles para los ecosistemas, la salud y la seguridad de millones de personas en todo el planeta.

Frente a este panorama, la comunidad internacional ha impulsado diferentes agendas y marcos normativos que subrayan la necesidad de una transformación estructural. Documentos pioneros como la Carta de Belgrado (UNESCO-UNEP, 1975) ya reconocían que el deterioro ambiental está estrechamente vinculado con la desigualdad social, y que era imprescindible formar a una ciudadanía consciente, informada y comprometida con la justicia global. Más recientemente, la Carta de la Tierra (2000) y la Agenda 2030 de las Naciones Unidas (2015) han reforzado este mensaje, situando la sostenibilidad y la acción climática como ejes centrales de las políticas globales. Todo ello ha colocado la educación en un lugar estratégico para responder a los desafíos ecosociales contemporáneos.

En este marco, la educación ha sido reconocida como una herramienta fundamental para afrontar la crisis climática. Lejos de limitarse a la transmisión de conocimientos científicos, la educación sobre el cambio climático (EdCC) se concibe hoy como un proceso integral que debe favorecer la comprensión profunda del fenómeno, impulsar cambios de valores y actitudes, y promover la participación activa de la ciudadanía en la transformación ecosocial (UNESCO, 2017). Se trata de un reto educativo urgente y complejo que exige nuevas formas de enseñanza y aprendizaje capaces de articular pensamiento crítico, acción comprometida y ética ecosocial.

Una EdCC efectiva debe trascender los enfoques meramente informativos o tecnocráticos, que a menudo conducen a una comprensión superficial del problema. Autores como Calafell y Junyent (2017) defienden la necesidad de incorporar el pensamiento complejo y la construcción colectiva de conocimiento, superando visiones reduccionistas que fragmentan la realidad climática en datos aislados. En esta línea, Murga Menoyo (2008) y, más recientemente, Tumi-





Quispe (2024) señalan la brecha entre la preocupación declarada del alumnado por el medio ambiente y sus prácticas cotidianas, lo que evidencia la necesidad de programas educativos que integren conocimiento, motivación y acción. La educación debe por tanto articular las dimensiones cognitivas con las socioemocionales y prácticas, favoreciendo aprendizajes que conecten la teoría con experiencias vitales y acciones transformadoras. Los obstáculos son, sin embargo, significativos. Una de las dificultades más señaladas es la “distancia psicológica” del cambio climático, es decir, la percepción de que sus causas y efectos se sitúan en lugares y tiempos lejanos a la experiencia inmediata del alumnado (Nicholls, 2016; Moser, 2010). Esto se traduce en apatía y desmovilización, lo que refuerza la urgencia de enfoques educativos que acerquen el problema a contextos locales y cotidianos. Además, la crisis climática se proyecta en un horizonte de incertidumbre, lo que exige educar también para la adaptación y la resiliencia. Krasny y DuBois (2016) destacan la importancia de preparar a los jóvenes para reducir su vulnerabilidad y aumentar su capacidad de respuesta ante emergencias climáticas, mientras que García Gutiérrez (2011) defiende el papel de la educación en contextos de desastre.

Así, la EdCC no solo busca transmitir información, sino capacitar a los estudiantes para actuar en un mundo en transformación, enfrentarse a escenarios inciertos y contribuir a una transición justa hacia un futuro sostenible.

Un aspecto clave para comprender los retos de la EdCC tiene que ver con las representaciones sociales que construye el alumnado. Estas representaciones, entendidas como marcos de referencia compartidos que median entre el conocimiento científico, las experiencias personales y los discursos sociales (Moscovici, 1984), condicionan tanto la manera en que los jóvenes interpretan el cambio climático como sus actitudes y posibles respuestas. La investigación internacional ha mostrado que el alumnado suele presentar concepciones alternativas o confusas: por ejemplo, confundir el agujero de la capa de ozono con el cambio climático, o considerar que la eliminación de la energía nuclear es una solución directa para frenarlo (Cordero, 2002; Daniel et al., 2004; Michail et al., 2007). Del mismo modo, estudios como el de Dawson (2015) ponen de manifiesto una comprensión deficiente del efecto invernadero, y otros como García-Vinuesa et al. (2021) muestran que la visión del alumnado suele centrarse en causas ligadas a la industria y el transporte, dejando de lado aspectos vinculados al consumo y los estilos de vida.

La dificultad de construir una comprensión sólida del fenómeno se debe también a que se trata de un proceso distante en el tiempo y el espacio, abstracto y complejo (Moser, 2010), y a que sus impactos se perciben como poco inmediatos. Sin embargo, explorar estas representaciones es estratégico para el ámbito educativo: conocer qué entiende el alumnado sobre el cambio climático permite diseñar estrategias didácticas que conecten mejor el



conocimiento científico con las problemáticas ecosociales de su entorno. En definitiva, las representaciones sociales del alumnado no solo informan sobre su nivel de conocimiento, sino que constituyen un indicador valioso de la eficacia de las propuestas educativas y de las posibilidades de construir una ciudadanía crítica y comprometida.

Junto a las representaciones del alumnado, el papel del profesorado resulta determinante en la construcción de una EdCC significativa. Los docentes no son únicamente transmisores de conocimiento: actúan como modelos de referencia, crean marcos interpretativos y median entre el currículum y las experiencias del alumnado. Sin embargo, la investigación ha evidenciado que muchos profesores se sienten poco preparados para abordar el cambio climático en el aula, especialmente cuando se trata de conectar los contenidos científicos con sus dimensiones sociales, éticas y emocionales (Boon, 2016; Stevenson et al., 2017). Esta falta de formación específica y de seguridad profesional puede derivar en prácticas superficiales o incluso contraproducentes. Plutzer y Hannah (2018), por ejemplo, observaron que algunos docentes, con la intención de fomentar el pensamiento crítico, presentan como debatibles cuestiones que en realidad cuentan con un consenso científico sólido, lo que contribuye a generar ambigüedad o a validar discursos negacionistas.

Además, las orientaciones ideológicas y culturales del profesorado influyen en gran medida en la forma de enseñar el cambio climático, condicionando qué contenidos priorizan y cómo los enmarcan. De ahí la importancia de una formación inicial y continua que permita a los docentes superar estas limitaciones y desarrollar un enfoque riguroso, crítico y transversal (Calafell et al., 2024). El profesorado no solo debe preparar a los jóvenes para mitigar los efectos del cambio climático, sino también para adaptarse a ellos, fortaleciendo su resiliencia y capacidad de respuesta (Krasny & DuBois, 2016). Asumir este desafío implica entender al docente como un agente clave en la formación ecosocial, capaz de promover metodologías activas, interdisciplinarias y orientadas a la acción que vinculen el aprendizaje con la construcción de una ciudadanía comprometida y transformadora.

El marco curricular constituye otro de los elementos centrales a la hora de analizar cómo se aborda la EdCC. A nivel internacional, se reconoce la importancia de integrar de manera transversal la sostenibilidad y la acción climática en los programas educativos, tal como subrayan la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 4 (educación de calidad) y el ODS 13 (acción por el clima) (Naciones Unidas, 2015). En el ámbito europeo, la Comisión Europea ha desarrollado el marco de competencias para la sostenibilidad, conocido como GreenComp (Bianchi et al., 2022), que identifica doce competencias agrupadas en cuatro áreas: encarnar valores de sostenibilidad, abordar la complejidad, imaginar futuros sostenibles y actuar en



favor de la sostenibilidad. Este documento ofrece una guía de referencia para orientar la inclusión del cambio climático en los currículos de forma integral y transformadora.

No obstante, la investigación revela que la presencia del cambio climático en los marcos curriculares sigue siendo limitada y fragmentada. En muchos casos, los contenidos aparecen vinculados únicamente a asignaturas de ciencias naturales —como biología, física o geografía—, sin un verdadero enfoque interdisciplinar que incorpore dimensiones sociales, éticas o culturales (Uzzell, 1999; Ametller, 2024). Esta visión reduccionista contribuye a que el alumnado perciba el cambio climático como un tema científico aislado, en lugar de como una problemática ecosocial compleja que requiere respuestas colectivas. En el contexto catalán, normativas recientes como la LOMLOE (Llei Orgànica 3/2020) o el Decreto 175/2022 ofrecen marcos competenciales y transversales que podrían favorecer una mejor integración del cambio climático en la educación secundaria, pero la manera en que se interpretan y aplican en la práctica depende en gran medida de la formación y compromiso del profesorado.

En este escenario, resulta especialmente relevante analizar experiencias educativas que buscan integrar la sostenibilidad de manera transversal, como es el caso de la Xarxa d'Escoles per la Sostenibilitat de Catalunya (XESC). Esta red reúne a centros educativos comprometidos con la mejora socioambiental, que incorporan la sostenibilidad en la gestión del centro, en el currículo y en las actividades de enseñanza-aprendizaje, implicando a toda la comunidad educativa en procesos de transformación (Pérez, 2011). La XESC se enmarca en un movimiento internacional más amplio —Eco Schools, Green Schools o Enviroschools— y comparte con ellos el objetivo de formar una ciudadanía consciente, crítica y activa frente a los retos ecosociales del siglo XXI.

Una de sus principales fortalezas es que fomenta la cooperación entre escuelas y la creación de sinergias con entidades sociales, ambientales y administraciones públicas. Este enfoque en red favorece el intercambio de experiencias, la co-creación de recursos y la consolidación de proyectos que vinculan los aprendizajes escolares con problemas ecosociales concretos de cada territorio (XESC, s.f.). Al situar el cambio climático como uno de los ejes de trabajo, la red ofrece un marco privilegiado para observar cómo se construyen las representaciones del alumnado, cómo se desarrollan las prácticas docentes y qué lugar ocupa esta problemática en el currículo. En este sentido, el programa XESC no solo constituye un contexto educativo innovador, sino también un laboratorio de análisis para comprender los factores que facilitan o limitan una EdCC crítica y transformadora en Cataluña.

A partir de este contexto, la investigación que sustenta esta tesis se propone analizar cómo se construye la EdCC en la educación secundaria en Cataluña,



tomando la XESC como estudio de caso. La finalidad principal es comprender de qué manera se articulan tres dimensiones interrelacionadas: las representaciones sociales del alumnado, las prácticas y percepciones del profesorado, y la presencia del cambio climático en el currículo oficial y otros textos normativos. La hipótesis de partida es que la eficacia de la EdCC depende en gran medida de la coherencia y las interacciones entre estos tres vértices del sistema didáctico: el saber a enseñar, los docentes como mediadores y el alumnado como constructores de significado (Chevallard, 1991).

De este modo, el estudio busca no solo diagnosticar las principales limitaciones y potencialidades de la EdCC en Cataluña, sino también aportar orientaciones y recomendaciones que contribuyan a su mejora en el marco de las políticas educativas y los programas escolares. En última instancia, la investigación aspira a fortalecer el papel de la escuela como espacio clave en la transición ecosocial, favoreciendo la construcción de una ciudadanía crítica, informada y comprometida con la sostenibilidad y la justicia climática.

## II. Método

La investigación se enmarca en un diseño mixto que combina técnicas de análisis cuantitativas y cualitativas, con el fin de obtener una visión amplia y profunda sobre la educación relativa al cambio climático en la educación secundaria en Cataluña. La estrategia metodológica se fundamenta en la triangulación de datos provenientes de tres ejes complementarios: el alumnado, el profesorado y el currículo. Esta aproximación permite identificar tanto las representaciones sociales del cambio climático entre los jóvenes, como las percepciones y prácticas docentes, y el modo en que los textos normativos y curriculares integran —o limitan— la acción educativa frente a la crisis climática.

El primer eje de análisis se centra en el alumnado de la Xarxa d'Escoles per la Sostenibilitat de Catalunya (XESC). Se aplicó un cuestionario a un total de 620 estudiantes de educación secundaria de diferentes centros pertenecientes a la red, con el objetivo de explorar sus representaciones sociales acerca del cambio climático y sus problemáticas asociadas. El cuestionario incluyó preguntas de opción múltiple y de respuesta abierta, lo que permitió combinar un tratamiento estadístico de los datos con un análisis cualitativo del discurso. Las respuestas abiertas fueron sometidas a un proceso de categorización y análisis de contenido, siguiendo procedimientos de codificación inductiva y deductiva. A partir de estas categorías se construyeron redes sistémicas que muestran la estructura de las concepciones del alumnado, y se realizaron análisis de conglomerados (K-means) con el fin de identificar patrones de agrupamiento en las representaciones sociales.

El segundo eje aborda las percepciones y experiencias del profesorado. Para



ello se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes de la XESC, centradas en indagar cómo entienden y enseñan el cambio climático, qué dificultades perciben en su práctica educativa y qué estrategias consideran más eficaces para trabajar esta temática en el aula. El diseño semiestructurado permitió recoger testimonios en profundidad, respetando la singularidad de cada docente pero asegurando la comparabilidad de los relatos. El análisis de estas entrevistas se llevó a cabo mediante un proceso de codificación temática, orientado a identificar tensiones, oportunidades y limitaciones en la acción docente vinculada a la EdCC.

El tercer eje metodológico corresponde al análisis del currículo y otros documentos normativos de referencia en Cataluña. Se revisaron tanto la LOMLOE como el Decreto 175/2022 de ordenación de la educación secundaria obligatoria en Cataluña, así como otros textos vinculados a la política educativa autonómica y europea. El análisis combinó técnicas cuantitativas —como la frecuencia de aparición de términos asociados al cambio climático y a la sostenibilidad— con un análisis cualitativo que permitió examinar la profundidad, coherencia y transversalidad de los contenidos. Para este propósito, se utilizó el marco competencial europeo GreenComp como referencia, evaluando hasta qué punto las competencias propuestas encuentran un reflejo real en el currículo catalán.

La triangulación de estos tres ejes metodológicos permite comprender la EdCC en Cataluña desde una perspectiva integral: lo que el alumnado piensa y siente, lo que el profesorado hace y percibe, y lo que los marcos normativos proponen y prescriben. Esta aproximación ofrece una visión más completa de las limitaciones y potencialidades del sistema educativo a la hora de responder a los desafíos de la crisis climática, y constituye la base para formular propuestas de mejora fundamentadas en la investigación empírica.

### III. Resultados

De las tres fases previstas en esta investigación, hasta el momento solo se han obtenido resultados de la primera, centrada en el análisis de las representaciones sociales del alumnado de secundaria sobre el cambio climático en centros pertenecientes a la Xarxa d'Escoles per la Sostenibilitat de Catalunya (XESC). En esta fase participaron 620 estudiantes, quienes respondieron a un cuestionario que combinaba preguntas cerradas y abiertas orientadas a explorar cómo relacionan diversas problemáticas ecosociales con el cambio climático y cuáles son sus explicaciones al respecto.

Los resultados revelan que el alumnado es capaz de establecer vínculos relevantes entre el cambio climático y una amplia variedad de problemáticas ambientales y sociales. Entre las categorías emergentes más frecuentes

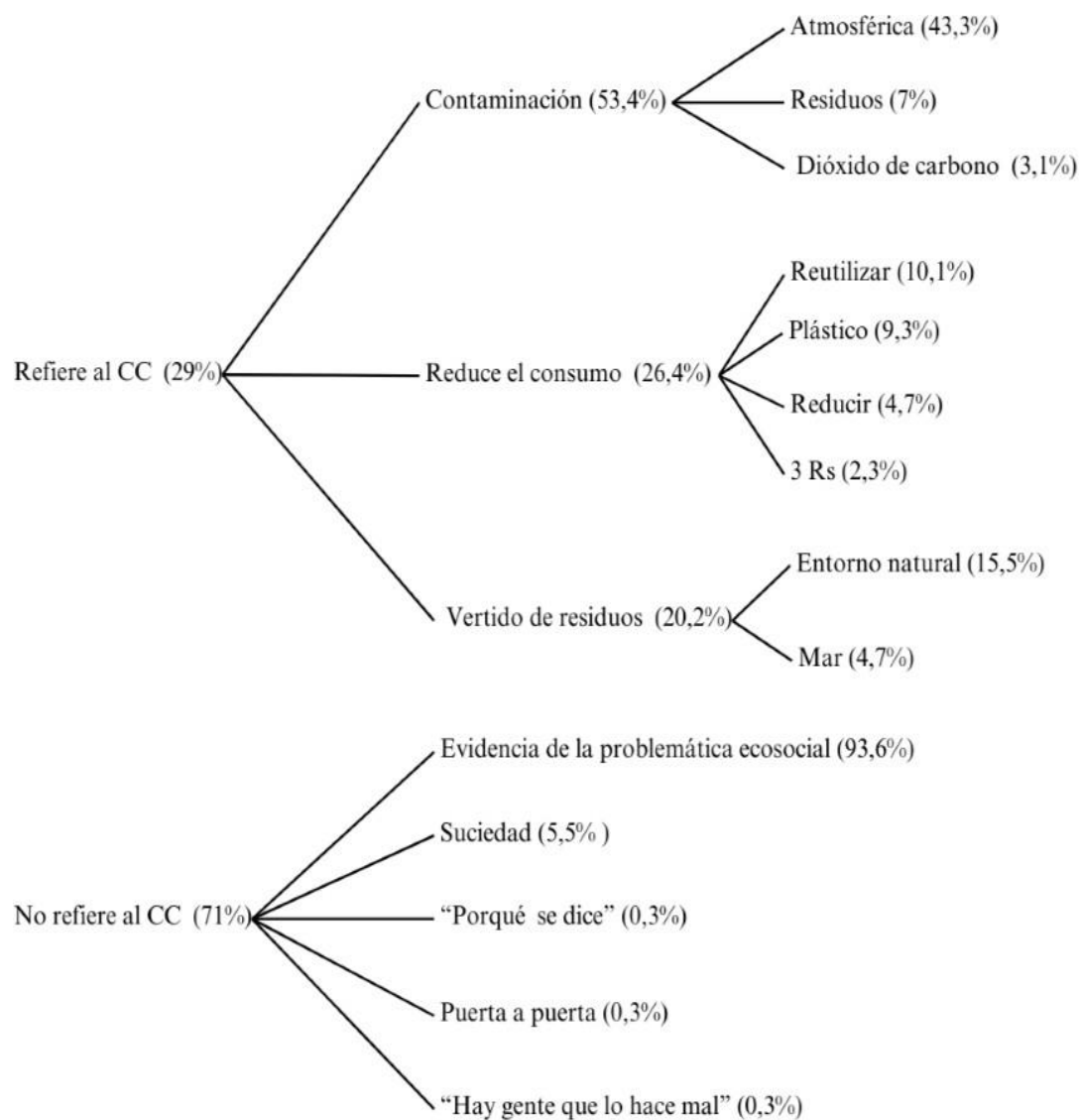


aparecen la deforestación, la sequía, los incendios forestales y la gestión de residuos. Este hallazgo indica que los y las jóvenes no entienden el cambio climático como un fenómeno aislado, sino en conexión con cuestiones próximas y visibles en su entorno. La amplitud de categorías identificadas también refleja la diversidad de representaciones sociales existentes, que van desde asociaciones simples hasta explicaciones más elaboradas.

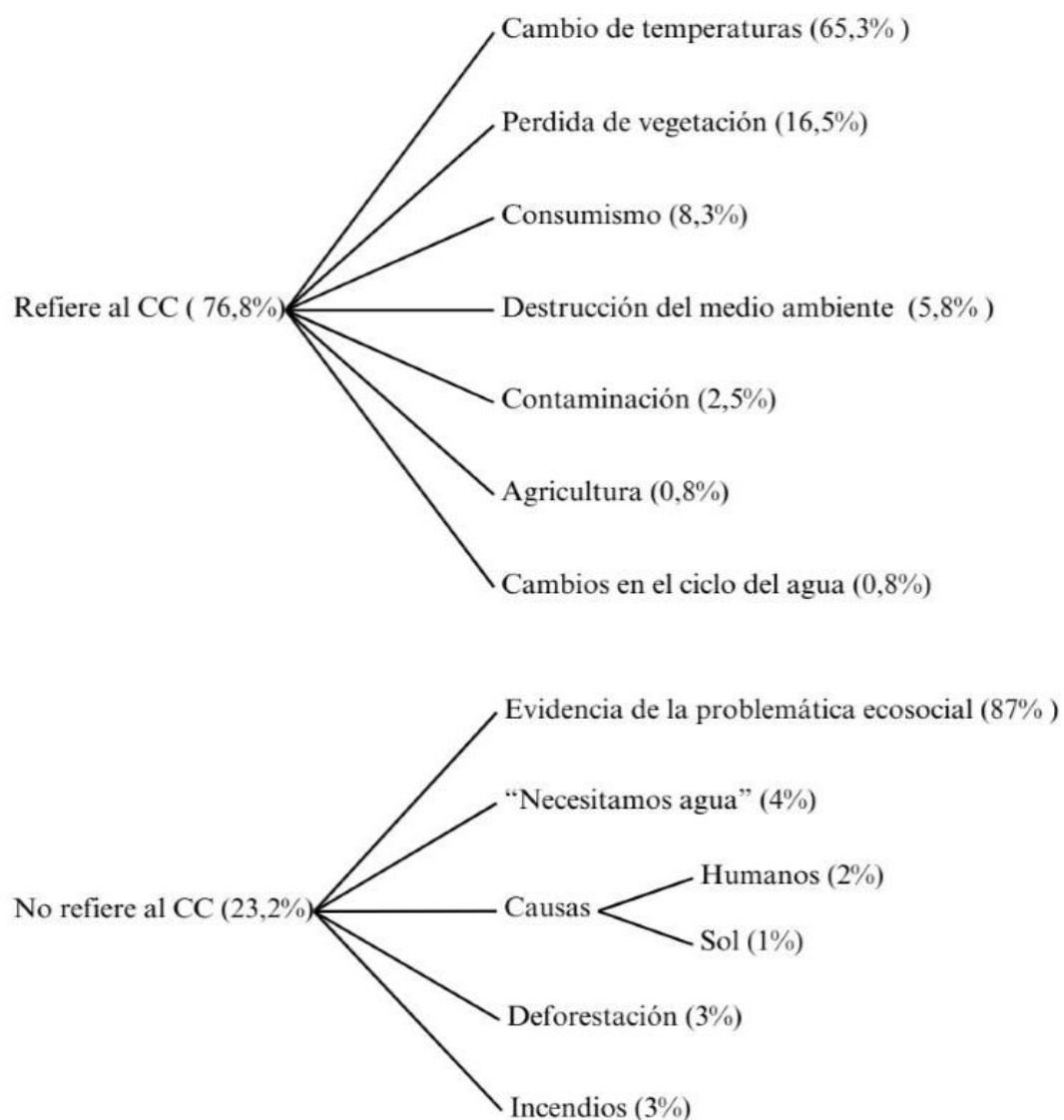
El análisis de contenido de las respuestas abiertas permitió elaborar redes sistémicas que muestran cómo el alumnado relaciona las problemáticas entre sí y con el cambio climático. En general, las redes ponen de manifiesto un entramado complejo de conexiones, con nodos centrales que actúan como puntos de unión entre diferentes problemáticas. En este sentido, el aumento de las temperaturas aparece como categoría central en varias redes, lo que demuestra que los estudiantes lo perciben como un factor clave para explicar distintos impactos. Este tipo de razonamiento sistémico constituye un indicador positivo de la capacidad del alumnado para aproximarse a la complejidad del cambio climático.

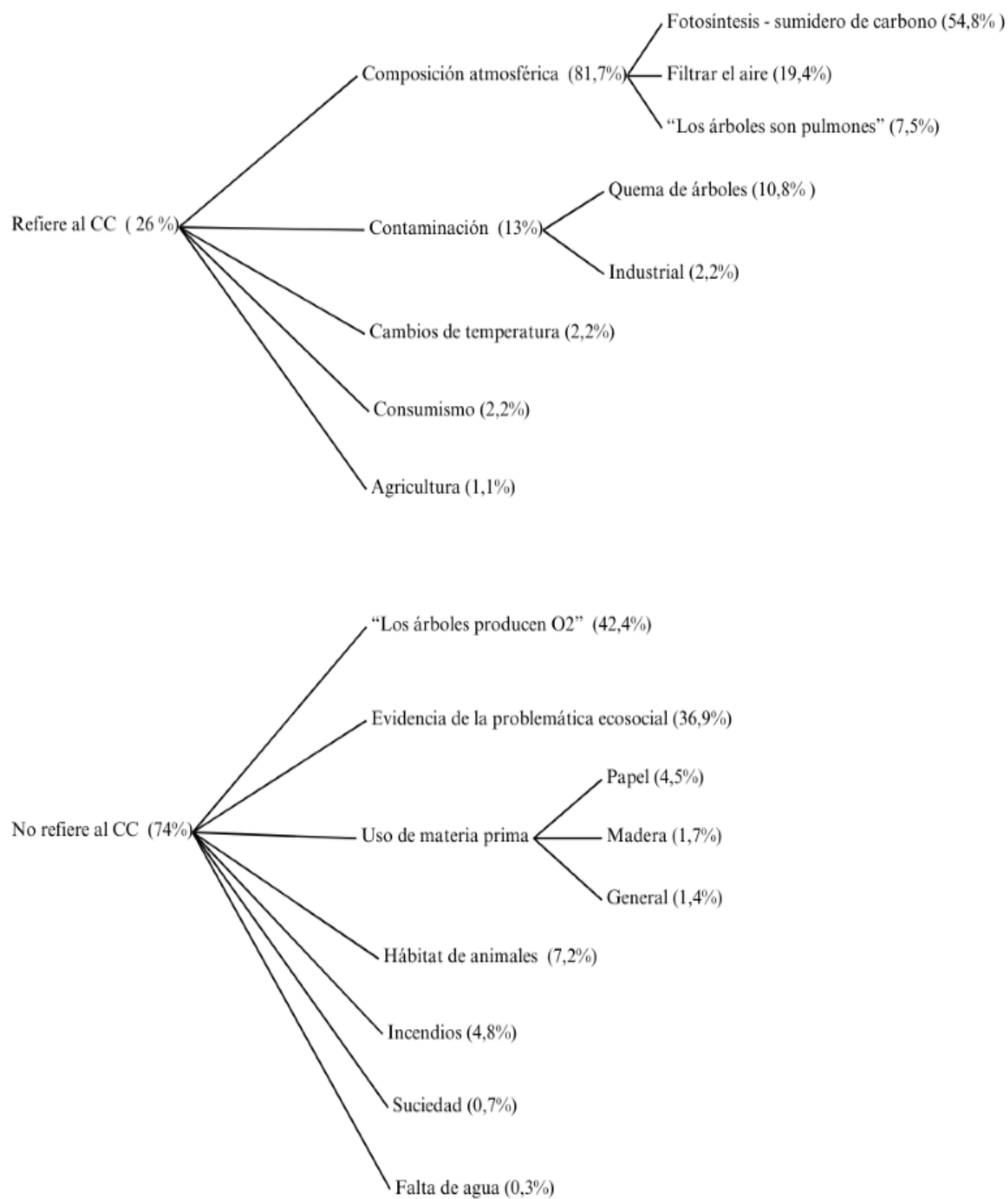


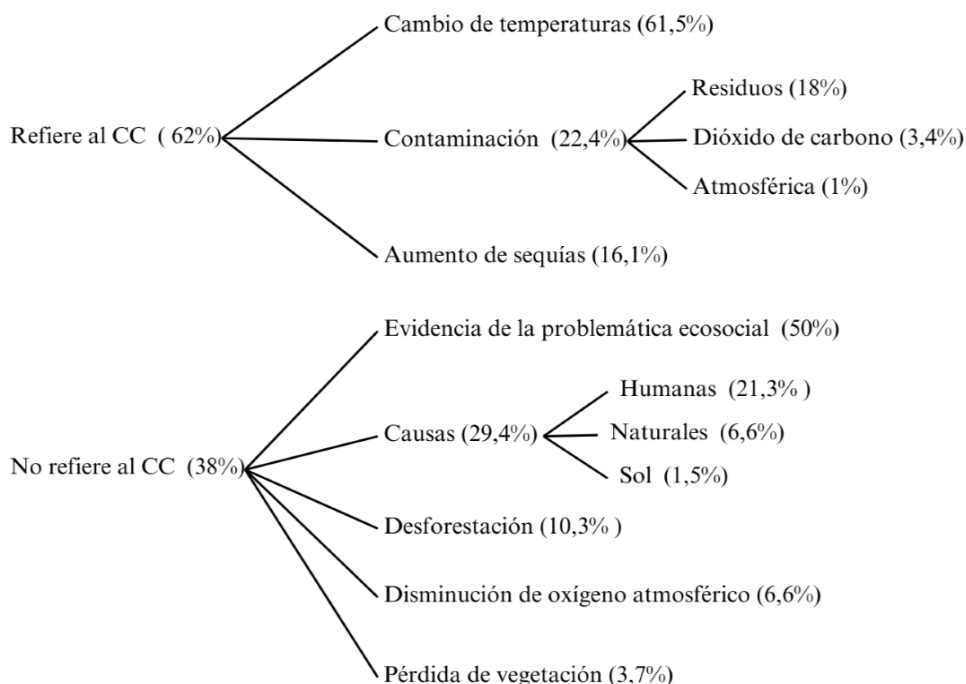


**Figura 1. Red sistémica sobre la vinculación de la gestión de residuos al cambio climático**

**Figura 2. Red sistémica sobre la vinculación de la sequía al cambio climático**



**Figura 3. Red sistémica sobre la vinculación de la deforestación al cambio climático**

**Figura 4. Red sistémica sobre la vinculación de los incendios al cambio climático**

Un ejemplo especialmente ilustrativo es la relación establecida entre sequía e incendios. En la red correspondiente a la problemática de los incendios, la sequía se menciona como una de las causas vinculadas al cambio climático; mientras que en la red de la sequía, los incendios aparecen también, aunque no siempre se relacionan de manera adecuada con el cambio climático. Esta conexión refleja tanto un intento del alumnado por integrar fenómenos distintos como la influencia de experiencias vividas en el contexto catalán, donde en los últimos años se han producido episodios de sequía prolongada y graves incendios forestales.

Algo similar ocurre con la gestión de residuos y la deforestación. En ambas redes, la categoría más vinculada con el cambio climático es la contaminación atmosférica, lo que sugiere que los estudiantes tienden a asociar diferentes problemáticas con la calidad del aire y la composición de la atmósfera. Esta asociación refuerza la idea de que el alumnado dispone de esquemas conceptuales que le permiten conectar fenómenos diversos a través de un mismo hilo explicativo, aunque en ocasiones dichas conexiones resulten parciales o incompletas.

Junto a estas fortalezas, los resultados también ponen de manifiesto limitaciones importantes. Una de ellas es la ausencia de categorías que, desde una perspectiva experta, deberían estar presentes en las explicaciones del alumnado. Por ejemplo, en las respuestas sobre la deforestación apenas se hace referencia a la erosión del suelo, a pesar de ser una de las consecuencias directas más relevantes de este fenómeno en relación con el cambio climático. Esta ausencia puede explicarse por la complejidad conceptual que implica



relacionar procesos ecológicos múltiples, que suelen ir más allá de los contenidos curriculares trabajados en la etapa de secundaria obligatoria.

También se identificaron concepciones erróneas o incompletas que actúan como barreras para un aprendizaje más profundo. En el caso de la deforestación, la idea de que “los árboles producen oxígeno” aparece de manera reiterada en las respuestas, reflejando una comprensión parcial de la fotosíntesis y de la respiración vegetal. Aunque esta concepción es común entre estudiantes de secundaria en otros contextos, en este caso se convierte en un obstáculo para comprender la relación entre la deforestación y el cambio climático.

En cuanto a la gestión de residuos, la categoría más frecuente en las respuestas que no establecen relación con el cambio climático es la descripción literal de la imagen propuesta en el cuestionario, sin elaboración conceptual. Además, incluso cuando sí se establece la vinculación, las explicaciones suelen reducirse a la práctica del reciclaje, sin mencionar otras estrategias como la reducción del consumo o la reutilización. Esta tendencia coincide con investigaciones previas que señalan la influencia de los discursos mediáticos y publicitarios, donde el reciclaje se presenta de forma recurrente como la principal solución frente a los problemas ambientales. Así, aunque el alumnado relaciona residuos y cambio climático, lo hace desde un marco simplificado que limita el desarrollo de una comprensión más amplia y crítica.

Otro aspecto a destacar es la escasa presencia de categorías vinculadas a las dimensiones sociales y políticas del cambio climático. En las redes sistémicas apenas aparecen referencias al papel de la ganadería en la deforestación, a la gestión forestal en los incendios o a la conservación de recursos naturales en relación con la sequía. De igual modo, en las respuestas sobre residuos no se mencionan desigualdades globales en la producción y tratamiento de desechos. Este vacío evidencia que las representaciones sociales del alumnado se centran sobre todo en aspectos ambientales y biológicos, mientras que las dimensiones sociales quedan relegadas a un segundo plano.

En conjunto, los resultados permiten extraer varias conclusiones parciales. En primer lugar, que formar parte de la XESC parece favorecer la construcción de representaciones sociales donde el cambio climático se vincula a múltiples problemáticas ecosociales, reforzando un enfoque relacional y sistémico. En segundo lugar, que persisten concepciones erróneas y ausencias significativas que limitan el alcance de dichas representaciones, especialmente en lo que respecta a conceptos complejos y a la dimensión social del cambio climático. Finalmente, que las problemáticas más cercanas al contexto del alumnado (como la sequía y los incendios en Cataluña) tienden a generar explicaciones más elaboradas y conexiones más sólidas, lo que pone de manifiesto la importancia de vincular la EdCC con el entorno inmediato de los estudiantes.



Esta primera fase de la investigación ofrece una radiografía clara de las fortalezas y limitaciones en la construcción de representaciones sociales sobre el cambio climático entre jóvenes de secundaria de la XESC. Los resultados obtenidos no solo permiten valorar el alcance del programa en este ámbito, sino también identificar los retos que aún persisten y que deben abordarse en fases posteriores de la investigación.

## II. Discusión

Los resultados de esta primera fase ofrecen una aproximación valiosa al modo en que el alumnado de secundaria de la Xarxa d'Escoles per la Sostenibilitat de Catalunya (XESC) construye sus representaciones sociales sobre el cambio climático. Al analizarlos, se observa un equilibrio entre fortalezas y limitaciones que permite comprender tanto los avances logrados en la red como los retos que persisten en la EdCC.

Un primer aspecto destacable es la capacidad del alumnado para relacionar el cambio climático con un conjunto amplio de problemáticas ecosociales, como la deforestación, la sequía, los incendios o los residuos. Este hallazgo confirma la influencia positiva de programas como la XESC en la promoción de una visión relacional, que supera la tendencia —ampliamente documentada en la literatura— de concebir el cambio climático como un fenómeno exclusivamente atmosférico o lejano (Cordero, 2002; Daniel et al., 2004). La diversidad de categorías y subcategorías emergentes indica que los estudiantes son capaces de construir un entramado explicativo complejo, un punto de partida esencial para una educación transformadora (Dhara y Singh, 2021).

Especialmente relevante es el hecho de que el alumnado no solo establece vínculos entre cada problemática y el cambio climático, sino también entre las problemáticas entre sí. Ejemplos como la asociación entre sequía e incendios, o entre residuos y deforestación, reflejan la emergencia de un pensamiento sistémico que conecta causas y consecuencias en múltiples direcciones. Estos patrones coinciden con lo señalado por Michail et al. (2007), quienes insisten en que la enseñanza ambiental debe favorecer la comprensión de la complejidad. En este caso, la centralidad del aumento de las temperaturas como categoría de conexión demuestra que los estudiantes identifican elementos estructurales que actúan como nexos entre diferentes impactos.

Este tipo de razonamiento resulta especialmente prometedor en contextos donde los fenómenos ambientales tienen un fuerte componente local. La relación establecida entre sequía e incendios puede interpretarse a la luz de la experiencia del alumnado en Cataluña, donde en los últimos años se han vivido episodios prolongados de sequía y graves incendios forestales (Agència Catalana de l'Aigua, s.f.; Generalitat de Catalunya, s.f.). La conexión con la experiencia vivida otorga un carácter significativo al aprendizaje, en línea con lo





que plantea la educación ambiental crítica: que los problemas globales se trabajen desde su expresión en el entorno inmediato (Krasny & DuBois, 2016).

Ahora bien, junto a estas fortalezas, los resultados también evidencian limitaciones que deben ser atendidas. Una de ellas es la persistencia de concepciones erróneas o incompletas. El caso más representativo es la idea de que los árboles “producen oxígeno”, presente en buena parte de las respuestas sobre deforestación. Esta concepción, ya identificada en otros contextos (Svandova, 2014; Lim & Poo, 2021), refleja un entendimiento parcial de los procesos de fotosíntesis y respiración vegetal, y actúa como una barrera para comprender la relación real entre deforestación y cambio climático. En lugar de interpretar estas concepciones como déficits, deben considerarse como puntos de partida para un trabajo didáctico más profundo, capaz de confrontar las ideas previas del alumnado con explicaciones científicas más completas (Posner et al., 1982).

Algo similar ocurre con la gestión de residuos. Si bien muchos estudiantes relacionan esta problemática con el cambio climático, lo hacen fundamentalmente a través del reciclaje, invisibilizando otras estrategias como la reducción en origen o la reutilización. Este resultado coincide con lo encontrado por Calafell et al. (2023), donde se constató que el reciclaje era la acción más mencionada por el alumnado cuando se preguntaba por posibles medidas de mitigación. Tal como advierten Feldman et al. (2012), la centralidad del reciclaje en los discursos mediáticos y publicitarios condiciona la percepción pública del cambio climático, reduciendo un problema complejo a una única solución. Esta simplificación puede limitar la capacidad crítica del alumnado y restringir la posibilidad de imaginar alternativas transformadoras.

Otra limitación relevante es la escasa presencia de categorías vinculadas a las dimensiones sociales y políticas del cambio climático. Apenas se encuentran referencias al papel de la ganadería en la deforestación, a la gestión forestal en los incendios o a las desigualdades globales en la producción y tratamiento de residuos. Este vacío coincide con los hallazgos de Calafell et al. (2024), que ya habían observado que las problemáticas ambientales eran las más asociadas al cambio climático, mientras que las sociales quedaban en segundo plano. Esta ausencia refleja un sesgo en la EdCC, que tiende a priorizar las dimensiones científicas y ambientales frente a las sociales y políticas (Ametller, 2024; Uzzell, 1999). El reto, por tanto, es avanzar hacia un enfoque integral que vincule explícitamente las causas estructurales del cambio climático con sus impactos en la justicia social y global (Chang & Pascua, 2017).

El análisis de estas limitaciones permite identificar algunos puntos de mejora para el programa XESC. En primer lugar, la necesidad de abordar las concepciones erróneas de manera explícita, mediante propuestas didácticas que partan de las ideas previas del alumnado y promuevan procesos de reestructuración conceptual. En segundo lugar, enriquecer la mirada más allá del



reciclaje, fomentando prácticas y reflexiones sobre estilos de vida, consumo responsable y reducción en origen. Y, en tercer lugar, potenciar la dimensión social y política de la EdCC, integrando debates sobre desigualdades, justicia climática y participación democrática.

En este sentido, cabe subrayar que formar parte de la XESC no garantiza por sí mismo la superación de las concepciones erróneas ni la inclusión de las dimensiones sociales. Sin embargo, la red ofrece un marco privilegiado para trabajar estas cuestiones, al promover proyectos de centro, intercambio de experiencias y conexiones con el territorio. Aprovechar este potencial requiere que el programa incorpore explícitamente estos retos en su diseño pedagógico, de manera que los avances observados en el pensamiento sistémico del alumnado puedan complementarse con una comprensión más profunda y crítica del cambio climático.

Los resultados también tienen implicaciones teóricas y metodológicas. Desde una perspectiva teórica, reafirman la utilidad del enfoque de las representaciones sociales (Moscovici, 1984) para comprender cómo el alumnado construye significados sobre el cambio climático, integrando elementos científicos, culturales y experienciales. Desde el punto de vista metodológico, el uso de redes sistémicas ha demostrado ser una herramienta eficaz para visualizar las conexiones establecidas por los estudiantes, permitiendo identificar tanto patrones de complejidad como ausencias significativas.

La discusión de esta primera fase pone de relieve que el programa XESC contribuye de manera significativa a promover una visión sistémica y contextualizada del cambio climático entre el alumnado de secundaria, al tiempo que revela concepciones parciales y vacíos que limitan la profundidad de dicha comprensión. Estos hallazgos confirman la pertinencia de continuar investigando en las siguientes fases —profesorado y currículo— para completar la radiografía de la EdCC en Cataluña, y ofrecen orientaciones concretas para fortalecer el papel de la escuela como espacio de formación crítica y transformadora frente a la crisis climática.

## Conclusiones

Esta primera fase muestra que el programa de la XESC favorece que el alumnado de secundaria construya representaciones sociales del cambio climático más ricas y relacionales, estableciendo conexiones significativas entre problemáticas ecosociales y desarrollando un incipiente pensamiento sistémico; al mismo tiempo, se han identificado concepciones parciales y vacíos —como la centralidad del reciclaje o la ausencia de dimensiones sociales y políticas— que constituyen barreras para una comprensión profunda del fenómeno. Estos hallazgos confirman el potencial de la XESC como espacio de innovación educativa y subrayan la necesidad de reforzar la atención a las ideas previas del



alumnado, ampliar las estrategias pedagógicas más allá de las soluciones simplificadas y potenciar una mirada integral que vincule los aspectos ambientales, sociales y políticos del cambio climático. El análisis de las otras dos dimensiones previstas en la investigación —profesorado y currículo— permitirá comprender de manera más completa cómo se construye la EdCC en la secundaria catalana.

## Referencias bibliográficas

- Ametller, J. (2024). Com es treballa el canvi climàtic a nivell curricular? Anàlisi quantitatiu i qualificatiu del canvi climàtic en el currículum educatiu. Universitat de Barcelona.
- Bianchi, G., Pisiotis, U. i Cabrera, M. (2022). GreenComp. El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad. Joint Research Centre (European Commission).
- Boon, H. J. (2016). Teachers and the communication of climate change science: A critical partnership in Australia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 167, 329–340.  
<https://doi.org.sire.ub.edu/10.1016/j.sbspro.2014.01.336>
- Calafell, G., Guimerà, G., Esparza, M., i Jiménez, G. (2023). La educación para el cambio climático: Orientaciones y reflexiones a partir de las representaciones de los jóvenes de la red de escuelas para la sostenibilidad de Catalunya. En M. del M. Molero-Jurado, M. del M. Simón-Márquez, J. J. Gázquez-Linares, P. Molina-Moreno y S. Fernández-Gea (Eds.), *Nuevos enfoques de aproximación a la investigación e intervención en contextos educativos* (pp. 415–430). Dykinson. <https://doi.org/10.14679/3857>
- Calafell, G., Jiménez, G. i Esparza, M. (2024). La educación para la sostenibilidad en la formación inicial de docentes: las representaciones sociales del alumnado y reflexiones para la transición ecosocial. En D. Calderón-Garrido, M. Sabariego Puig y M. P. Sandín Esteban (Coords.), *Educación 2022-2024. Retos, tendencias y compromisos. Monográfico: La investigación educativa como base de la Agenda 2030 y los ODS* (pp. 44–51). Octaedro.
- Calafell, G. y Junyent, M. (2017). La idea vector y sus esferas: una propuesta formativa para la ambientalización curricular desde la complejidad. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(1), 189–216.  
<https://doi.org/10.14201/teoredu291189216>
- Chang, C.H. i Pascua, L (2017). The state of climate change education – reflections from a selection of studies around the world. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 26(3), 177-179.  
<https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1331569>
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique. Du savoir savant au savoir enseigné*. Le Pensée Sauvage Éditions.



- Cordero, E. C. (2002). Is the ozone hole over your classroom? *Australian Science Teachers Journal*, 48(1), 34–39.
- Daniel, B., Stanisstreet, M., i Boyes, E. (2004). How can we best reduce global warming? School students' ideas and misconceptions. *International Journal of Environmental Studies*, 61(2), 211–222. <https://doi.org/10.1080/0020723032000087907>
- Dawson, V. (2015). Western Australian High School Students' Understandings about the Socioscientific Issue of Climate Change. *International Journal of Science Education*, 37 (7), 1024–1043. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1015181>
- Dhara, C. i Singh, V. (2021). The Elephant in the Room Why Transformative Education Must Address the Problem of Endless Exponential Economic Growth. En R. Iyengar y C. T. Kwauk (Eds.), *Curriculum and Learning for Climate Action* (pp. 120–143). Brill.
- Feldman, L., Maibach, E. W., Roser-Renouf, C. y Leiserowitz, A. (2012). Climate on cable: The nature and impact of global warming coverage on Fox News, CNN, and MSNBC. *The International Journal of Press/Politics*, 17(1), 3–31. <https://doi.org/10.1177/1940161211425410>
- García Gutiérrez, J. (2011). Construyendo una pedagogía de la solidaridad. La intervención educativa en situaciones de emergencia. *Revista Española de Pedagogía*, 69(250), 537–551.
- García-Vinuesa, A., Carvalho-Carteia, S., Meira Carteia, P. Á., i Miranda Azeiteiro, U. (2021). Assessing climate knowledge and perceptions among adolescents. An exploratory study in Portugal. *The Journal of Educational Research*, 114(4), 381–393. <https://doi.org/10.1080/00220671.2021.1954582>
- Georgescu-Roegen, N. (1971). *The entropy law and the economic process*. Harvard University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2021). Summary for Policymakers. En *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Krasny, M. E., y DuBois, B. (2016). Climate adaptation education: embracing reality or abandoning environmental values. *Environmental Education Research*, 26(5), 883–894. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1196345>
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, J., & Behrens, W. (1972). *The limits to growth*. Universe Books.
- Michail, S., Stamou, A. y Stamou, G. (2007). Greek primary school teachers' understanding of current environmental issues: An exploration of their environmental knowledge and images of nature. *Science Education*, 91(2), 244–259. <https://doi.org/10.1002/sce.20185>
- Moscovici, S. (1984). The phenomenon of social representations. En R. M. Farr



- y S. Moscovici (Eds.), Social representations (pp. 3–69). Cambridge University Press.
- Moser, S. C. (2010). Communicating climate change: History, challenges, process and future directions. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(1), 31–53. <https://doi.org/10.1002/wcc.11>
- Murga Menoyo, M. Á. (2008). Percepciones, valores y actitudes ante el desarrollo sostenible. Detección de necesidades educativas en estudiantes universitarios. *Revista Española de Pedagogía*, 66(240), 327–344. <https://doi.org/10.22550/2174-0909.2415>
- Naciones Unidas. (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. Recuperado de: <https://sdgs.un.org/2030agenda>
- Naciones Unidas. (2016). Informe de la Conferencia de las Partes, vigésimo primer período de sesiones, celebrado en París del 30 de noviembre al 13 de diciembre de 2015 (FCCC/CP/2015/10/Add.1). Recuperado de: <https://unfccc.int/sites/default/files/resource/docs/2015/cop21/spa/10a01s.pdf>
- Nicholls, J. (2016). Understanding how Queensland teachers' views on climate change and climate change education shape their reported practices. Tesis doctoral. James Cook University. <https://doi.org/10.25903/0sgf-zg05>
- Pérez, P. (2011). “Escoles Verdes”. Claves para la participación de la comunidad educativa. En M. Melendro, M. Á. Murga, y A. Cano (Eds.), DEAS. Iniciativas de educación ambiental para la sostenibilidad (pp. 177–194). UNED. Recuperado de: <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/materiales/ideas-educacion-ambiental.html>
- Plutzer, E., y Hannah, A. L. (2018). Teaching climate change in middle schools and high schools: investigating STEM education's deficit model. *Climatic Change*, 149(3–4), 305–317. <https://doi.org/10.1007/s10584-018-2253-8>
- Rockström, J., Richardson, K., Steffen, W., et al. (2023). Safe and just Earth system boundaries. *Nature*, 619, 102–111. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-06083-8>
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., y Whitehouse, H. (2017). What Is Climate Change Education? *Curriculum Perspectives*, 37(1), 67–71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Tumi-Quispe, J. E. (2024). Actitudes y prácticas ambientales de la población urbana de Puno, Altiplano Andino. *La Granja: Revista de Ciencias de la Vida*, 39(1), 43-62. <https://doi.org/10.17163/lgr.n39.2024.03>
- UNESCO-UNEP. (1975). The Belgrade charter: A global framework for environmental education. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.



- Uzzell, D. (1999). Education for environmental action in the community: New roles and relationships. *Cambridge Journal of Education*, 29(3), 397–413.  
<https://doi.org/10.1080/0305764990290309>
- Xarxa d'Escoles per a la Sostenibilitat de Catalunya. (s.f.). Qui som? Recuperado de: <https://escolesxesc.cat/presentacio/>





## LA INVESTIGACIÓN Y LA ACCIÓN EN EL AULA PARA EL IMPULSO DE LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE: EL PROFESORADO EN EL CENTRO DE LA ESTRATEGIA

**Raquel de Rivas Verdes-Montenegro**

Universitat de València. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales / Jardí Botànic UV

**Amparo Vilches Peña**

Universitat de València Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales

**Olga Mayoral García-Berlanga**

Universitat de València. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales / Jardí Botànic UV

### Resumen

La investigación ha puesto de manifiesto que el profesorado, en particular el de disciplinas científicas, presenta a menudo enfoques incompletos y fragmentados sobre las problemáticas globales en torno a la situación del mundo, lo que le impide comprender su gravedad y urgencia. También se identifican dificultades como una insuficiente capacitación en temas relacionados con la sostenibilidad. Existen además factores inhibidores vinculados a la práctica docente: la educación para la sostenibilidad se percibe a menudo como algo difícil de integrar en ciertas disciplinas, no se le concede suficiente prioridad y se ve afectada por la escasez de incentivos personales o profesionales, así como de una formación adecuada y apoyo institucional.

Algunos docentes expresan preocupación ante la demanda para incluir contenidos socioambientales en sus programaciones, considerando que no es un tema prioritario y que por tanto podría afectar negativamente la formación de su alumnado como futuros profesionales. En este contexto resulta necesario no solo reforzar la formación inicial del profesorado, sino también incidir de manera significativa en la formación del profesorado en ejercicio que no recibió una capacitación adecuada para incorporar estos contenidos en su práctica docente.



La investigación presentada parte del análisis de las concepciones de estudiantes de secundaria sobre sostenibilidad y cambio climático y de las barreras señaladas por la literatura en relación con la escasa implicación docente en la educación para la sostenibilidad. A partir de estos elementos, se diseña, implementa y evalúa una intervención colaborativa con profesorado y alumnado de secundaria, con el objetivo de atender las carencias y necesidades detectadas.

Los resultados muestran una necesidad clara de mejorar su capacitación para integrar eficazmente estos contenidos en las asignaturas que imparten. Asimismo, se evidencia que el trabajo colaborativo llevado a cabo con el profesorado mejora su disposición y motivación para tratar temas de sostenibilidad en el aula, aprovechando mejor las numerosas oportunidades que ofrece el currículo oficial.

Diez años después de la aprobación de la Agenda 2030, es un momento clave para reflexionar, evaluar y hacer balance de los avances y dificultades en un entorno geopolítico complicado y, sobre todo, de repensar e impulsar las acciones necesarias para el logro de los ODS, a los que nuestra propuesta pretende contribuir.

### **Palabras clave**

Cambio climático; educación para la sostenibilidad; formación profesorado; investigación-práctica educativa; ODS

### **Abstract**

Research has shown that teachers, particularly those teaching scientific subjects, often present incomplete and fragmented approaches to global issues surrounding the state of the world, which prevents them from understanding their seriousness and urgency. Difficulties such as insufficient training in sustainability-related topics have also been identified. There are also inhibiting factors linked to teaching practice: education for sustainability is often perceived as difficult to integrate into certain disciplines, not given sufficient priority, and affected by a lack of personal or professional incentives, as well as adequate training and institutional support.

Some teachers express concern about the demand to include socio-environmental content in their programmes, considering that it is not a priority issue and could therefore negatively affect the training of their students as future professionals. In this context, it is necessary not only to strengthen the initial training of teachers, but also to have a significant impact on the training of practising teachers who did not receive adequate training to incorporate this content into their teaching practice.



The research presented is based on an analysis of secondary school students' conceptions of sustainability and climate change and the barriers identified in the literature in relation to the low level of teacher involvement in education for sustainability. Based on these elements, a collaborative intervention with secondary school teachers and students is designed, implemented and evaluated, with the aim of addressing the gaps and needs identified.

The results show a clear need to improve their training in order to effectively integrate these contents into the subjects they teach. Likewise, it is evident that the collaborative work carried out with teachers improves their willingness and motivation to address sustainability issues in the classroom, making better use of the numerous opportunities offered by the official curriculum.

Ten years after the approval of the 2030 Agenda, it is a key moment to reflect, evaluate and take stock of the progress and difficulties in a complicated geopolitical environment and, above all, to rethink and promote the actions necessary to achieve the SDGs, to which our proposal aims to contribute.

### **Keywords**

Climate change; education for sustainability; teacher training; educational research and practice; SDGs

### **Introducción**

La humanidad se enfrenta a desafíos urgentes, complejos e interrelacionados, como el cambio climático, que requieren una transformación profunda hacia sociedades más sostenibles (Foster y Clark, 2012; Vilches y Gil-Pérez, 2020). En este contexto, la Educación para la sostenibilidad (ES) se consolida como un elemento clave para promover actitudes críticas, responsables y transformadoras, especialmente entre las generaciones más jóvenes (Hodson, 2003).

Los Objetivos de desarrollo sostenible y la Agenda 2030 (ONU, 2015) ofrecen un marco idóneo para diseñar intervenciones educativas coherentes con los retos a los que nos enfrentamos. En este contexto, esta investigación, iniciada en 2019, se desarrolla en el ámbito de la educación formal con alumnado y profesorado de secundaria y se centra en la sostenibilidad, con especial atención al cambio climático de origen antrópico.

El estudio tiene dos objetivos principales: por un lado, identificar conocimientos, percepciones y motivaciones del alumnado respecto al cambio climático; por otro, analizar el impacto de un proceso formativo colaborativo con el profesorado, orientado a fortalecer su implicación y competencia en ES. La propuesta se enmarca en un proceso que pretende contribuir a vincular la investigación



educativa con la innovación en el aula, favoreciendo adaptar las intervenciones a distintos contextos sociales y educativos.

Diversos estudios señalan que el profesorado suele carecer de formación suficiente para abordar estos temas en el aula (Aznar et al., 2018; Calero et al., 2019) y que, a pesar de su agravamiento, la educación científica sigue prestando escasa atención a la crisis planetaria (Jaén y Barbudo, 2010; Walshe, 2008). Esta carencia dificulta una comprensión holística e integrada de los problemas socioambientales (Vilches y Gil-Pérez, 2012).

La pandemia de la COVID-19 evidenció la capacidad social de adaptación ante una crisis sanitaria y social y generó, aunque de forma indirecta, actitudes más sensibles hacia la sostenibilidad (Tolppanen et al., 2022; Le Quéré et al., 2020). En este sentido, educar sobre sostenibilidad no es suficiente: es imprescindible educar para la transición hacia una sociedad sostenible (Gil Pérez y Vilches, 2023; Jucker y Mathar, 2015), promoviendo acciones concretas. Iniciativas como la estrategia ACE de Naciones Unidas (Action for Climate Empowerment, <https://unfccc.int/ace>) o el Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS) en España (MITECO, 2021) refuerzan este enfoque.

## **I. Planteamiento del problema a investigar y justificación de su importancia**

El Índice ODS que ofrece una evaluación anual del progreso de los ODS en los 193 Estados miembros de la ONU acaba de publicar el informe correspondiente al año 2025 (<https://dashboards.sdgindex.org>).

En este tiempo transcurrido, el diagnóstico no es bueno. Se señala que, según el ritmo de avance desde que fueron adoptados por la comunidad internacional en 2015, ninguno de los 17 ODS se alcanzará en 2030. A nivel mundial, el ODS 2 (Hambre cero), el ODS 11 (Ciudades y comunidades sostenibles), el ODS 14 (Vida submarina), el ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) y el ODS 16 (Paz, justicia e Instituciones sólidas) están especialmente mal encaminados, puesto que no han registrado avances o estos han sido muy limitados. Las mejoras en el ODS 17 (Alianza para lograr los Objetivos) también son insuficientes, debido en parte a los fracasos mundiales a la hora de abordar las brechas persistentes en el acceso a la financiación para los países en desarrollo y a las marcadas disparidades en el apoyo de los países al multilateralismo basado en las Naciones Unidas. Menos del 20% de las metas de los ODS están en vías de alcanzarse en todo el mundo (16,7%). De las 169, las cinco metas que van mejor encaminadas, aunque parcialmente, son: Uso del móvil (9.c), Acceso a la electricidad (7.1), Uso de Internet (9c), Tasa de mortalidad de menores de 5 años (3.2) y Mortalidad neonatal (3.2). En cambio, la mayoría de los países están estancados o retrocediendo en metas relacionadas con los cinco objetivos siguientes: Tasa de obesidad (ODS 2), Índice de libertad de prensa (ODS 16),



Índice de gestión sostenible del nitrógeno (ODS 2), Índice de la Lista Roja (ODS 15) e Índice de percepción de la corrupción (ODS 16). Ante tales resultados, Naciones Unidas insiste en la urgencia de corregir el rumbo indicando que el futuro no está decidido.

La educación, y en especial la Educación para la sostenibilidad (ES), puede facilitar tanto cambios estructurales como transformaciones individuales necesarias para enfrentar la emergencia planetaria.

Sin embargo, persisten importantes obstáculos como, entre otros, la falta de formación del profesorado, la baja presencia de los problemas socioambientales en el currículum, y la débil conexión entre contenidos científicos y realidades actuales. Abordar estas limitaciones requiere investigaciones sistemáticas que guíen el diseño de intervenciones educativas eficaces y contextualizadas.

El trabajo presentado tiene una doble finalidad. En primer lugar, pretende analizar el nivel de conocimiento del alumnado de secundaria, su motivación e interés en torno al cambio climático y la sostenibilidad. Se busca conocer si comprenden los problemas socioambientales y su interconexión y si están capacitados para actuar individual y colectivamente. Algunas preguntas que guían este objetivo son las siguientes: ¿Qué nivel de preocupación muestra el alumnado respecto a la crisis socioambiental? ¿Detecta conexiones entre los diferentes retos globales? ¿Sabe qué acciones puede emprender?

En segundo lugar, se busca diseñar e implementar, con base en los resultados anteriores, una intervención conjunta con docentes de secundaria. El objetivo es mejorar su motivación, formación y competencia en ES, así como que se impliquen en la atención a estos contenidos en sus clases. En torno al proceso de trabajo colaborativo con el profesorado, se pretende responder a algunas preguntas de investigación: ¿Se siente el profesorado preparado para abordar la ES? ¿Considera prioritario incluir la sostenibilidad en su práctica docente? ¿Puede un enfoque colaborativo e investigativo impulsar su implicación?

La investigación aspira a favorecer un cambio educativo orientado a la acción, donde el profesorado sea agente de transformación y el alumnado participe en la construcción de una ciudadanía comprometida con un futuro más justo y sostenible. Este proceso implica, necesariamente, una revisión cultural y estructural de los enfoques educativos actuales (Tilbury, 2012).

### **I.1. Dificultades y retos para una ES**

La educación tiene un papel fundamental en la transición hacia un modelo social más justo y sostenible. Sin embargo, investigaciones recientes confirman que la ES sigue siendo una dimensión pendiente, limitada por barreras estructurales, metodológicas y culturales. En esta investigación se abordan, entre las



numerosas barreras descritas por la literatura, tres grandes obstáculos que dificultan su integración eficaz en el sistema educativo.

Uno de los problemas más señalados es la fragmentación del conocimiento, la ausencia de un enfoque holístico. La educación actual tiende a tratar los contenidos socioambientales de forma aislada y disciplinar, lo que impide una comprensión global e interrelacionada de la crisis global. Esta visión reduccionista dificulta que alumnado y profesorado comprendan la magnitud, complejidad y conexión entre los grandes retos planetarios. Para superarlo, se requiere una perspectiva transversal e interdisciplinar que articule los contenidos de forma integrada en todo el currículo (Gil Pérez y Vilches, 2023).

La segunda barrera incide en la escasa atención que se presta a los aspectos axiológicos. Una de las características esenciales de las competencias es que integran de forma simultánea componentes cognitivos, axiológicos y procedimentales. Es decir, tienen, de acuerdo con esta naturaleza, carácter multidimensional que implica conocer y comprender, pero también actuar y ser. Sin embargo, esta dimensión suele quedar relegada en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Educar en valores como la justicia social, la cooperación, la corresponsabilidad o la empatía es clave para activar el compromiso y la acción. El clima del aula, las relaciones interpersonales y la motivación son factores determinantes en este proceso.

La última de las dificultades abordadas tiene que ver con las metodologías mayoritariamente empleadas en las aulas, que son inadecuadas para lograr aprendizajes significativos en ES. Se requiere una metodología activa que promueva la reflexión crítica, el aprendizaje por indagación, la resolución de problemas reales y el trabajo colaborativo. Este enfoque sitúa al alumnado como protagonista del cambio, capaz de conectar lo aprendido con su vida cotidiana y su entorno (Vilches y Gil Pérez, 2012).

## **1.2. Formación de profesorado y ES**

La comunidad internacional reconoce desde hace décadas el papel esencial del profesorado en la superación de las limitaciones descritas. El Informe Brundtland (CMMAD, 1987), la Cumbre de Río de 1992, la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (UNESCO, 2005), la Agenda 2030, entre otros, insisten en la formación del profesorado como el principal vehículo para la transformación. En este marco, apostar por programas específicos de formación docente en ES, con todo el apoyo institucional que ello requiere, no solo puede fortalecer sus capacidades y competencias para una sostenibilización curricular adecuada y efectiva, sino que, lo que es más importante, también contribuye a mejorar la calidad académica, promoviendo actitudes positivas hacia el aprendizaje (Gil-Pérez y Vilches, 2023; Hodson, 1993).





Otro aspecto clave en la capacitación docente es la necesaria implicación del profesorado en estos procesos mediante la reflexión conjunta, el diseño, la implementación y evaluación de estrategias didácticas que permitan desarrollar conocimiento práctico, contextualizado y útil para transformar su práctica (Carr, 1989; Elliott, 1993).

Este enfoque favorece la creación de comunidades docentes críticas y comprometidas con la mejora continua, en línea con la propuesta de considerar los centros educativos como espacios de desarrollo profesional (Pérez-Gómez, 2005). En este marco, el trabajo colaborativo con docentes en torno al cambio climático se propone como estrategia efectiva: se trata de un contenido curricular explícito, con implicaciones locales y globales, que permite el abordaje interdisciplinar y conecta con las preocupaciones del alumnado (Dale y Newman, 2005; Geli et al., 2015).

Finalmente, el desarrollo de la ES como campo de investigación consolidado ha generado recursos, propuestas, publicaciones y encuentros que constituyen un respaldo sólido. La emergencia planetaria actual exige que el profesorado, como agente clave, reciba la formación, el acompañamiento y las condiciones necesarias para integrar la sostenibilidad en su práctica diaria. Solo así será posible avanzar hacia una educación verdaderamente transformadora y comprometida con el futuro común (Lieberman, 2000; Vilches y Gil Pérez, 2012).

## II. Metodología

La investigación presentada trabaja con la siguiente hipótesis de partida: El trabajo formativo-colaborativo puede contribuir a mejorar la motivación e interés del profesorado y proporcionar herramientas y competencias necesarias para su implicación en la Educación para la sostenibilidad.

Los trabajos previos llevados a cabo con alumnado de secundaria sirven como punto de partida para orientar las intervenciones con su profesorado. Dar respuesta a los intereses y las carencias detectadas en el alumnado es el objetivo central de una propuesta de intervención, que implica al profesorado, que posteriormente se propone y analiza.

La muestra consiste en 42 docentes de secundaria de 14 centros de la provincia de Valencia, con los que se trabajó durante los cursos 2019-2020, 2020-2021, 2021-2022 y 2022-2023. Los docentes participantes se vincularon a la investigación de diversas formas. Algunos expresaron su interés de forma particular o junto con su departamento didáctico. Otros se adhirieron a la intervención a partir de una decisión centralizada en la dirección de cada uno de los centros. En este caso, el interés de algunos docentes no era manifiesto, sino que respondía a la implicación global de todo un claustro.



Se muestran a continuación los cinco diseños experimentales propuestos y llevados a cabo en el marco de trabajo con profesorado, que nos permiten poner a prueba la hipótesis enunciada (ver ilustración 1).

### Ilustración 1. Diseños experimentales



**Fuente:** elaboración propia

El primero de los diseños es un cuestionario *ad hoc* dirigido al profesorado participante para conocer y tener en cuenta sus ideas iniciales sobre la tarea en la que se iban a implicar, que indaga sobre su formación en sostenibilidad, su percepción de preparación y responsabilidad, las motivaciones para participar en la investigación, la relación entre su asignatura y los contenidos de sostenibilidad, y su opinión sobre los conocimientos del alumnado en esta materia.

La herramienta, de carácter anónimo y estructurada en dos bloques, recopila tanto datos sociodemográficos como opiniones abiertas sobre formación, motivación y competencias. Su formato digital facilita el acceso y la recogida inmediata de datos. Además de aportar información clave para el análisis, las respuestas iniciales permiten comenzar un proceso reflexivo por parte del profesorado respecto a su propio papel y necesidades formativas en relación con la ES.

Con el objetivo de ampliar el análisis sobre la formación docente en materia de sostenibilidad, se elabora un segundo cuestionario dirigido a profesorado en formación inicial que explora la formación que declara haber recibido el futuro profesorado en este ámbito, su percepción de competencia y responsabilidad, y el grado de prioridad que otorga a la inclusión de contenidos sobre sostenibilidad en su futura práctica docente. Se plantea para ser contestado por el alumnado del Máster Universitario en Profesor/a de Educación Secundaria de la Universitat de València, especialidad de Biología y Geología, que cuenta con alrededor de 40 docentes en formación inicial.

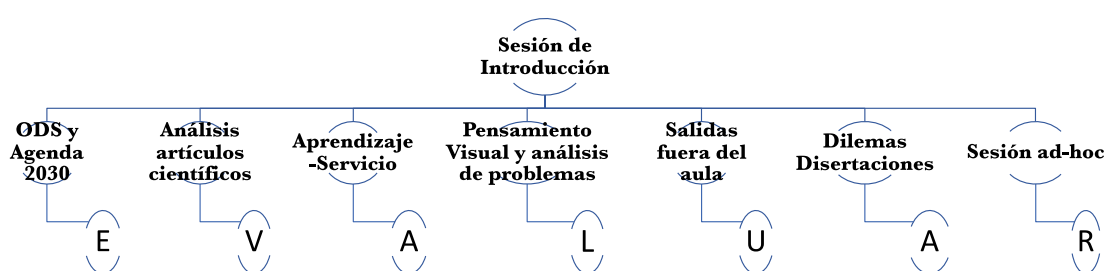
La estructura y red de análisis replican el diseño aplicado al profesorado en activo, con las adaptaciones necesarias, y permiten comparar las percepciones



de ambos colectivos para enriquecer la interpretación de los resultados y las propuestas formativas.

El tercer diseño propone poner en marcha un trabajo colaborativo, entre el equipo investigador y el personal docente, para la ideación y puesta en marcha de un itinerario didáctico con sesiones adaptadas a cada contexto. Estas sesiones combinan contenidos seleccionados y herramientas metodológicas activas y se organizan en una estructura flexible de ocho propuestas, incluyendo una común a todos los centros y otras adaptables según el perfil del alumnado y las condiciones del centro (ilustración 2).

**Ilustración 2. Itinerario de sesiones de trabajo**



**Fuente:** elaboración propia

Este planteamiento busca no solo promover la incorporación de la sostenibilidad al currículo, sino también generar una dinámica de trabajo conjunto entre profesorado e investigadores que permita una mejora real de la práctica docente desde una perspectiva transformadora.

La intervención comienza con una sesión común impartida por el equipo investigador para docentes y su alumnado, que reflexiona y profundiza de manera colectiva con los asistentes sobre los conceptos clave de la crisis planetaria y el cambio climático en particular, en un contexto global, destacando su interrelación con otros problemas socioambientales. Esta sesión se adapta a cada centro, en función de los intereses del alumnado recogidos previamente a través de un cuestionario.

Además de esta sesión inicial, cada centro puede elegir entre siete tipos de sesiones complementarias en función de sus necesidades, intereses, niveles educativos o asignaturas (ver ilustración 2). En ellas se abordan temáticas diversas relacionadas con la sostenibilidad, mediante metodologías activas y participativas. Las propuestas son:

1. ODS y marco internacional: sesión centrada en profundizar en los Objetivos de desarrollo sostenible y su conexión con la realidad local. Incluye el uso de la



exposición de paneles “ODS 2030”, elaborada por un equipo de investigación de la Universitat de València.

2. Medios de divulgación científica: el alumnado analiza artículos, vídeos y materiales de divulgación científica para extraer ideas clave, reflexionar sobre ellas y relacionarlas con cuestiones como el agotamiento de recursos, la pérdida de biodiversidad o el modelo alimentario.
3. Aprendizaje-Servicio (ApS): se propone conectar el aprendizaje académico con un servicio real a la comunidad, adaptado al entorno del alumnado.
4. Pensamiento Visual en la resolución de problemas: a través de metodologías visuales, se abordan problemas complejos como el impacto del modelo alimentario en el cambio climático, fomentando el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de síntesis.
5. Educación fuera del aula: se propone una sesión en el Jardí Botànic de la Universitat de València para trabajar de forma experiencial y contextualizada contenidos relacionados con el cambio climático y la biodiversidad.
6. Dilemas éticos y disertaciones filosóficas: se plantean casos problemáticos para fomentar el juicio ético, la empatía y la toma de decisiones argumentadas, desarrollando competencias vinculadas con los derechos humanos y la sostenibilidad.
7. Sesión *ad hoc*: diseñada a medida según demandas concretas de cada centro. Puede abordar temas como el ahorro energético, la gestión de residuos o la protección del entorno, con acompañamiento personalizado del equipo investigador.

Todas estas sesiones, elaboradas en estrecha colaboración con el profesorado, se diseñan con un enfoque flexible, interdisciplinar y participativo. Se adaptan en duración, nivel, asignatura y lengua vehicular, con el objetivo de facilitar su implementación real en el aula y fortalecer tanto la formación del profesorado como el aprendizaje significativo del alumnado en torno a la sostenibilidad.

Para recoger de forma sistemática la opinión del profesorado participante y orientar posibles mejoras, se diseña un cuestionario (cuarto diseño experimental), centrado en valorar la intervención una vez implementada. Este cuestionario tiene como finalidad obtener una retroalimentación crítica y constructiva sobre el itinerario desarrollado en colaboración con el profesorado. Se trata de una herramienta que permite recopilar datos tanto cuantitativos como cualitativos, con especial énfasis en la información abierta, detallada y no dirigida. Su diseño permite valorar el impacto de la intervención, detectar posibles ajustes y orientar futuras acciones.

El quinto diseño experimental es un curso intensivo de formación presencial, previsto al finalizar el curso académico, en el mes de junio, y con una duración de uno o dos días. Esta actividad se desarrolla en el Jardí Botànic de la



Universitat de València, con el objetivo de consolidar el trabajo colaborativo llevado a cabo con el profesorado durante los cursos anteriores y fomentar su continuidad dentro del marco de la ES.

Este curso reúne al profesorado participante en las intervenciones implementadas para favorecer un espacio de encuentro, reflexión y formación activa. Entre sus objetivos destacan: contextualizar y revisar las acciones realizadas, compartir propuestas concretas para avanzar en la sostenibilización curricular, promover el intercambio de experiencias docentes en un entorno privilegiado y conocer el Jardí Botànic UV como recurso educativo para su futura incorporación en el trabajo durante el curso académico.

Al finalizar la formación, se aplica un cuestionario de evaluación anónimo y elaborado *ad hoc*, diseñado para ser cumplimentado en el momento con el fin de garantizar una alta participación. Esta herramienta recoge tanto valoraciones cerradas como una pregunta abierta para integrar apreciaciones cualitativas. Se busca conocer la utilidad percibida del curso, la pertinencia de las actividades desarrolladas y el grado de implicación docente, además de obtener sugerencias para futuras ediciones. Este cierre evaluativo permite identificar qué elementos resultan más valiosos y reforzar el papel del profesorado como actor central en el proceso de sostenibilización educativa.

### III. Algunos resultados

A partir del desarrollo de los cinco diseños experimentales propuestos para trabajar con el profesorado en el marco de la hipótesis formulada, se pudo analizar con profundidad el estado actual de la formación docente en materia de sostenibilidad, así como el impacto de la intervención educativa colaborativa diseñada específicamente para fortalecer esa dimensión en el ámbito de la educación secundaria.

En el primer diseño (cuestionario inicial) se identificó un interés mayoritario por la ES y los ODS (76,2%) como principal motivación para participar en la investigación, pese a que tres cuartas partes no habían recibido formación específica. Solo un 26% refirió experiencias formativas previas, generalmente de carácter no formal o interno a sus centros. La percepción crítica del currículo es significativa: más del 60% considera que aborda poco o nada la crisis socioambiental, aunque una mayoría reconoce que su materia puede conectar con estos contenidos. No obstante, un 92,9% coincide en que el alumnado presenta importantes carencias en conocimientos sobre sostenibilidad y la mayoría reclama una inclusión más explícita en los currículos. También se manifiestan dudas respecto a la responsabilidad individual en el tratamiento de la ES.

El segundo diseño, cuestionario dirigido al profesorado en formación inicial, refleja tendencias similares. El 89,7% no ha recibido formación específica en



sostenibilidad y más de la mitad considera que sus estudios universitarios han abordado escasamente esta temática. Aunque la mayoría identifica contenidos de Biología y Geología conectables con la sostenibilidad, solo el 18% muestra una visión holística del currículo. La percepción de que el alumnado necesita una formación más sólida en estos temas se mantiene y un 80% afirma que la sostenibilidad es un objetivo prioritario. Como en el grupo anterior, un número relevante muestra inseguridad o dudas sobre su rol en la implementación de la ES.

El tercer diseño experimental consistió en la preparación de los programas de actividades y la puesta en marcha del itinerario de sesiones de trabajo codiseñadas con el profesorado. El trabajo colaborativo entre equipos docentes y el grupo de investigación permitió ajustar contenidos, metodologías, duración y lengua vehicular de cada sesión a las particularidades de los centros participantes. Esta fase evidenció una alta implicación docente, una progresiva concienciación sobre la crisis socioambiental y una valoración muy positiva del proceso de diseño e implementación conjunto. Las sesiones abordaron temáticas clave como los ODS, el cambio climático, el modelo alimentario, la divulgación científica como fuente de información fiable y no interesada, los dilemas éticos o el aprendizaje-servicio, y tuvieron un impacto significativo en el alumnado. En particular, las salidas al Jardí Botànic UV permitieron trabajar el vínculo con la naturaleza y la importancia de la biodiversidad desde una perspectiva interdisciplinar.

En el cuarto diseño, se implementó el cuestionario de evaluación final al profesorado. El 75% señaló que el proyecto cumplió sus expectativas, destacando especialmente el acompañamiento recibido. Un 80% valoró positivamente las metodologías utilizadas, a pesar de no tener experiencia previa con enfoques activos. También se valoraron favorablemente los contenidos y se hicieron propuestas para futuras intervenciones. Casi la totalidad de quienes respondieron afirmaron que la investigación influirá en su práctica futura, con una mayor seguridad para abordar temas de sostenibilidad. Se observa un cambio en la visión del currículo, con un enfoque más global e integrado sobre la crisis socioambiental.

Por último, el quinto diseño consistió en un curso intensivo de formación presencial celebrado al finalizar el curso académico. El profesorado valoró especialmente la posibilidad de compartir experiencias con colegas de distintos centros en un entorno como el Jardí Botànic UV. Este espacio se consolidó como un recurso didáctico transversal, útil en diversas asignaturas más allá del ámbito científico. La jornada se concibió también como cierre y consolidación de la intervención, permitiendo generar propuestas educativas concretas con base en el jardín. El cuestionario de evaluación final reflejó el interés del profesorado por este tipo de formación, tanto por su utilidad profesional como por la oportunidad de compartir y colaborar con otros docentes y por continuar trabajando en futuros proyectos que incorporen la investigación educativa.





## Conclusiones

En conjunto, los resultados de los cinco diseños son convergentes con la hipótesis de partida: una intervención educativa cuidadosamente diseñada, que incorpora al profesorado desde sus primeras fases y se construye sobre una base colaborativa, incrementa significativamente la disposición, implicación y capacitación del profesorado para abordar la sostenibilidad en la educación secundaria. Esta estrategia ayuda a superar carencias formativas previas, activa el compromiso docente con los retos globales y promueve la transformación educativa necesaria para dar respuesta a la actual emergencia socioambiental. Además, refuerza la idea de que la ES no se limita a contenidos específicos, sino que implica un cambio profundo en el paradigma educativo.

## Referencias bibliográficas

- Aznar, P., Calero, M., Martínez-Agut, M.P., Mayoral, O., Ull, À., Vázquez-Verdera V. & Vilches, A. (2018). Training Secondary Education Teachers through the Prism of Sustainability: The Case of the Universitat de València. *Sustainability*, 10(11), 4170. <https://doi.org/10.3390/su10114170>.
- Calero, M., Mayoral O., Ull M.A. y Vilches, A. (2019). La educación para la sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1), 157-175. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.2605>.
- Carr, W. (1989). *Quality in teaching: Arguments for a Reflective Profession*. Falner Press.
- CMMAD (1987). *Our Common Future*. Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. Oxford University Press.
- Dale, A. & Newman, L. (2005). Sustainable development, education and literacy. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 6(4), 351-362.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Morata.
- Foster, J. B. & Clark, B. (2012). The planetary emergency. *Monthly Review*, 64(7), 1-25.
- Geli, A.M., Junyent, M. & Zallo, A. (2015). CADEP-CRUE: Curricula and Sustainability Working Group, Spain Leading Practice Publication: Professional development of university educators on Education for Sustainable Development in European countries. Prague (CZE): UE4SD: Kapitulcinova, D., Dlouha, J., Ryan, A., Dlouhy, J., Barton, A., Mader, M., Tilbury, D., Mula, I., Benayas, J., Alba, D., Mader, C., Michelsen, G. Vintar Mally, K. Charles University in Prague.
- Gil-Pérez, D. y Vilches, A. (2023). Cómo avanzar en la necesaria Transición a la Sostenibilidad, *Ciência & Educação*, Bauru, v. 29, e23027. <https://doi.org/10.1590/1516-731320230027>



- Hodson, D. (1993). Philosophic Stance of Secondary School Science Teachers, Curriculum Experiences, and Children's Understanding of Science: Some Preliminary Findings. *Interchange*, 24(1 y 2), 41-52.
- Hodson, D. (2003). Time for action: science education for an alternative future. *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Jaén, M. y Barbudo, P. (2010). Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de Educación Secundaria en un curso académico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 247-259.
- Jucker, R. y Mathar, R. (2015). *Schooling for Sustainable Development in Europe*. Springer.
- Le Quéré, C., Jackson, R., Jones, M., Smith, A., Abernethy, S., Andrew, R., De-Gol, A., Shan, Y., Canadell, J., Friedlingstein, P., Creutzig, F. & Peters, G. (2020). Supplementary data to: Le Quéré et al. (2020), Temporary reduction in daily global CO<sub>2</sub> emissions during the COVID-19 forced confinement (Version 1.3). Global Carbon Project. <https://doi.org/10.18160/RQDW-BTJU>.
- Lieberman, A. (2000). Networks as learning communities: Shaping the future of teacher development. *Journal of Teacher Education*, 51(3), 221-227. <https://doi.org/10.1177/0022487100051003010>.
- MITECO (2021). Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad (PAEAS). <https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental/>
- ONU (2015). Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible. [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf)
- Pérez-Gómez, A. I. (2005). *Introducción: comprender y enseñar a comprender. Reflexiones en torno a J. Elliot. (2005). La investigación-acción en educación*. Morata.
- Tilbury, D. (2012). *Higher education for sustainability: a global overview of commitment and progress*. Higher education in the world 4. Higher Education's Commitment to Sustainability: from understanding to action. Global University Network for Innovation, 18-28.
- Tolppanen, S., Kang, J. & Mayoral, O. (2022). Paradigm shift: changes in willingness to take pro-environmental behavior in the midst of the COVID pandemic among european pre-service teachers. *Environmental Education Research*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2105818>.
- UNESCO (2005). *Education for Sustainable Development*. United Nations Decade (2005-2014). UNESCO.
- Vilches, A. y Gil-Pérez, D. (2012). La educación para la sostenibilidad en la universidad: el reto de la formación del profesorado. *Profesorado*, 16(2), 25-43.



- Vilches, A. y Gil Pérez, D. (2020). Educación para la Sostenibilidad, En Enríquez Sánchez, Duce Díaz y Miguel González (Coordinadores). *Repensar la Sostenibilidad*. UNED. Capítulo 20 (pp. 373- 389).
- Walshe, N. (2008). Understanding students' conceptions of sustainability. *Environmental Education Research*, 14(5), 537-558.  
<https://doi.org/10.1080/13504620802345958>



## EN BUSCA DE UN INSTRUMENTO DE ANÁLISIS DE LA CONCIENCIA AMBIENTAL UNIVERSITARIA: EL CASO DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**Antonio Gomera Martínez**

Universidad de Córdoba

**Jesús Delgado Fernández**

Universidad de Córdoba

### Resumen

El presente trabajo tiene como propósito estudiar la conciencia ambiental de la comunidad universitaria de la Universidad de Córdoba (UCO), como indicador de medición y planificación de acciones de mejora en la gestión y educación ambiental en la institución educativa. La conciencia ambiental es un constructo activador de los procesos de educación ambiental. Entre los modelos empleados para su comprensión y aplicación, podemos destacar aquellos que identifican su carácter multidimensional, definiendo la conciencia ambiental en torno a cuatro dimensiones: cognitiva (que hacen referencia a la información y conocimiento), afectiva (relativas por ejemplo a sentimientos, creencias o valores), conativa (actitudes) y activa (comportamientos). El estudio parte de una revisión de los estudios existentes sobre la conciencia ambiental en contextos universitarios. Esta indagación ha sido objeto de diversas investigaciones en la UCO a lo largo de los años, que ha propiciado una evolución y actualización de los cuestionarios empleados como instrumentos de medida y comparación de variables. Los distintos ítems del cuestionario posibilitan la construcción de indicadores específicos para llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual en relación con la conciencia ambiental dentro de la comunidad universitaria. Ello proporciona un modelo que puede ser tenido en cuenta para el planteamiento de estrategias de educación y gestión ambiental, así como instrumento de evaluación de los procesos de sostenibilización curricular en las universidades, siendo de utilidad para abrir camino en la toma de decisiones sobre política ambiental y curricular de la institución educativa.

### Palabras clave

Conciencia ambiental; educación ambiental; universidades; sostenibilidad.

### Abstract

The purpose of this paper is to study the environmental awareness of the university community at the University of Córdoba (UCO) as an indicator for measuring and planning actions to improve environmental management and



education within the educational institution. Environmental awareness is a construct that activates environmental education processes. Among the models used to understand and apply it, we can highlight those that identify its multidimensional nature, defining environmental awareness around four dimensions: cognitive (referring to information and knowledge), affective (relating to, for example, feelings, beliefs, or values), conative (attitudes), and active (behaviors). The study is based on a review of existing studies on environmental awareness in university contexts. This information has been the subject of various research projects at the UCO over the years, which has led to the evolution and updating of the questionnaires used as instruments for measuring and comparing variables. The different items in the questionnaire allow for the construction of specific indicators to conduct a diagnosis of the current situation regarding environmental awareness within the university community. This provides a model that can be considered when developing environmental education and management strategies, as well as a tool for evaluating curricular sustainability processes in universities. This is useful for informing decision-making regarding the educational institution's environmental and curricular policy.

### **Keywords**

Environmental awareness; environmental education; universities; sustainability.

## **I. Introducción**

Educación y desarrollo sostenible se encuentran enlazados inseparablemente, posibilitando sinergias entre ambos (Díaz González, 2009). De esta forma, el fomento de la primera producirá una mejora en el segundo por lo que han de estar contemplados indisociablemente en el camino hacia la sostenibilidad (Alba, 2015). Para afrontar los retos que tenemos por delante se necesitan acciones educativas sistemáticas que no solo transformen nuestras concepciones, sino que también adapten hábitos, modifiquen perspectivas de futuro y orienten las acciones en un sentido coherente con la pretendida transición a la sostenibilidad (Antúnez, 2017). La educación surge, por lo tanto, como una vía imprescindible para alcanzar el desarrollo sostenible.

La educación ambiental (conocida también internacionalmente como “educación para el desarrollo sostenible”) constituye un proceso permanente hacia la competencia para la acción (Chapman, 2001), para lograr incorporar la variable ambiental en la toma de decisiones en los ámbitos personal, laboral y social; y se configura como una herramienta útil para hacer partícipes y responsables a individuos y colectivos en la resolución de los problemas ambientales. La educación ambiental, según la definición consensuada en el Congreso Internacional de Educación y Formación sobre Medio Ambiente de 1987, pone el foco en tres ideas fundamentales: en primer lugar, la necesidad de adquirir o fortalecer una conciencia ambiental. En segundo lugar, acompañar esta



conciencia de una facilitación de herramientas de aprendizaje. Y, en tercer lugar, posibilitar para la acción proambiental, evidenciándose así la estrecha relación existente entre gestión y educación ambiental.

La conciencia ambiental (en adelante, CA) aparece por tanto como un concepto fundamental para el anclaje de una educación ambiental efectiva. Según Febles (2004), puede definirse como el sistema de vivencias, conocimientos y experiencias que el individuo utiliza activamente en su relación con el medio ambiente. Chuliá (1995) añade que permite estructurar y dar sentido al conglomerado de elementos que determinan la relación de una sociedad con el medio ambiente. La CA es un concepto multidimensional, con un conjunto de facetas que se interrelacionan y retroalimentan entre sí de modo continuo, como son: la información, el conocimiento, las creencias, los valores, los sentimientos de preocupación, las actitudes o los comportamientos individuales y colectivos (Chuliá, 1995). Un aprendizaje e interiorización de estas dimensiones posibilitaría una mayor competencia y motivación, dos elementos que De Castro (2006) considera previos y determinantes para poder realizar un comportamiento proambiental efectivo.

En definitiva, la CA puede entenderse como el conjunto de factores psicológicos relacionados con la propensión de las personas a realizar comportamientos proambientales (Zelezny y Schultz, 2000) que incluyen creencias, opiniones, valores, actitudes, intenciones, comportamientos, etc. (Jiménez y Lafuente, 2006). Mediante el estudio de estos factores psicológicos se puede obtener información de utilidad que nos permita identificar lo que activa y motiva (y también paraliza) el comportamiento de cada individuo, pues, conociéndolo, se pueden adoptar medidas eficaces enfocadas en la mejora y protección del medio ambiente, tanto en el ámbito de la gestión como la educación

Existen varios modelos de categorización de la conciencia ambiental. Entre ellos, destaca el planteado por Chuliá (1995) en torno a cuatro dimensiones: cognitiva, afectiva, conativa y activa.

La dimensión cognitiva es aquella que abarca el nivel de información y conocimiento sobre cuestiones relacionadas con el medio ambiente, en este se incluyen fuentes de información y organismos responsables. En resumen, se refiere a la información necesaria para lidiar con los problemas ambientales que poseen las personas (Jiménez y Lafuente, 2010).

En esta dimensión, dentro del apartado de conocimiento se tienen en cuenta factores como el conocimiento sobre políticas ambientales en las organizaciones en un determinado contexto, además de conocer datos especializados sobre el tema en cuestión.

La dimensión afectiva puede dividirse en dos facetas: por una parte, el grado de adhesión de la persona a creencias y valores relacionados con la protección del





medio; y por otra, la percepción de gravedad y la importancia que se le da a los problemas ambientales (Jiménez y Lafuente, 2010).

Al hablar de percepción de la gravedad se tratan varios factores, como la valoración acerca de la evolución del medio ambiente, la necesidad de mejoras, o conceptos como la denominada “hipermetropía ambiental”, un término empleado en psicología ambiental para describir la percepción de la seriedad de los problemas ambientales como más preocupantes cuanto más lejos se producen (Uzzell, 2000).

La dimensión conativa (o disposicional) puede englobar dos factores: por una parte, las actitudes personales para la acción individual, como son, el sentimiento de autoeficacia (es decir, sentir que lo que hacemos es útil) y la percepción de la responsabilidad individual. Por otro lado, las actitudes proambientales también ven reflejadas en la disposición actuar a favor del medio ambiente (Jiménez y Lafuente, 2010).

Finalmente, la dimensión activa es aquella que abarca cualquier tipo de comportamiento proambiental, ya sea individual o colectivo; éstos a su vez se pueden dividir en función del coste en términos globales de esfuerzo que suponen.

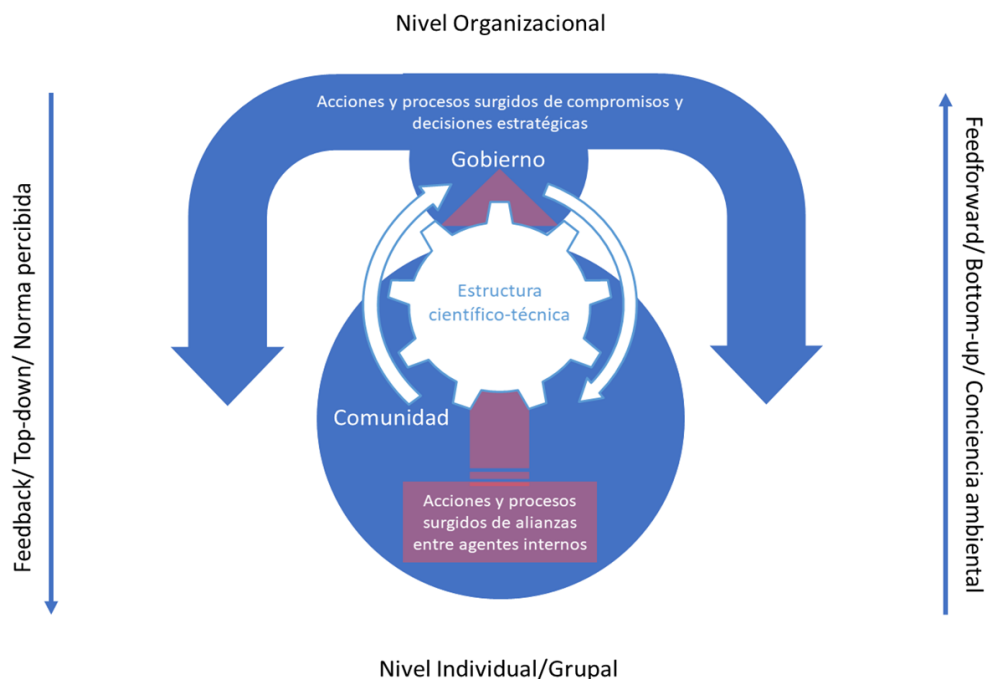
El estudio de estas dimensiones permite entender mejor cómo se podrían implementar planes de mejora o fomento de la CA. Además, también es oportuno conocer el contexto en el que se está desarrollando el estudio, pues puede relacionarse con el grado de desarrollo de las distintas dimensiones y de esta forma planificar de forma más eficiente acciones de mejora ambiental.

### **I.1. El caso de la Universidad de Córdoba**

La Universidad de Córdoba (España), en adelante UCO, ha comenzado un proceso progresivo de incorporación de la perspectiva de la sostenibilidad ambiental en sus diferentes esferas de acción. La dinámica de dicho proceso puede interpretarse a través del modelo propuesto por Gomera, Antúnez y Villamandos (2020), que ordena las variables presentes en un sistema organizativo como las universidades en el marco de la complejidad (ilustración 1).



### Ilustración 1. Modelo organizativo propuesto para una universidad que aprende sostenibilidad



**Fuente:** Gomera, Antúnez y Villamandos (2020)

Dicho modelo incorpora criterios empleados para la caracterización de las acciones y procesos en el marco del aprendizaje organizacional, como la dirección y el nivel desde donde parten. También identifica los principales actores: gobierno, estructura científico-técnica, comunidad y aliados internos. Las acciones y procesos fluyen en dos direcciones que se retroalimentan: por un lado, en el seno de la comunidad universitaria emanan acciones y procesos surgidos principalmente de alianzas entre agentes internos, con un enfoque *bottom-up* desde el nivel individual/grupal hacia el organizacional. Esta dirección *feedforward* posibilita el fortalecimiento de la conciencia ambiental a todas las escalas. Por otro lado, y de forma complementaria y sinérgica, el gobierno puede reaccionar desarrollando en *feedback* acciones y procesos surgidos de compromisos y decisiones estratégicas, que permean a todas las estructuras y colectivos en dirección *top-down* actuando sobre la norma percibida (Gomera, Antúnez y Villamandos, 2025).

El modelo destaca el papel de una estructura científico-técnica como estabilizador, catalizador, facilitador, atractor y en gran medida ejecutor de los flujos transformadores de la organización, pudiendo ser clave en la evolución hacia la sostenibilidad ambiental; en el caso de la UCO, dicho rol recae principalmente en su Servicio de Protección Ambiental (en adelante SEPA). Este



equipo, a través del modelo descrito anteriormente, en base al conocimiento y en colaboración con aliados del ámbito académico, ha ido dinamizando y promoviendo diversas estrategias de cara a acercar a la institución a modelos más ambientalmente sostenibles. Esta integración entre gestión, investigación y educación ambiental ha propiciado en los últimos años numerosos y contrastables avances en el proceso de ambientalización de la UCO.

Estas estrategias han ido ligadas a diversas líneas de investigación abiertas a lo largo de los años (compiladas en el trabajo de Villamandos, Gomera y Antúnez, 2019), entre las que destaca la que se ha centrado en el estudio de la CA del alumnado universitario como base para el establecimiento de acciones de educación ambiental. Partimos de las definiciones y modelos multifactoriales de la CA ya expuestos para diseñar un instrumento que busca describir las distintas dimensiones en torno a las cuales se define este concepto en el ámbito universitario, compartiendo en ciertos aspectos estructura similar con los utilizados en algunos estudios sobre concienciación ambiental, como los Barómetros CIS o el Ecobarómetro andaluz (Valencia, Arias y Vázquez, 2010; Jiménez y Lafuente, 2006) o la escala del Nuevo Paradigma Ecológico (NEP) (Dunlap y Van Liere, 1978; Dunlap, Van Liere, Merting y Jones 2000; Vozmediano y Sanjuan, 2005).

Los primeros estudios al respecto (Gomera, 2011), marcaron el inicio de un proceso de aplicación y evolución de la herramienta a lo largo de los años en varios trabajos, habiendo sufrido diversas actualizaciones buscando una mayor eficiencia en la cumplimentación y análisis de los datos, así como un desglose de indicadores más completo, hasta llegar al instrumento empleado en la actualidad, y que se presenta en este trabajo (Delgado y Gomera, 2024). Todo ello con el objetivo de contar con un cuestionario que cuyos ítems posibiliten la obtención de información, así como la construcción de indicadores específicos para llevar a cabo un diagnóstico de la situación actual en relación con la CA dentro de la comunidad universitaria. En la siguiente tabla se muestran los ítems del cuestionario (disponible al completo en Anexo 1) empleados para abordar cada una de las facetas de las dimensiones de la CA:



**Tabla 1: Clasificación de los ítems en las facetas de las dimensiones de la conciencia ambiental**

<i><b>DIMENSIÓN</b></i>	<i><b>FACETA</b></i>		<i><b>ÍTEM</b></i>	<i><b>TIPO DE RESPUESTA</b></i>
Afectiva	Creencias: adhesión a visiones del mundo respecto al MA		1.a	Likert
			1.b	Likert
	Valores: priorización del MA		1.c	Likert
	Percepción de gravedad en el MA	Hipermetropía Ambiental	1.d	Likert
		Valoración evolución MA	3	Escala semántica diferencial
		Aportación de propuestas de mejora	15	Abierta
Cognitiva	Información sobre MA		4	Likert
	Conocimiento sobre MA	Política ambiental	5 6	Opción múltiple Opción múltiple
		Especializado	7	Verdadero/Falso
Actitudinal	Responsabilidad individual		2	Escala semántica diferencial
	Percepción autoeficacia		1.e	Likert
	Disposición a actuar proambientalmente		8	Opción múltiple
Activa	Conducta individual	Bajo coste	9.a	Likert
		Medio coste	9.b	Likert
		Alto coste	9.c 11-14	Likert Opción múltiple
	Conducta colectiva		10	Likert

**Fuente:** elaboración propia

## II. Resultados

La evolución del diseño y operacionalización del cuestionario durante quince años ha ido permitiendo una mejora en la eficiencia en la toma de datos y análisis (tabla 2), aunque la última versión está pendiente de un proceso de validación más profundo que avale la fiabilidad de la herramienta.



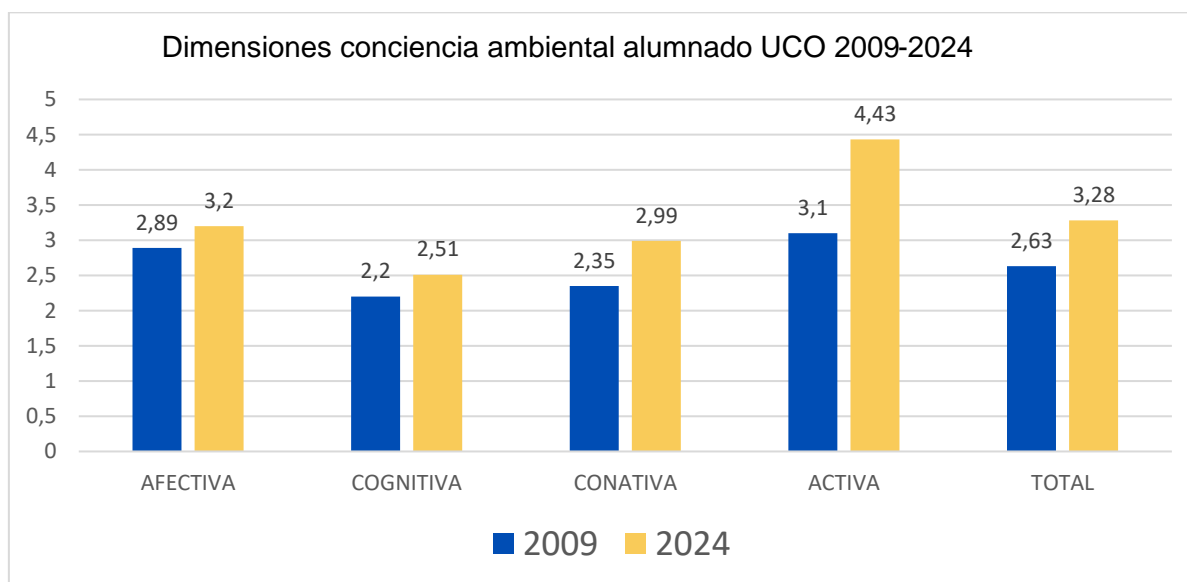
**Tabla 2: comparativa básica de variables entre las versiones del cuestionario de conciencia ambiental del alumnado de la Universidad de Córdoba 2009 vs 2024**

	Versión 2009	Versión 2024
<i>Formato</i>	Papel	Online
<i>Nº ítems</i>	35	15
<i>Tiempo respuesta</i>	15 min	5 min
<i>Indicadores</i>	Fórmula a partir de los ítems	Directos
<i>Nº facetas/variables</i>	11	15
<i>Validación</i>	Avanzada	Básica

**Fuente:** elaboración propia

El cuestionario “versión 2024” fue aplicado dentro de la población de estudiantes de la Universidad de Córdoba durante el curso 2023-2024 (18.032). La muestra final (partiendo de una simulación con un nivel de confianza del 95% y precisión del 5%) fue de 597 sujetos.

Cada uno de los ítems arrojó información descriptiva de gran valor, que por límite de espacio no puede presentarse en el presente documento. También se construyeron indicadores cuantitativos a partir de dichos ítems, cuya síntesis por dimensiones y comparativa con el primer sondeo de 2009 se muestra en la ilustración 2:

**Ilustración 2. Comparativa de valores de las diferentes dimensiones y total de conciencia ambiental del alumnado de la Universidad de Córdoba (2009 vs 2024)****Fuente:** elaboración propia

### III. Discusión y conclusiones

Se ha presentado el proceso seguido en la búsqueda de una herramienta que permita un análisis y medición de la conciencia ambiental entre el alumnado universitario como indicador en estrategias de gestión hacia la sostenibilidad ambiental universitaria. La experiencia puesta en práctica en la Universidad de Córdoba parece ir apuntando a que se cuenta con un instrumento, en formato de cuestionario, que hay ido mejorando en su eficiencia tanto para la obtención de los datos como para la posterior operacionalización de los mismos, posibilitando así obtener más con menos. Queda pendiente un análisis más profundo del constructo con objeto de garantizar la validez y fiabilidad de la herramienta.

El análisis comparativo entre la primera versión del cuestionario (2009) y la más reciente presentada en este trabajo (2024) permite alumbrar una mejora en los valores de la conciencia ambiental del alumnado de la Universidad de Córdoba en todas sus dimensiones (afectiva, cognitiva, conativa y activa). Aunque es preciso interpretar los resultados con cautela (en particular por la posibilidad de sesgo por deseabilidad social), puede constituir un indicador de tendencia interesante para la institución. Además, este tipo de instrumentos también pueden ser útiles en la detección de mejoras percibidas por la comunidad universitaria, que permiten generar fundamentos para la puesta en marcha de estrategias de educación ambiental.

Como futuras líneas de trabajo, se apunta a la profundización en el análisis del constructo y las variables sociodemográficas en juego, así como un seguimiento periódico que posibilite el estudio de tendencias y la adaptación del instrumento al colectivo de personal trabajador universitario.

### Referencias bibliográficas

- Alba, D. (2015). *La evaluación de la contribución de la universidad a la sostenibilidad ambiental. Una aplicación a las universidades españolas*. (Tesis Doctoral). Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, España.
- Antúnez, M. (2017). *Problemas ambientales y sostenibilidad: el profesor como catalizador*. (Tesis Doctoral). Universidad Córdoba, España.
- Chapman, A. (2001). Conscious competence learning model. [online]
- Chuliá, E. (1995). La Conciencia Ambiental de los Españoles en los Noventa. *ASP Research Paper* (12-a).
- De Castro, R. (2006). La construcción social de la sostenibilidad. Perspectivas de la investigación socioambiental. En R. de Castro (coord.), *Persona, Sociedad y Medio Ambiente* (págs. 56-70). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Delgado, J. y Gomera, A. (2024). *Estudio de la conciencia ambiental en la Universidad de Córdoba*. Trabajo Fin de Grado Ciencias Ambientales, Universidad de Córdoba.





- Díaz González, M. J., (2009) *La construcción de políticas públicas a través de procesos de participación: las Estrategias de Educación Ambiental autonómicas*. (Tesis doctoral). Programa Interuniversitario de Doctorado en Educación Ambiental. Departamento de Ecología. Universidad Autónoma de Madrid
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G. y Jones, R. E. (2000). Measuring Endorsement of the New Ecological Paradigm: A Revised NEP Scale. *Journal of Social Issues*, 56 (3), 425-442.
- Dunlap, R.E. y Van Liere, K.D. (1978). The new environmental paradigm. *Journal of Environmental Education*, 9, 10-19.
- Febles, María. *Bases para una Psicología Ambiental en Cuba*. Facultad de Psicología. Universidad de La Habana, 2001.
- Gomera A. (2011). Análisis, medición y distribución de la conciencia ambiental en el alumnado universitario: una herramienta para la educación ambiental. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba
- Gomera, A., Antúnez, M., y Villamandos, F. (2020). Universities that learn to tackle the challenges of sustainability: case study of the university of cordoba (Spain). *Sustainability*, 12(16), 6614.
- Gomera, A., Antúnez, M., y Villamandos, F. (2025). Moving an elephant: The role of teachers in university sustainability education development. In *The Routledge Handbook of Global Sustainability Education and Thinking for the 21st Century* (pp. 499-508). Routledge India.
- Jiménez, M. y Lafuente, R. (2006). La operacionalización del concepto de conciencia ambiental en las encuestas. En R. de Castro (coord.), *Persona, Sociedad y Medio Ambiente* (págs. 121-150). Sevilla: Junta de Andalucía.
- Jiménez, M. y Lafuente, R. (2010). Defining and measuring environmental consciousness [versión electrónica]. *Revista Internacional de Sociología (RIS)*, 68 (3), 731-755.
- Uzzell, D. L. (2000). The psycho-spatial dimension of global environmental problems [versión electrónica]. *Journal of Environmental Psychology*, 20, 307-318.
- Valencia, A., Arias, M. y Vázquez, R. (2010). *Opiniones y actitudes: ciudadanía y conciencia medioambiental en España*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas.
- Villamandos, F., Gomera, A. y Antúnez, M. (2019) Conciencia ambiental y sostenibilización curricular, dos herramientas en el camino hacia la sostenibilidad de la Universidad de Córdoba. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1) 1301. doi:10.25267/Rev\_educ\_ambient\_sostenibilidad.2019.v1.i1.1301
- Vozmediano, L. y San Juan, C. (2005). Escala Nuevo Paradigma Ecológico: propiedades psicométricas con una muestra española obtenida a través de Internet [versión electrónica]. *Medio Ambiente y Comportamiento Humano*, 6 (1), 37-49.



Zelezny, L.C. y P.W. Schultz (2000). Promoting Environmentalism, *Journal of Social Issues*, 56(3):365-371.



**Anexo 1: Cuestionario de Conciencia Ambiental Alumnado UCO-versión 2024****DATOS PERSONALES****¿Cuál es tu centro de estudio?**

- Facultad de Ciencias
- Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología
- Facultad de Ciencias del Trabajo
- Facultad de Derecho y Ciencias Económicas y Empresariales
- Facultad de Filosofía y Letras
- Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y Montes
- Escuela Politécnica Superior de Belmez
- Escuela Politécnica Superior de Córdoba
- Facultad de Medicina y Enfermería
- Facultad de Veterinaria

**¿Cuál es tu curso? (desde 1º a 6º, y Máster/Doctorado)****1. ¿En qué medida estás de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones? (desde "1: totalmente en desacuerdo" a "4: totalmente de acuerdo")**

- a) Muchas de las afirmaciones de los/as científicos/as sobre amenazas medioambientales son exageradas.
- b) La ciencia y la tecnología solucionarán los problemas del medio ambiente.
- c) Si me preguntaran por los problemas actuales que más me preocupan, el medio ambiente estaría entre los tres más importantes.
- d) Cuando veo todos los problemas ambientales que están pasando en el planeta, me siento impotente porque no sé qué puedo hacer para contribuir a solucionarlos.
- e) No tiene sentido que yo personalmente haga todo lo que pueda por el medio ambiente, a menos que los demás hagan lo mismo.

**2. ¿Crees que tu actividad cotidiana afecta negativamente al medio ambiente? (desde "1: nada" a "4: mucho")****3. ¿Cómo crees que está evolucionando la situación ambiental en la UCO en los últimos 3 años? (desde "1: mucho peor" a 5: "mucho mejor")****4. ¿Recibes habitualmente información sobre medio ambiente en la UCO?**

- Poco, no suelo recibir información de este tema.
- Algo, por ejemplo, lo que me cuentan en clase o carteles que veo por mi centro
- Bastante, por ejemplo, por las redes sociales o boletines ambientales de la UCO a los que estoy suscrito/a

**5. ¿Conoces el área encargada de los temas ambientales de la UCO?**

- No
- Sí, pero no recuerdo el nombre
- Sí. Especifica el nombre o di de qué te suena

**6. ¿Conoces la iniciativa "Trébol Estudiantes" de la UCO?**

- No
- Algo he oído, pero no sé bien qué es
- Sí
- Sí, y ya participo en ella.

**7. Indica si consideras que estas afirmaciones son verdaderas o falsas:**

- a) Un vaso de cristal roto se deposita en el contenedor verde (vidrio)
- b) El servicio de préstamo de bicicletas de la UCO se llama "A la UCO en bici"
- c) El agujero de la capa de ozono es una de las causas del cambio climático



**8. ¿Te interesaría participar en las actividades ambientales que se desarrollen en la UCO?**

- No, gracias.
- Si me entero de alguna puede que sí.
- Sí, me gustaría seguir informado sobre este tema (escribenos correo a [aulasostenibilidad@uco.es](mailto:aulasostenibilidad@uco.es) para suscribirte a nuestro Boletín Ecocampus mensual).

**9. ¿Con qué frecuencia realizas estas acciones en la UCO? (desde “1: nunca o casi nunca” a “5: siempre o casi siempre”):**

- a) Deposito los residuos que produzco en su contenedor correspondiente.
- b) Si estoy en el aseo y veo una luz encendida innecesariamente, la apago.
- c) Antes de comprar cualquier material o producto reflexiono si realmente es necesario o si ya tengo otros que aprovechar.

**10. ¿Participas o has participado recientemente en actividades medioambientales colectivas? (por ejemplo, voluntariado, colaborar con una organización, firmar o manifestarte para alguna reivindicación, etc.)**

- Nunca o casi nunca
- Puntualmente
- Habitualmente

**11. ¿Cuál es el medio de transporte que, de forma habitual, has usado durante este curso académico para acceder a tu centro de estudio? señala EL QUE MÁS USAS**

- Andando
- Bicicleta
- Autobús
- Moto
- Coche
- Patinete eléctrico
- Bicicleta eléctrica
- Tren
- Bici+Tren
- Patinete+tren
- Coche a la estación y tren
- Autobús a la estación y tren
- Otro:

**11.2. En el caso de que tu respuesta haya sido el coche, ¿cuál suele ser el número de ocupantes del coche? (respuesta condicionada a las opciones “coche” y “coche a la estación y tren”) (de 1 a 5)****11.3. En el caso de que la respuesta haya sido el coche, ¿qué combustible usa? (respuesta condicionada a las opciones “coche” y “coche a la estación y tren”)**

- Gasolina
- Gasóleo
- Es un coche híbrido
- Es un coche 100% eléctrico

**12. ¿Cuál es la razón principal por la que usas ese medio de transporte?**

- Tiempo de viaje
- Comodidad (flexibilidad, horarios, proximidad...)
- Ahorro de costes
- No dispongo de otra opción viable
- Conciencia ambiental



• Otro:

**13. ¿Cuál es el código postal de tu domicilio durante el curso?**

**14. ¿Con qué frecuencia te trasladas a tu Centro?**

- 1-2 veces a la semana
- 3-4 veces a la semana
- 5 veces a la semana
- 6-7 veces (algunos días mañana y tarde)
- Más de 7 veces a la semana (bastantes días mañana y tarde)



## POTENCIAL FORMATIVO DE LA IA GENERATIVA EN LA EDUCACIÓN AMBIENTAL

**María José Bautista-Cerro Ruiz**

UNED

**Diego Galán Casado**

UNED

**María José Díaz González**

Consejería de Educación. Comunidad de Madrid

### Resumen

La experiencia que se presenta se ha desarrollado durante dos cursos consecutivos, en las asignaturas de Educación Ambiental de los Grados en Educación Social y Ciencias Ambientales, así como en Desarrollo Sostenible del Grado en Pedagogía de la UNED.

El objetivo principal de este trabajo fue explorar el potencial de la inteligencia artificial generativa como herramienta para estimular la participación voluntaria en la evaluación continua y, especialmente, para desarrollar el pensamiento crítico del alumnado, una competencia clave para avanzar hacia la sostenibilidad.

Para ello, se propusieron actividades en las que los y las estudiantes debían generar, con apoyo de IA, una propuesta educativa centrada en la sostenibilidad, reflexionar sobre sus contenidos, mejorarla críticamente y analizar las ventajas y límites del uso de estas tecnologías en contextos educativos. Esta secuencia buscaba activar procesos reflexivos y valorativos, fundamentales para una educación transformadora.

Aunque no se registró un aumento significativo en la participación respecto a otras actividades, los resultados académicos fueron positivos. Es destacable la escasa incidencia de plagio, lo que refuerza el valor formativo de la experiencia.

### Palabras clave

Inteligencia Artificial Generativa; pensamiento crítico; educación ambiental; educación superior





## Abstract

The experience presented here was developed over two consecutive academic years in the Environmental Education courses of the Social Education and Environmental Sciences degrees, as well as in the Sustainable Development course of the Pedagogy degree at the UNED.

The main objective of this work was to explore the potential of generative artificial intelligence as a tool to stimulate voluntary participation in continuous assessment and, especially, to develop students' critical thinking, a key competence for advancing towards sustainability.

To this end, activities were proposed in which students had to generate, with the support of AI, an educational proposal focused on sustainability, reflect on its content, critically improve it, and analyse the advantages and limitations of using these technologies in educational contexts. This sequence sought to activate reflective and evaluative processes, which are fundamental to transformative education.

Although there was no significant increase in participation compared to other activities, academic results were high. The low incidence of plagiarism is noteworthy, reinforcing the educational value of the experience.

## Keywords

Generative Artificial Intelligence; critical thinking; environmental education; higher education

## Introducción

La crisis ambiental se ha vuelto cada vez más compleja y difícil de afrontar. Problemas como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad o el deterioro de ecosistemas, se entrelazan con factores de incertidumbre y un escenario social cada vez más polarizado. Afectan a nuestros modos de vida, a la concepción del bienestar y a cuestiones de equidad y justicia social. Debido a esta complejidad, los cambios necesarios, desde los más sencillos hasta los estructurales, resultan muy difíciles de implementar.

Los impactos son visibles: ecosistemas degradados, zonas del planeta que se vuelven inhabitables, aumento de desigualdades y migraciones forzadas. De hecho, las comunidades más vulnerables, que menos han contribuido al problema, suelen ser las más perjudicadas, perdiendo su medio de vida, derechos y patrimonio natural y cultural. La explotación de recursos por parte de grandes corporaciones en el Sur Global rara vez se traduce en mejoras para las comunidades locales. A ello se suman consecuencias sociales y políticas, asistimos a retrocesos democráticos, auge de discursos autoritarios y brechas cada vez mayores entre minorías ricas y mayorías empobrecidas (ONU, 2018).



UNESCO (2022) recuerda que los países con mayor nivel económico y un sistema educativo más grande y consolidado son también los que tienen mayor responsabilidad en el deterioro ambiental, lo que invita a replantear qué significa “ser educado”. Plantea cómo una educación centrada en la inserción laboral y el crecimiento económico difícilmente puede favorecer la sostenibilidad. Por ello, es urgente integrar la sostenibilidad en todas las etapas educativas y a lo largo de la vida, y más allá hacer de la educación ambiental un elemento, si cabe, más transformador.

Sin embargo, como afirmaba el poeta Hölderlin, donde crece el peligro, crece lo que salva y asistimos a un crecimiento sin precedentes de la preocupación ambiental (Cicuendez-Santamaría, 2024; Comisión Europea, 2023; Baiardi y Morana, 2021). Desde la educación es necesario trabajar con esa preocupación para convertirla en una acción comprometida. Es preciso potenciar las competencias en sostenibilidad en nuestro estudiantado a través de una educación de calidad, rigurosa y crítica que aborde sin titubeos las raíces de esta crisis. La experiencia que presentamos aquí trata de disparar el potencial formativo de la Educación Ambiental combinando el trabajo con el uso de la Inteligencia Artificial.

## **I. Inteligencia Artificial y educación: ¿Un binomio posible?**

En este contexto, presentamos un trabajo que se ha llevado a cabo en tres asignaturas de la UNED. La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) es la mayor universidad pública de España, con una amplia trayectoria en la educación superior a distancia y semipresencial. Su modelo combina recursos digitales, tutorías en línea y presenciales en los centros asociados, lo que le permite acoger a un estudiantado diverso en procedencia, edad, formación previa y situación personal. Esta heterogeneidad, junto con la magnitud de su matrícula, plantea importantes retos pedagógicos, especialmente en lo relativo al diseño de la evaluación y especialmente de la continua.

Las asignaturas sobre las que se ha trabajado son Educación Ambiental en el Grado de Educación Social, Educación Ambiental en el Grado en Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible en el Grado en Pedagogía, y durante dos años consecutivos (2023/2024 y 2024/2025). Las dos primeras se sitúan en el primer cuatrimestre, mientras que la tercera lo hace en el segundo. Todas ellas cuentan con un número elevado de estudiantes, lo que incrementa la complejidad a la hora de diseñar procesos de evaluación acordes a las competencias que se trabajan en cada una de las asignaturas. Paralelamente, la heterogeneidad del alumnado hace que la evaluación continua requiera de una planificación muy cuidadosa, pues no siempre es sencillo equilibrar la pertinencia pedagógica de las actividades, su respuesta a las competencias y con la viabilidad de su gestión y corrección. A ello se suma una realidad común



en buena parte de las titulaciones de la UNED: la baja participación en las Pruebas de Evaluación Continua (PEC). Aunque se considera un elemento muy importante para el estudiantado, en la práctica, su realización no suele superar el 60% del alumnado matriculado. Este hecho plantea interrogantes sobre la motivación (García Aretio, 2019), las condiciones de estudio y las estrategias de enseñanza que mejor se adaptan a este modelo educativo.

Adicionalmente, se venía registrando en cursos anteriores tanto la presencia del plagio como del uso no declarado de la Inteligencia Artificial (IA) en la realización de la PEC. Respecto del primer problema, son escasas las vías de actuación desde los equipos docentes, ya que lamentablemente es una práctica común, ahora facilitada por el acceso permanente y continuo a información de todo tipo, desde la más banal hasta la más científica. Esta mala praxis, sin embargo, es fácilmente detectable a través de los programas antiplagio que el equipo docente ha venido utilizando (Turnitin y Verificatio). En cursos precedentes habían sido identificadas varias copias literales de textos disponibles en distintas webs, así como casos de duplicación parcial o total de PEC, indicativos de una colaboración no comunicada ni autorizada entre estudiantes.

Igualmente, se había observado un incremento en el empleo no declarado de aplicaciones basadas en inteligencia artificial utilizadas sobre todo en los análisis y conclusiones de los proyectos presentados. La detección de patrones recurrentes en estos análisis, propios de las respuestas de la IA, junto con las dificultades para su detección objetiva y posterior demostración, animó al equipo docente (ED) a planificar las Pruebas de Evaluación Continua (PEC) de manera que el uso de esta tecnología no solo no fuera penalizado si no que constituyera la herramienta base de la actividad.

Para algunos estudiantes, estas prácticas no autorizadas no solo son atractivas, sino que encuentran incentivo en su uso. Podemos valorar que en la cultura de la prisa y de la productividad, se asientan las ideas de que el éxito tiene que ver con la capacidad individual para obtener buenos resultados cuantitativos, a pesar de que eso no se sustente en aprendizajes reales. En este sentido se observa que, para algunos estudiantes, hay un contexto de gran ansiedad sobre la capacidad personal de superar etapas y de acceder a un buen trabajo, y esto puede poner en un segundo plano el peligro de realizar prácticas no autorizadas, que no solo impliquen una falta de aprendizajes, sino la posibilidad de sanciones o pérdida de derechos de matrícula.

### **I.1. Diseño de la experiencia**

La innovación se ha desarrollado en las tres asignaturas mencionadas, con una carga similar, entre 5 y 6 ECTS, de los 240 ECTS de los que consta cada título universitario. Todas ellas se orientan al logro de las competencias de cada Grado, pero inciden especialmente en las competencias en sostenibilidad.



Buscan ayudar al estudiantado a comprender la crisis ambiental y manejar las herramientas educativas de manera que sean capaces de buscar alternativas para afrontarla desde los planos personal y profesional.

En estas asignaturas, la evaluación tiene el mismo diseño. Cada estudiante puede elegir entre evaluación final o continua. En el caso de que opte por la evaluación final, tendrá que realizar un examen presencial que incluye dos partes diferenciadas: la primera consiste en una batería de 25 preguntas tipo test y la segunda presenta una pregunta de desarrollo. Este examen permite obtener hasta 7,5 puntos como calificación máxima. En el caso de optar por la evaluación continua, se puede obtener una calificación máxima de 10 puntos, ya que la PEC permite sumar hasta 2,5 puntos. Esta prueba, de carácter voluntario, se realiza a lo largo del cuatrimestre y debe entregarse con anterioridad al examen presencial.

A partir del curso 2023/2024, los equipos docentes de las tres asignaturas reformulan el diseño de las PEC con el objetivo de fomentar una comprensión crítica del papel de la IA a la vez que se profundiza en los contenidos de la asignatura aplicando competencias en sostenibilidad, especialmente el análisis crítico. La propuesta metodológica se articuló en varias fases. En primer lugar, se solicitó al estudiantado que, con apoyo de una herramienta de IA, a su elección, diseñara una actividad ajustada a ciertos criterios previamente definidos (público al que se dirigía, el contexto, el objetivo y la duración prevista).

Posteriormente cada estudiante debía analizar críticamente el diseño generado por la IA teniendo en cuenta la correspondencia de la propuesta con los parámetros indicados; la consistencia del enfoque conceptual de la educación ambiental y el desarrollo sostenible trabajado en la respectiva asignatura; la presencia o no de competencias para la sostenibilidad en el diseño, así como la pertinencia y coherencia global de la actividad propuesta. Finalmente, se solicitaba una versión mejorada de la propuesta teniendo en cuenta las carencias detectadas, esta fase podía realizarse con o sin el apoyo de la IA.

Todo el trabajo debía plasmarse en un informe que incorporase todas las interacciones con la IA y que incluyera una reflexión personal sobre el papel que puede desempeñar la IA en la educación ambiental y el desarrollo sostenible.

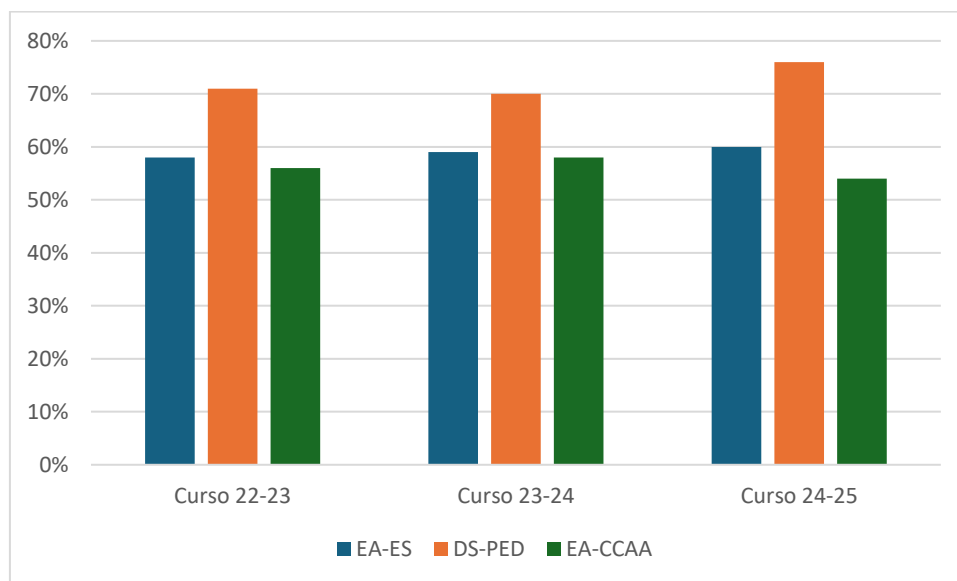
## II. Resultados y aprendizajes

El primer elemento a valorar es el potencial motivador de la experiencia para lo cual se comprueba si el porcentaje de estudiantes que realizan la PEC se había incrementado en los años en los que se implementó. El objetivo era analizar si el uso de IA podía incidir en el interés y la motivación del estudiantado y si su atractivo contribuye a reforzar su implicación en las tareas formativas, más allá de la novedad que suele acompañar al auge de cualquier tecnología.



A partir de los datos recopilados, se observa que la participación en la PEC ha mostrado una notable estabilidad en los últimos cursos, con ligeras oscilaciones. Si se comparan los cursos anteriores a la incorporación de la PEC con apoyo de IA con los dos posteriores a su implementación (2023-24 y 2024-25), se aprecia una variación mínima en el porcentaje de estudiantes que completan la actividad, en las tres asignaturas en las que se ha implementado, aunque con diferencias significativas entre ellas como puede verse en el Gráfico 1.

**Gráfico 1. Porcentajes de alumnado que realiza la PEC en los tres últimos cursos**



**Fuente:** elaboración propia

De las tres asignaturas en las que se ha implementado es en Desarrollo Sostenible del Grado en Pedagogía (DS-PED) donde se observa un aumento mayor del estudiantado que decide hacer la PEC. En la asignatura Educación Ambiental del Grado en Educación Social (EA-ES) se observa una leve subida, mientras que en Educación Ambiental del Grado en Ciencias Ambientales el porcentaje de estudiantes que realizan la PEC ha disminuido en el presente curso.

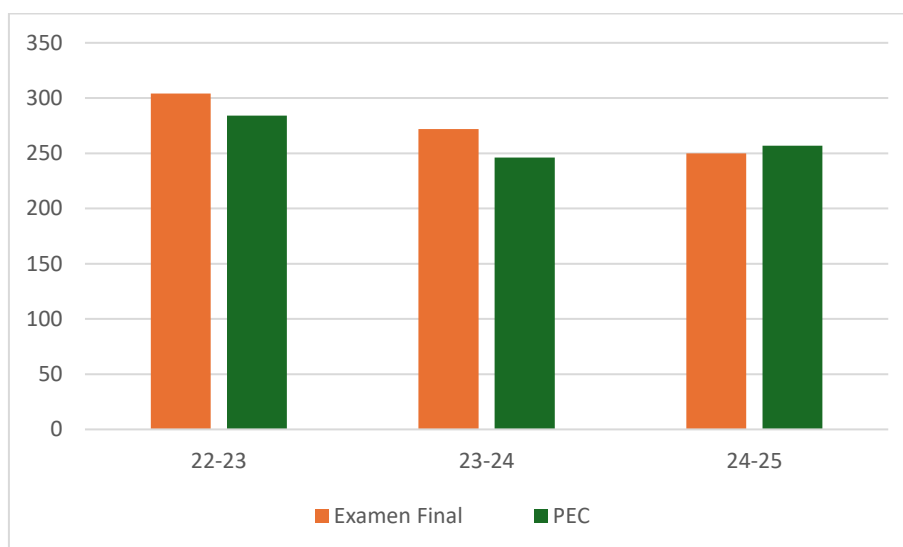
Estos datos parecen indicar que, más allá de los cambios metodológicos o temáticos introducidos en las PEC, existe un sector del alumnado que tiende a no implicarse en su realización. Este hallazgo abre la puerta a reflexionar sobre factores estructurales que podrían explicar dicha falta de participación. El alumnado de la UNED tiene un perfil heterogéneo en el que existe un amplio número de personas que ya cuentan con responsabilidades profesionales y/o familiares con las que compatibilizan sus estudios. Estas circunstancias pueden llevar a tratar de optimizar el trabajo que se realiza en las asignaturas sacrificando parte de los aprendizajes y renunciando a la obtención de calificaciones máximas. Conviene recordar que, aunque las PEC no son



obligatorias, su realización puede aportar hasta 2,5 puntos de los 10 que conforman la nota final, lo que representa un incentivo considerable.

El descenso en EA-CCAA debe ser interpretado también atendiendo al perfil más técnico del estudiantado, aunque sin duda ayudaría a interpretar estos datos una mayor profundización sobre el conjunto de estudiantes, sus expectativas sobre la asignatura y las actividades que en ella se desarrollan.

**Gráfico 2. Porcentajes de alumnado que realiza el Examen y la PEC en los tres últimos cursos. Asignatura: Desarrollo Sostenible**



**Fuente:** elaboración propia

Por otro lado, también se ha valorado si la PEC sirve como predictor de éxito en la asignatura, para ello se ha estudiado si los alumnos que realizan la evaluación continua tienen mayores tasas de finalización de la asignatura y si esta culminación exitosa va acompañada además de unas calificaciones más elevadas. En las tres asignaturas, la realización de la PEC es un predictor positivo de la realización del examen. A esto hay que añadir que la media de calificación en el examen es superior en el caso de los y las estudiantes que han realizado la PEC. A modo de ejemplo se aporta la nota media de la asignatura DS-PED de los últimos tres años (Gráfico 3).

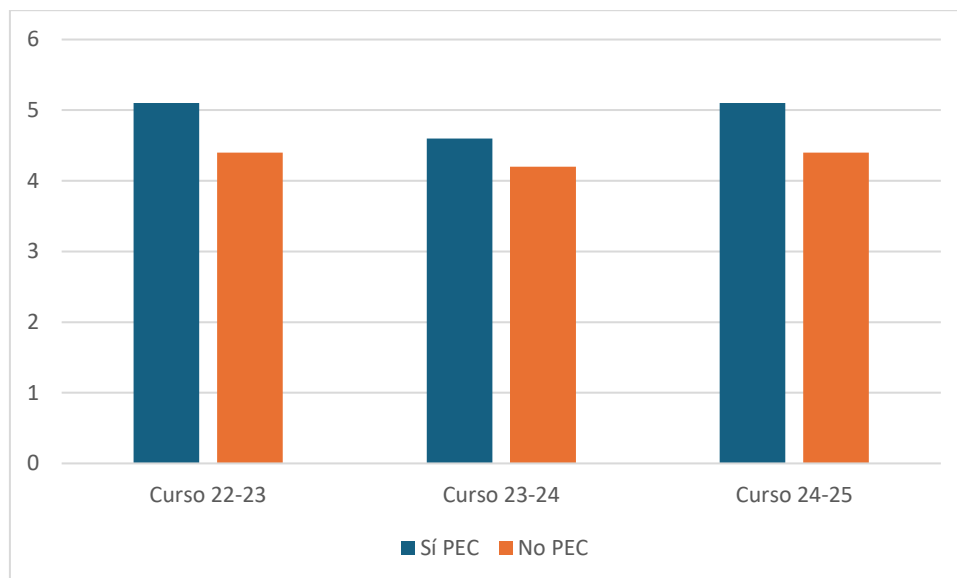
El análisis conjunto de los datos revela que la participación en la PEC se vincula de manera objetiva con mayores tasas de éxito en la asignatura. Aunque esta relación podría interpretarse de forma simplista como un efecto directo de la PEC sobre la superación del examen, por ello conviene adoptar una mirada más matizada. Se debe considerar que la realización de la PEC funciona como un reflejo del grado de compromiso del alumnado: quienes optan por la evaluación continua suelen mostrar más interés por la materia, planifican con antelación sus tareas y destinan más tiempo y esfuerzo al proceso de aprendizaje. En este





sentido, la implicación en la PEC aparece como un buen predictor del rendimiento académico en la asignatura.

**Gráfico 3. Media de calificaciones en los exámenes en los tres últimos cursos.  
Asignatura: Desarrollo Sostenible**



**Fuente:** elaboración propia

Por ello, aunque las diferencias en los resultados podrían atribuirse en un primer momento a la influencia directa de la PEC, resulta más adecuado interpretarlas como consecuencia del mayor nivel de dedicación de quienes participan en ella. No se trata tanto de que la actividad en sí misma garantice mejores calificaciones, sino de que su realización se asocia a un perfil de estudiante más constante y comprometido. Aunque no debemos despreciar que el hecho de realizar la PEC implica un esfuerzo mayor para conocer la asignatura, su contenido, ya que la actividad no se encuentra descontextualizada de los contenidos teóricos de las asignaturas. Por tanto, la PEC puede considerarse no un factor causal en sí mismo, sino parte del compromiso académico y del interés por las propias asignaturas, compromiso que además favorece mejores resultados.

Un aspecto central en la asignatura es el desarrollo de competencias vinculadas a la sostenibilidad. En este contexto, era de interés analizar si la incorporación de la inteligencia artificial contribuía al fortalecimiento de competencias críticas y reflexivas. En este sentido, se detecta una tendencia a interpretar las producciones generadas por la IA como respuestas suficientemente completas y con un alto grado de valor en sí mismas, lo que llevó a que muchos estudiantes percibieran un margen reducido para realizar aportaciones personales o reelaboraciones críticas, y en general muy cercanas a los ejemplos ofrecidos por el Equipo Docente.



Finalmente, entre los análisis realizados, se considera especialmente relevante comparar la elaboración y el desempeño en la PEC con la resolución de la pregunta de desarrollo incluida en el examen final. Frente a las preguntas tipo test, la pregunta de desarrollo tiene un marcado carácter cualitativo y una alta complejidad. No se limita a la memorización de contenidos, sino que exige al estudiantado movilizar competencias avanzadas como el análisis, la argumentación y el pensamiento relacional.

Los resultados muestran que la proporción de estudiantes que respondieron a esta pregunta es mayor entre quienes realizaron la PEC. Tras el análisis se observa que el estudiantado que realiza la PEC responde en mayor medida y con mejores calificaciones que aquel que no la realiza. Aparece una media de 10 puntos porcentuales de diferencia, una cuestión que no es baladí. No obstante, se interpretan estos datos con cautela, ya que esta diferencia puede estar relacionada, nuevamente, con el mayor grado de implicación y la mejor preparación de aquellos que optaron por la evaluación continua.

Asimismo, se ha explorado la posible relación entre el rendimiento en la PEC y los resultados obtenidos en la pregunta de desarrollo mediante el análisis de correlación. El coeficiente de correlación obtenido ( $r = 0,24$ ) indica una asociación positiva pero débil, lo que sugiere que, aunque quienes obtienen buenas calificaciones en la PEC tienden a desarrollar mejor en la pregunta abierta del examen, la fuerza de esta relación es limitada.

Por otra parte, se detecta una tendencia a interpretar las producciones generadas por la IA como respuestas suficientemente completas y con un alto grado de valor en sí mismas, lo que llevó tal como se ha comentado a que muchos estudiantes percibieran un margen reducido para realizar aportaciones personales o reelaboraciones críticas, y en general muy cercanas a los ejemplos ofrecidos por el Equipo Docente. Esta actitud sugiere que, en lugar de concebir la herramienta como un apoyo inicial para la construcción de conocimiento, en algunos casos se ha asumido como un producto de calidad, siendo los resultados presentados bastante similares entre sí y perdiendo en gran medida la heterogeneidad de ideas y productos que aparecen cuando los grupos de alumnado no usan la IA.

#### IV. Discusión

Los datos obtenidos reflejan que la implementación de la PEC con apoyo de la IA no ha derivado en un incremento notable en la participación del estudiantado. Esto sugiere que la motivación inicial ligada a la novedad tecnológica no fue detonante suficiente para aumentar la implicación general. En este sentido, estudios como el de Echauri-Galván y García-Hernández (2022) determinan que la participación no se vincula directamente con el hecho de estar satisfecho o motivado, sino que deben tenerse en cuenta otros aspectos de carácter



“organizativo” como es el caso que atañe a la UNED, donde el perfil del estudiantado se caracteriza por tener menos tiempo y otras responsabilidades personales que, en ocasiones, dificultan el cumplimiento de todas las tareas sugeridas por los equipos docentes.

Por su parte, no se debe obviar que los resultados indican que los y las estudiantes que realizaron la PEC obtuvieron mejores resultados, hasta una media de 0.6 puntos más en el examen en el caso de los y las estudiantes de Educación Social. En este sentido, autores como Ji et al., (2024), establecen que los sistemas de evaluación basados en IA influyen indirectamente en la motivación continua del/la estudiante que genera un mayor y mejor afrontamiento de las tareas encomendadas. A pesar de estudios como Lin y Chen (2024) y Mohamed (2024) que identificaron mejoras en la creatividad cuando se utiliza IA, no ha sido el caso de nuestra experiencia, aunque sí consideramos que puede haber influido en un mayor rendimiento respecto al resto de actividades que conforman el proceso de enseñanza-aprendizaje, potenciando la autonomía y la comprensión de las asignaturas en su conjunto.

Para finalizar, muchos estudiantes consideraron las producciones de la IA como respuestas ya acabadas y valiosas por sí mismas, lo que derivó en la ausencia de aportaciones personales o de un análisis crítico en profundidad. Esta actitud sugiere que, en lugar de concebir la herramienta como un apoyo inicial para la construcción de conocimiento, en algunos casos se ha asumido como un producto final de suficiente calidad. En consecuencia, la disposición a cuestionar, complementar o problematizar los contenidos generados automáticamente se presenta de manera débil. En línea con los hallazgos de Kosmyrna et al. (2025), se considera que este fenómeno puede interpretarse como un “coste cognitivo” asociado al uso de la IA, ya que la facilidad con la que se accede a textos bien estructurados, aunque no necesariamente veraces o ajustados a los requerimientos, tiende a disminuir la inclinación del alumnado a someterlos a un análisis crítico y a plantear cambios que sean considerados como mejoras.

## Conclusiones

El uso de la IA en Humanidades y Ciencias Sociales está siendo cada vez más cuestionado, sobre todo cuando lo que se trata de trabajar son competencias complejas como lo son las competencias en sostenibilidad. Sin embargo, se trata de herramientas sobre las que es necesario formar a nuestro estudiantado por su enorme potencial.

Decía Einstein que, para resolver los problemas, había que pensar de un modo distinto, y eso precisamente es lo que no hace la IA. Las respuestas que ofrece son un promedio de la información que ya se encuentra en la red, de las aportaciones que ya se han dado al tema o de las propuestas de otros autores y autoras. Las respuestas se elaboran a partir de información que ya ha sido



producida, sea o no veraz, posible o adecuada. Por lo tanto, no se pueden considerar las respuestas de la IA transformadoras, novedosas, arriesgadas o imaginativas.

Si no hay claridad en cómo usar la IA, una guía y un acompañamiento adecuado, hay muy pocos casos en los que su uso conduzca a un pensamiento más profundo, a la adquisición de las competencias o a una mejor investigación. Las competencias clave que se trabajan en educación superior son complejas, pero incluso las que pueden considerarse más sencillas, como leer, pensar, escribir, son procesos cognitivos tan personalizados que la IA no puede llegar al mismo punto que una persona llegaría tras abordar críticamente un texto o una teoría.

La crisis ambiental que presentábamos al inicio de este capítulo y que trata en profundidad las asignaturas sobre las que se ha desarrollado esta experiencia, precisa de una ciudadanía comprometida y de profesionales capaces de afrontar desde el riesgo y la imaginación las situaciones complejas que ya estamos viviendo. Ignorar, prohibir o denostar herramientas que han venido para quedarse significa hurtar a nuestro estudiantado de un saber necesario, pero también de la confrontación de su responsabilidad moral y ética con el necesario avance del conocimiento en aras de la justicia social y la sostenibilidad.

### Referencias bibliográficas

- Baiardi, D. and Morana, C. (2021). "Climate Change Awareness: Empirical Evidence for the European Union". *Energy Economics*, 96: 105-163. doi: 10.1016/j.eneco.2021.105163
- Cicuéndez-Santamaría, R. (2024). ¿Cuánto y a quién le preocupa el medioambiente? Evolución de la preocupación medioambiental en España y la Unión Europea. *Revista Española De Investigaciones Sociológicas*, (188), 55–80. <https://doi.org/10.5477/cis/reis.188.55-80>
- Comisión Europea (2023). *Special Eurobarometer 538: EClimat Change*. Publications Office of the European Union. <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2954>
- Echauri-Galván, B. y García-Hernández, S. (2022). El reseteo de la participación del alumnado: estudio de las percepciones, herramientas y dinámicas de participación en la enseñanza bimodal. *Educatio Siglo XXI*, 40(3), 133-160. <https://doi.org/10.6018/educatio.494341>
- García Aretio, L. (2019). El problema del abandono en estudios a distancia. Respuestas desde el Diálogo Didáctico Mediado. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), pp. 245-270. doi: <http://dx.doi.org/10.5944/ried.22.1.22433>
- Ji, H., Suo, L., & Chen, H. (2024). AI performance assessment in blended learning: Mechanisms and effects on students' continuous learning motivation. *Frontiers in Psychology*, 15, 1447680. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1447680>



- Kosmyna, N. Hauptmann, E., Yuan, Y. Situ, J., Liao, X. H., Beresnitzky, A., Braunstein, I., Maes, P. (2025). Your Brain on ChatGPT: Accumulation of Cognitive Debt when Using an AI Assistant for Essay Writing Task. 10.48550/arXiv.2506.08872.
- Lin, H., & Chen, Q. (2024). AI-integrated educational applications and college students' creativity and academic emotions. BMC Psychology, 12, 487. <https://doi.org/10.1186/s40359-024-01979-0>
- Mohamed, A. M. (2024). Applying AI's potential for motivating and enhancing learning experiences. Innovative Higher Education, 49(2), 297–315. <https://doi.org/10.1007/s10755-024-09747-z>
- Oxfam (2020) Confronting carbon inequality. Putting climate justice at the heart of the COVID-19 recovery. <https://oxfamlibrary.openrepository.com/bitstream/handle/10546/621052/mb-confronting-carbon-inequality-210920-en.pdf>
- Oxfam (2023) Climate equality: A planet for the 99%. <https://policy-practice.oxfam.org/resources/climate-equality-a-planet-for-the-99-621551/>
- UNESCO. (2022). Re imaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación. UNESCO/SM.



## EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA CIUDADANÍA GLOBAL. LA COLABORACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD Y EL TERCER SECTOR

**Marcos Pequeño Goris**

Universidad de Santiago de Compostela

**Silvana Longueira Matos**

Universidad de Santiago de Compostela

**Stefany M Sanabria Fernandes**

Universidad de Santiago de Compostela

### Resumen

La Agenda 2030 insiste en la necesaria generación de alianzas y colaboración entre los diferentes agentes sociales para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y sus metas, que define como integrados e indivisibles. Tal es el énfasis que imprime a esta condición, que propone las Alianzas (*Partnerships*) como una de las cinco piezas clave (las «5P») de la propuesta sobre las que ramifican los ODS. Si bien la Agenda es un punto de inflexión en la unión de las denominadas dos vías, la ambiental y la social, representadas por las Cumbres de la Tierra y los Objetivos de Desarrollo del Milenio respectivamente, la necesidad de trabajar conjuntamente y de establecer redes no es nueva. En la «madeja de actores» que implica generar un futuro sostenible, nos interesa especialmente en este trabajo la relación entre la Sociedad Civil Organizada y las universidades, tanto por la que debería ser una relación natural y fluida, como por las dificultades que la realidad se empeña en reproducir.

En la última década, el Grupo de Investigación *Terceira Xeración* de la *Universidade de Santiago de Compostela* ha realizado diferentes actividades de investigación (proyectos y contratos) en los que ambos actores han estado presentes, generando información (no siempre focalizada en esta temática, pero sí que arroja contenido específico) sobre su relación actual, sus expectativas mutuas y los retos y oportunidades que condicionan el trabajo conjunto. En esta propuesta analizaremos algunas cuestiones clave sobre la percepción, demandas y aportaciones recogidas desde el Tercer Sector sobre y hacia las universidades.





**Palabras clave**

Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Global; Tercer Sector; Universidad; Agenda 2030; Alianzas.

**Abstract**

The 2030 Agenda insists on the need to forge alliances and collaboration between different social actors in order to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) and their targets, which it defines as integrated and indivisible. Such is the emphasis placed on this condition that it proposes Partnerships as one of the five key elements (the '5Ps') of the proposal on which the SDGs are based. Although the Agenda is a turning point in the union of the so-called two tracks, the environmental and the social, represented by the Earth Summits and the Millennium Development Goals respectively, the need to work together and establish networks is not new. In the 'tangle of actors' involved in creating a sustainable future, we are particularly interested in this work in the relationship between organised civil society and universities, both because it should be a natural and fluid relationship and because of the difficulties that reality insists on reproducing.

Over the last decade, the Terceira Xeración Research Group at the University of Santiago de Compostela has carried out various research activities (projects and contracts) in which both actors have been involved, generating information (not always focused on this topic but providing specific content) on their current relationship, their mutual expectations and the challenges and opportunities that condition their joint work. In this proposal, we will analyse some key issues regarding the perceptions, demands and contributions gathered from the Third Sector about and towards universities.

**Keywords**

Education for Sustainable Development and Global Citizenship; Third Sector; University; 2030 Agenda; Partnerships.



## Introducción

La realidad actual se encuentra en un contexto social, económico y ambiental caracterizado por la inmediatez, la incertidumbre y el riesgo (Beck, 1998; Bauman, 2000; Ramos Torres, 2004; Prada, 2020) y la irrupción constante de nuevos retos y necesidades. En consecuencia, y bajo el amparo de la Agenda 2030, más concretamente del ODS 4, se resalta el papel transformador de la educación en general, y la educación para la sostenibilidad en concreto, a la hora de hacer frente dichos retos ecosociales, y con ello, a la construcción de futuros más sostenibles (Mayo, Bocardo y Rendón, 2023). Esta coyuntura enuncia que desde el conjunto de las instituciones educativas y, de manera más específica, desde la esfera universitaria se tiene la capacidad para erigirse como agentes de cambio social mediante la redefinición del espacio y el quehacer educativo; incorporando la “inclusión, la interculturalidad, la democratización y la territorialización (...) así como un espacio de participación” (Coma, Blasco, Dieste y Sobradíel, 2023).

En el contexto académico universitario también existe la finalidad de adquirir una proyección social de la misma por medio del cumplimiento de la “tercera misión”, vinculada a impactar positivamente en su entorno (Ruiz-Corbella y Bautista-Cerro, 2016; Touriñán, 2020) y a la transferencia de conocimiento, incidiendo en las esferas tanto de la docencia como de la investigación.

La universidad como agente de cambio y transformación se sostendría en base a una dinámica caracterizada por la incorporación y el desarrollo de valores vinculados a la sostenibilidad, entendida como la confluencia de lo social, lo ambiental y lo económico, así como la defensa de la justicia social y la solidaridad. Dicho de otro modo, las instituciones universitarias en la práctica, tienen el requerimiento de ejercer un papel sustancial como transmisora de conocimientos que vayan más allá de lo técnico y lo teórico; entendiendo la relevancia del compendio de competencias vinculadas al saber ser y el saber estar, siendo estas competencia genéricas y transferibles a todos los ámbitos (Pidello y Pozzo, 2015). En este punto, es en donde la colaboración de las universidades con las entidades del Tercer Sector cobra una especial relevancia, puesto que, permite acercarlas al contexto en el que se encuentra, y viceversa. Dicho de otro modo, por medio de la colaboración se permite que las personas egresadas adquieran conocimientos permeados bajo la impronta de lo global y de aspectos transversales vinculados con la responsabilidad, la solidaridad y la mirada crítica, tal y como se enunció con anterioridad.

El grupo de investigación *Terceira Xeración* (GI TeXe), perteneciente a la Universidad de Santiago de Compostela, durante los últimos años se están llevando a cabo diferentes proyectos en colaboración con entidades de Tercer Sector que tienen como objetivo principal la promoción de una educación crítica y responsable en las futuras y los futuros profesionales de la educación. Asimismo, amparándonos bajo el marco de la Agenda 2030, en ella se insiste y



recalca la relevancia de la generación de alianzas con el objetivo de la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con ello, en las diferentes colaboraciones realizadas por el GI TeXe se tiene como marco dicha agenda en general, y el ODS 4, “Educación de calidad”.

Algunos de los proyectos más recientes son los siguientes:

- Campaña Mundial por la Educación (CME): En colaboración con Ayuda en Acción, Educo, Entreculturas y Taller de Solidaridad. Además, este proyecto en alianza con las entidades pertenecientes a la CME Galicia fue financiado por Cooperación Galega, de la Xunta de Galicia en las convocatorias de 2022, 2023, 2024<sup>7</sup> y 2025<sup>8</sup>.
- Marco Estratégico de Educación para la Transformación y la Justicia Social: En la colaboración con La Coordinadora de organizaciones para el desarrollo, financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) (2024-2025).
- Alumnado universitario comprometido con la Agenda 2030 y su potencial de transformación del sistema: En alianza con InteRed y financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID) (2022-2023).
- EpDLab: Se trata de una colaboración con la *Asociación Galega de Comunicación para o Cambio Social* (Agareso) en el marco de un proyecto financiado por Cooperación Galega (Xunta de Galicia), en las convocatorias de 2022, 2023, 2024<sup>1</sup> y 2025<sup>2</sup>).
- OdiSelA: Educación, participación y movilización para reducir el impacto de las narrativas discriminatorias y anti Agenda. En consorcio con Ecos do Sur y financiado por Cooperación Galega (Xunta de Galicia) en las convocatorias de proyectos de Educación para la Ciudadanía Global de 2024<sup>1</sup> y 2025<sup>2</sup>).

Aunque no han sido numerados el total de los proyectos llevados a cabo, las propuestas pueden dar idea de las temáticas y los enfoques de colaboración, demostrando que existen diferentes formas y estrategias de colaboración entre la universidad y el tejido social.

---

<sup>7</sup> Orden de 14 de junio de 2024 por la que se aprueban las bases reguladoras de la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia competitiva, para la ejecución de proyectos de educación para el desarrollo y la ciudadanía global por las organizaciones no gubernamentales de desarrollo, y se procede a su convocatoria.

<sup>8</sup> Orden de 5 de junio de 2025 por la que se aprueban las bases reguladoras de la concesión de subvenciones, en régimen de concurrencia competitiva, para la ejecución de proyectos de educación para el desarrollo y la ciudadanía global a ejecutar por las organizaciones no gubernamentales de desarrollo, y se procede a su convocatoria para el año 2025.



## I. Marco de referencia

Las universidades deben generar sinergias que faciliten la colaboración con el Tercer Sector, facilitando la búsqueda de resolución de retos conjuntamente y acercando al estudiantado experiencias educativas que les hagan conectar con la sociedad y comprender que desde el ámbito educativo se puede impactar positivamente en el entorno y en lo social, erigiéndose como una herramienta que alienta la igualdad y la democratización (Munita, 2011). Como instituciones especialistas en investigación y formación, las universidades deben promover espacios conjuntos con otros agentes que mejoren la formulación de problemas a investigar, la búsqueda de soluciones/aplicaciones, así como la formación y, de esta forma, construir conocimiento compartido.

Tal y como se viene resaltando en esta comunicación, en las coaliciones con el Tercer Sector, aunque no se refleja como un objetivo estratégico *per se*, se potencia la “tercera misión” de la universidad, la cual reclama

para la transferencia de conocimiento la orientación hacia la innovación, el desarrollo social, cultural, emprendedor y cooperativo (...) y de este modo, en el modelo de transferencia están unidos emprendimiento cultura, sociedad, cooperación y sostenibilidad, asumiendo las posiciones generales de la Unión Europea sobre innovación y desarrollo (Tourrián, 2020, p. 51).

Dicho de otro modo, establecer estrategias e investigaciones conjuntas con otras entidades o brindar espacios y oportunidades educativas a las y los futuros profesionales de la educación puede provocar efectos positivos en su formación, dado que, van a poder desarrollarse de una forma integral, atendiendo al contexto en el que se encuentran y a las necesidades de este, además de trabajar competencias vinculadas a competencias interpersonales e intrapersonales.

A su vez, el hecho de efectuar dichas sinergias entre ambas esferas provoca un mayor acercamiento y una comprensión holística de qué es lo que se le reclama a la universidad como agente de cambio social, tanto en la colaboración en investigaciones y trabajos conjuntos con entidades, como con el hecho de brindar espacios educativos al alumnado. Tal y como se ha señalado en la introducción de este trabajo, se han llevado a cabo diferentes colaboraciones con enfoques y temáticas diferentes, más, uno de los objetivos centrales es la recogida de información acerca de las reflexiones conjuntas, que van más allá de la temática concreta, que se producen fruto de la colaboración entre la universidad y las entidades. En el marco de las alianzas se pretende descubrir cuales son las percepciones que tienen cada uno de los agentes de la colaboración y de la forma de establecer sinergias entre ambos. En términos más precisos, lo que se pretende es realizar un diagnóstico de aquellos aspectos positivos y negativos que se producen en la colaboración, verbalizado por las



personas que las lideran, así como las posturas que coexisten cuando se producen dichos acercamientos.

## II. Generación de conocimiento conjunto

Este trabajo recoge algunas reflexiones preliminares sobre la colaboración entre las universidades y las entidades del Tercer Sector que se han ido construyendo en el desarrollo de diferentes proyectos en los que se ha indagado sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible y la Ciudadanía Global. En cada uno de estos procesos se ha trabajado con diferentes entidades con un importante bagaje y amplios resultados en el tejido social. En los proyectos se han realizado entrevistas (casi en su totalidad), grupos de discusión, espacios de debate y diferentes talleres (para el diagnóstico de necesidades y temáticas comunes, para el desarrollo de procesos y para el contraste de resultados), tanto presenciales como en línea. En todos estos procesos se ha recogido información sobre las temáticas específicas, pero también sobre la relación entre las universidades y las entidades, desde el marco de la investigación como de la formación. Las principales fuentes que se han tenido en cuenta para la elaboración de este trabajo son gestores, docentes y personal técnico de las universidades, así como gestores y personal técnico de Organizaciones No Gubernamentales de Desarrollo (ONGD). En todo caso, el perfil de las y de los participantes en los proyectos era más diversa, destacando la información proporcionada por personal técnico de entidades públicas (administración local, autonómica y estatal) y profesorado de educación general (maestras y maestros de educación infantil, educación primaria, educación secundaria obligatoria y educación postobligatoria). En estos casos la información proporcionada sobre su relación con las universidades o bien sobre la relación entre entidades y universidades era menos extensa, pero igualmente valiosa.

## III. Síntesis de resultados preliminares

Los resultados derivados de este proceso nos sitúan en un panorama en el que las respuestas y los puntos de vista, a pesar de tener muchos puntos en común, varían dependiendo del grupo de referencia al que pertenezcan las y los participantes.

Por una parte, en el caso de las universidades el compromiso social aparece como un doble objetivo. Por una parte, se entiende como una responsabilidad institucional y por la otra se entiende como un ámbito con el que generar transferencia de conocimiento (más que generación conjunta). A partir de cada uno de los puntos de vista, se traza la colaboración con el tejido social. En el primero de los casos, el referido al compromiso social, la responsabilidad social universitaria o la extensión, las colaboraciones con las entidades se relacionan con:



- La extensión universitaria como es el caso de los programas/proyectos de voluntariado.
- La organización de actividades complementarias (charlas, recogida de alimentos, campañas, etc).
- La colaboración en proyectos liderados por entidades (por ejemplo, Global Challenge de ONGAWA, el programa de economías alternativas de Economistas sin Fronteras y otros específicos diseñados por ONGD para las universidades).
- Proyectos de innovación docente y apoyo en la implementación de metodologías “activas” como Aprendizaje-Servicio (ApS).
- En menor medida, colaboraciones que afectan a la gestión, como colaboraciones en acciones para potenciar el comercio justo en la universidad, compra pública ética o la gestión de residuos.

Además, tal y como se ha mencionado, las universidades valoran la colaboración relacionada con la generación de conocimiento, punto de vista sobre el que destacar:

- La valoración de las colaboraciones con entidades como una oportunidad de trasladar soluciones ya testadas a problemas o retos sociales. Normalmente se trata de resultados de investigación previos que puedan ser aplicados en nuevos espacios o con nuevos colectivos.
- La generación de investigaciones *para* las entidades que se reflejarán en convenios, contratos o la presentación de nuevos proyectos en los que las universidades asumen una tarea vinculada a la realización de una investigación sobre un tema o problema propuesto por la/s entidad/es.
- Como tercera alternativa se propone la construcción conjunta de proyectos. En este caso, suelen ser intervenciones que afectan al entorno inmediato o proyectos de cooperación internacional y en menor medida investigaciones colaborativas donde ambos agentes trabajan en horizontal, mano a mano para generar una solución compartida para un reto delimitado y elegido conjuntamente.

Además, se han explorado las principales razones para llevar a cabo colaboraciones con entidades. En este punto, cabe destacar:

- Establecer un nexo con la sociedad, en la medida en que las ONGD tienen un impacto en su entorno y su campo de trabajo se encuentra en la esfera de lo social.
- En este mismo sentido, facilitar el enlace entre las aulas, los equipos docentes y la comunidad de investigación (aunque se menciona mucho menos) y la realidad.
- Concienciar a la comunidad universitaria de la situación de crisis ecosocial





y generar actitudes proactivas.

- En el caso de las oficinas o unidades técnicas, incidir en los equipos de gobierno para que se impliquen en acciones concretas en la gestión de la universidad.
- Aprovechar la especialización y proyectos que ya están diseñados por entidades para mejorar la oferta de algunos servicios o incluso llegar a aquellos ámbitos que son inabordables para las unidades (por ejemplo, por la raquíta dotación de algunas unidades de gestión, tanto en personal como en recursos de otro tipo).

Por otra parte, en el caso de las entidades, las universidades aparecen referenciadas como un ámbito con el que quieren trabajar o con el que quieren ampliar colaboraciones, con iniciativas específicas o con acciones dentro de líneas de trabajo u otros proyectos que ya tienen en marcha. La intención es clara y se manifiesta reiteradamente, aunque no se pregunte específicamente.

Las colaboraciones se relacionan con:

- En su mayoría, proyectos dirigidos a las aulas universitarias. Se trata de propuestas para integrar en materias, como sesiones temáticas, talleres, etc., y, la gran protagonista que es la metodología de Aprendizaje-Servicio (ApS), aunque también hay propuestas referidas a Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), análisis de casos o asistencias en formación como es el caso de las Clínicas Jurídicas.
- Campañas temáticas dirigidas a toda la comunidad universitaria.
- Acciones puntuales como cursos de verano, seminarios, jornadas, ideatones, hackatones, etc.

Las principales razones que exponen las entidades para esta colaboración son:

- El amplio número de personas que se alcanza con una sola intervención. El alto volumen de personas que forman parte de las comunidades universitarias, los espacios con los que cuentan y donde existe tránsito continuo o las enormes ratios de las aulas universitarias, hacen que en cada intervención cuenten con una gran cantidad de público.
- La etapa de desarrollo que atraviesa el alumnado que cursa las titulaciones universitarias, personas adultas (maduras, con mayor consciencia de las realidades en las que habitan) y en una etapa vital de cambio y apertura (construyendo pensamiento crítico, identidades personales, culturales y profesionales).
- La especialidad de grupos objetivo (estudiantes, materias, equipos docentes, perfiles de investigación, etc.) facilita diseñar actividades muy variadas y concretas.
- La reputación de las universidades, que en ocasiones son clave en otras



alianzas multiactor. Las universidades se encuentran en un plano de supuesta neutralidad y de conocimiento que se valora.

#### IV. Discusión

A la hora de discutir los resultados obtenidos y reflexionar sobre los mismos, se hace evidente la pertinencia que tiene esta colaboración tanto para las universidades como para las entidades del Tercer Sector, puesto que, en ambos casos se aportan una serie de sinergias que permiten establecer una relación simbiótica en la que ambos agentes se ven favorecidos.

Con todo esto, dicha relación no es libre de encontrarse con una serie de obstáculos derivados a las dinámicas, los tiempos y los intereses de cada institución, a la vez que se entiende que la finalidad de cada uno de los agentes es diferente. Por ende, algunas de las dificultades que se aprecian son:

- Existe una tendencia a buscarnos en momentos clave para conseguir financiación, puesto que resulta complicado llevar a cabo y mantener relaciones estables. Esto es porque las entidades dependen en gran medida de la financiación pública y la concurrencia a convocatorias es su día a día, pero también porque las universidades no tienen suficientemente dotadas, en muchos de los casos, las unidades o servicios.
- Da la sensación de que se utilizan códigos de comunicación diferentes, seguramente porque los intereses y las necesidades de cada ámbito son diversas, por lo que dificulta que en muchos casos se puedan mantener esas alianzas.
- La presencia de trabas administrativas y burocráticas dificulta llevar a cabo y sostener en el tiempo las alianzas.
- También es destacable la dificultad de hacer compatibles los diferentes calendarios de cada parte (el año académico, el ejercicio económico, el calendario de convocatorias, el de ejecuciones y de justificaciones...).
- En muchos de los casos se enfoca el trabajo con la comunidad universitaria como “público cautivo”, y esto no siempre es del todo lícito o apropiado, o bien no siempre encaja en las expectativas o intereses del grupo receptor.
- El trabajo con el alumnado universitario. En algunos casos esta dificultad tiene relación con el punto anterior ya que intentamos encajar actividades que nos encajan en el contexto o que no son de su interés, etc. Sin embargo, tanto las entidades como las universidades detectan dos ámbitos a los que habría de dedicar especial atención:
  - Las formas de participación han cambiado.



- Se están colando discursos extremistas, negacionismos, etc. en las aulas (Corrales y Batista, 2025) que complican la forma de trabajar. Un ejemplo es el tema de género, que provoca reacciones abiertas de rechazo y enfrentamiento; Hernández, Álvarez y Pina (2024) presentan un estudio en que ahondan en dicha temática y en la problemática advenida.
- Existe una desconfianza mutua en las colaboraciones, identificando un reclamo permanente de la especialización y valía por cada parte, como si la colaboración hiciese perder algo a cada socio en lugar de ser una oportunidad para ganar.

## Conclusiones

Las universidades y las entidades del Tercer Sector comportan una serie de desafíos que tienen como foco la formación integral del alumnado y con el avance conjunto en la investigación y la construcción de conocimiento. Las instituciones universitarias han de concentrar su atención y esfuerzos en ofertar experiencias que permitan acercar a su alumnado a la realidad social en la que se encuentran; esta labor parte de la disposición del profesorado, pero también es clave el apoyo institucional. Por parte de las entidades tienen la responsabilidad de brindar espacios, oportunidades educativas y la experticia del personal técnico que las conforman que posibiliten dicha formación integral del alumnado; complementando y enriqueciendo la formación que se les brinda en el aula.

Ambos ámbitos tienen una serie de responsabilidades compartidas que se centren en poner el foco en la formación y en la comprensión de que la educación no debe de desligarse a la realidad y a los tiempos en los que se inmiscuye, en vista de que (Naranjo, Belando, Carrasco y Ortigosa, 2025, p. 94)

Los fines de la educación se definen desde una doble perspectiva: una dimensión individual, relacionada con el desarrollo integral de todas las personas; y una dimensión social, vinculada tanto con el papel de las instituciones y agentes educativos en su contexto socio comunitario.

Por ende, se distingue que pesar de los posibles obstáculos y dificultades que pueden surgir en la colaboración, al final, los beneficios que implican pueden ser de gran calado, en virtud de que crean y desarrollar un valor social y confieren la posibilidad de brindar soluciones a los diferentes desafíos y retos que coexisten en la actualidad.

La colaboración entre universidades y entidades del Tercer Sector (dos potentes agentes de cambio) tiene un importante efecto multiplicador en la construcción de sociedades más sostenibles y solidarias.



## Referencias bibliográficas

- Bauman, Z (2000). *Modernidad Líquida*. Fondo de Cultura Económica.
- Beck, U. (1998). *La sociedad del riesgo*. Paidós. Barcelona.
- Coma, T., Blaso, A.C., Dieste, B., y Sobradíel, N. (2023). Escuelas Transformadoras. Camino hacia la Ciudadanía Global y la Agenda 2030. *Contextos Educativos*, 31, 25-51. <https://doi.org/10.18172/con.5453>
- Corrales, J.M., y Batista, M. (2025). El discurso de odio en el ámbito educativo: estrategias docentes frente a la desinformación y la polarización. *Dígitos. Revista de Comunicación Digital*, 11: 64-77. DOI: 10.7203/drdcd.v0i11.324
- Hernández, M.A., Álvarez, J.S., y Pina, M. (2024). Los Mensajes de odio en adolescentes: ¿una perspectiva de género? *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 13(1), 269-285. <https://doi.org/10.15366/riejs2024.13.1.015>
- Mayo, B., Bocado, A., y Rendón, R.J. (2023). Educación y sustentabilidad: Hacia un futuro sostenible. *LATAM. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(6), 50-60. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i6.1422>
- Munita, M.G. (2011). Sociedad y Educación: La Educación como Fenómeno Social. *Foro Educativo*, (19), 109-120. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=9647>
- Naranjo, M., Belando, M.R., Carrasco, M.A., y Ortigosa, S. (2025). La dimensión social de la educación. En D. Luque., y S. Sánchez (Ed.), *Teoría de la Educación* (pp.91-112). Ediciones Complutense.
- ONU. (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-la-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Pidello, M.A., y Pozzo, M.I. (2015). Las competencias: Apuntes para su representación. *Revista Iberoamericana de Psicología: Ciencia y Tecnología*, 8(1), 41-49. <https://reviberopsicologia.iberro.edu.co/>
- Prada, A. (2020). *Caminos de incertidumbre. Tecnologías y sociedad*. Catarata. Madrid.
- Ramos Torres, R. (2004). De la sociedad del riesgo a la sociedad de la incertidumbre. En J. L. Luján, y J. Echeverría (Ed.), *Gobernar los riesgos. Ciencia y valores en la sociedad del riesgo* (pp. 34-50). Biblioteca Nueva. Madrid.
- Ruiz-Corbella, M. y Bautista-Cerro, M. J. (2016). La responsabilidad social en la universidad española. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 28(1), 159–188. <https://doi.org/10.14201/teoredu2016281159188>
- Touriñán, J.M. (2020). La “Tercera Misión” de la universidad, transferencia de conocimiento y sociedades del conocimiento. Una aproximación desde la pedagogía. *Contextos Educativos*, 26, 41-81. <https://doi.org/10.18172/con.4446>



## CONOCIMIENTOS Y PERCEPCIONES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO, RESPONSABILIDAD SOCIAL Y ACTITUDES PROAMBIENTALES ARTÍSTICAS DEL ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

**Silvia Laguna-López**

Universidad de Oviedo

**Inés López-Manrique**

Universidad de Oviedo

**Antonio Torralba-Burrial**

Universidad de Oviedo

### Resumen

La educación en el marco de la Agenda 2030 representa abordar de forma consciente la necesidad de que el alumnado se convierta en agente activo del cambio hacia una sociedad más sostenible. Desde las diversas áreas de conocimiento se debe propiciar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de competencias clave de sostenibilidad alineadas con la resolución y búsqueda de alternativas, que le prepare para la gestión de la problemática socioambiental. Resulta esencial que el alumnado entienda la repercusión directa de sus acciones en el medio y cómo estas le afectan también física y emocionalmente. Aunque se ha integrado con mayor facilidad estos planteamientos a través de la educación en ciencias (tanto experimentales como sociales), es el momento de reforzar el papel de las enseñanzas artísticas dentro de este marco educativo, puesto que pueden acercar a otro tipo de alumnado a un conocimiento holístico y transversal que relacione la complejidad de la crisis climática y de biodiversidad con la responsabilidad social, educativa, artística y emocional del propio alumnado. Así, este estudio se centra en 127 estudiantes cursantes de asignaturas artístico-plásticas de secundaria, analizando mediante el Cuestionario de Tendencias Actitudinales y Responsabilidad Social acerca de la percepción sobre el Cambio Climático y la problemática ecosocial del Alumnado de ESO, Bachillerato y FP, los conocimientos, actitudes y sentimientos que muestra el alumnado de un centro educativo rural del Principado de Asturias en relación con la problemática socioambiental, así como su práctica artística escolar y personal, además de abordar su formación ecosocial basada en las artes recibida.

Los resultados mostraron la complejidad que sustenta el interrelacionar la problemática ambiental con los hábitos y costumbres cotidianos del alumnado,



aspecto que dificulta al profesorado y dentro del ámbito investigador la definición de enfoques pedagógicos efectivos para abordar la crisis ambiental desde la escuela. No obstante, los datos indican que el arte ecosocial representa una herramienta valiosa para activar la participación del estudiantado y facilitar que el aula se convierta en un espacio de experimentación ética y artística donde repensar y proyectar otras formas de relación con el entorno.

**Palabras clave**

Educación Artística; Arte Ecosocial; Educación Ambiental Sostenible; Educación Secundaria; Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

**Abstract**

Education within the framework of the 2030 Agenda represents a conscious approach to the need for students to become active agents of change towards a more sustainable society. All subject areas should foster the acquisition of knowledge and the development of key sustainability skills aligned with problem-solving and finding alternatives, preparing students to address socio-environmental challenges. It is essential that students understand the direct impact of their actions on the environment and how these actions also affect them physically and emotionally. While these approaches have been more easily integrated through science education (both experimental and social sciences), it is now time to strengthen the role of arts education within this educational framework, as it can introduce students to a holistic and interdisciplinary understanding that connects the complexity of the climate and biodiversity crises with students' own social, educational, artistic, and emotional responsibility. This study focuses on 127 secondary school students enrolled in visual arts courses, analyzing, through the "Attitudinal Trends and Social Responsibility Questionnaire on Climate Change and Socio-Environmental Issues in Compulsory Secondary Education (ESO), Spanish Baccalaureate, and Vocational Training Students", the knowledge, attitudes, and feelings of students in a rural school in the Principality of Asturias regarding socio-environmental issues, as well as analysing their perception towards their personal and school-based artistic practices, and the arts-based socio-environmental education studied in school.

The results revealed the complexity involved in linking environmental issues with students' daily habits and routines, a factor that makes it difficult for teachers and researchers to define effective pedagogical approaches for addressing the environmental crisis in schools. However, the data indicates that eco-social art is a valuable tool for engaging students and facilitating the transformation of the classroom into a space for ethical and artistic experimentation, where students can rethink and envision new ways of relating to the environment.

**Keywords**



Art Education; Ecosocial Art; Sustainable Environmental Education; Secondary Education; Sustainable Development Goals (SDGs).

## Introducción

Educar en el contexto socio-climático presente implica repensar los propios modelos de enseñanza para reconvertirlos en propuestas capaces de dotar al alumnado de las herramientas y competencias necesarias para reinventar y crear sociedades sostenibles (UNESCO, 2017). Eso implica que, a lo largo de su estancia en el sistema educativo, el alumnado debe integrar conocimientos y actitudes, desarrollando competencias de sostenibilidad que se traduzcan en comportamientos sostenibles y que permeen en forma de valores ecosociales. A ese respecto, el Marco Europeo de Competencias en Sostenibilidad (*GreenComp*) ofrece una guía flexible para desarrollar una ciudadanía crítica y comprometida con la sostenibilidad (Bianchi et al., 2022), facilitando la sostenibilización del currículo educativo.

Las enseñanzas artísticas con perspectiva ecosocial dentro de este contexto de transición educativa a la sostenibilidad, facilitan el acercamiento de la problemática a un alumnado con inquietudes artísticas, diversificándose de lo habitual de dirigir contenidos que estudian el cambio climático y la problemática ambiental a través de la educación en ciencias (experimentales y sociales: FUHEM, 2022; Tomás & Murga Menoyo, 2020).

De esta forma se ofrece un conocimiento holístico y transversal que relaciona la complejidad de la crisis climática y de biodiversidad con la responsabilidad social, actitudinal, educativa, artística y emocional del propio alumnado (Bernaschina, 2023; Black et al., 2023; de Tapia & Salvado, 2019; Laguna López et al., 2023).

En este contexto, el presente estudio analiza las percepciones sobre conocimientos, emociones y actitudes relacionadas con el cambio climático, así como con su práctica artística escolar y personal, y su formación artística ecosocial del alumnado de educación secundaria, mediante un cuestionario aplicado a 127 estudiantes de un centro educativo rural.

## I. Marco teórico

### I.1. La percepción del alumnado sobre la sostenibilidad ambiental

#### I.1.1. Comprender la sostenibilidad ambiental en la adolescencia

Ser capaces de entender la urgencia y la complejidad intrínseca de la crisis sistémica presente, su inestabilidad, consecuencias y repercusiones dentro de los modelos de organización social resulta clave para la formación de una ciudadanía consciente (Vilches & Gil-Pérez, 2016). Y, no obstante, resulta relativamente complejo de transmitir y, especialmente, de interiorizar de manera eficaz en el alumnado adolescente.



Pese al elevado grado de preocupación e interés sobre el Cambio Climático del alumnado de educación secundaria en España (p.ej., de Rivas et al., 2024), este reporta tener un conocimiento insuficiente sobre la problemática, dificultando su asimilación desde una perspectiva holística y por consecuente, su capacidad para implicarse o desarrollar propuestas necesarias para afrontarlo (de Rivas et al., 2024; Morote & Hernández, 2022).

Esta falta de entendimiento sobre la gravedad de la situación podría ser debida a una falta de representación social (Ferrari et al., 2019), retrasando la respuesta social a pesar de la evidencia científica, al no ser capaces de conectar las causas del Cambio Climático antropogénico con las acciones personales.

Asimilar emocionalmente que lo conocido tiene un impacto negativo en el medio, que posiblemente se encuentra en riesgo de desaparición o amenazado por un drástico cambio climático, para el que se requiere una transformación multi-escala puede repercutir de manera negativa en la salud emocional de los adolescentes si no se establecen mecanismos de acompañamiento y de adquisición competencial sostenible eficaces dentro del sistema educativo (Gienger et al., 2024; Ogunbode et al., 2022; Pihkala, 2020).

Ante esta situación, la respuesta de cada individuo es compleja, mostrándose tanto respuestas adaptativas capaces de conectar emocionalmente con la problemática, a pesar de mantenerse un sentimiento negativo, como desadaptativas capaces de derivar en una inhabilitación de las funciones asociadas a su gestión y que han sido asociadas con la depresión y la ansiedad (Clayton & Karazsia, 2020).

Intentar entender la visión del alumnado desde una perspectiva positivista vivencial global, estableciendo relaciones entre aspectos actitudinales como emocionales y de conocimientos sobre la problemática ecosocial puede facilitar la comprensión de su realidad por parte del profesorado y el colectivo investigador a la hora de plantear futuros programas para la promoción de hábitos proambientales y sostenibles que vengan dados desde un entorno más próximo al alumnado y que le incentive a afrontar la crisis desde la adquisición de hábitos adaptativos (Ojala et al., 2021; Pihkala, 2020).

Por ello, enfocar la problemática en la etapa adolescente desde una perspectiva activa e impulsora de iniciativas que doten al alumnado de una visión capacitante y autónoma resulta esencial para su correcto desarrollo emocional y que sea capaz de comprender los retos a los que se enfrenta con capacidad de actuación, desarrollando por tanto las competencias recogidas en el marco *GreenComp* (Bianchi et al., 2022).



### **I.1.2. La influencia de las amistades, la familia y el profesorado en el alumnado a la hora de adquirir hábitos proambientales**

Según describen Collado et al. (2017), existen un conjunto de mecanismos subyacentes que modelan la adquisición de normas sociales o comportamientos. Aspectos comportamentales como la presión social o la imitación de comportamientos observados a individuos a los que se les considera con mayor experiencia son dos de los mecanismos adoptados que relatan tener un impacto en la actuación del individuo.

Por ello, en el desarrollo personal, la influencia que puede tener su entorno social, familiar y de amistades se presenta clave en el momento de adquirir o haber adquirido hábitos proambientales, siendo determinadas por sus actitudes, características y circunstancias personales (Lorenzo-Rial et al., 2020).

De esta forma, la adolescencia se presenta como una etapa clave para el desarrollo, en la que la adopción de comportamientos específicos puede dificultar o agilizar la promoción de hábitos sostenibles y la adquisición de herramientas para el manejo personal y social de la crisis socioambiental (Collado et al., 2017).

Otra de las figuras con alto impacto en el desarrollo de actitudes proambientales en el alumnado es la del docente. Si bien los modelos formativos seguidos hasta la pasada Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación, no han asistido de manera directa al profesorado en el establecimiento de propuestas formativas que relacionen la educación ambiental sostenible (EAS) con el consumo, la producción y la necesidad de cambios para promover la sostenibilidad dentro y fuera del aula (Lorenzo-Rial et al., 2020), sobre el docente ha caído y cae parte de la responsabilidad a la hora de acompañar al alumnado en el proceso de adquisición de valores ecosociales y por ende actitudes proambientales mediante la enseñanza específica de cada asignatura (Laguna-López et al., 2023).

De esta forma, autores como Varela-Losada et al., (2021), destacan la problemática que supone contar con profesorado escéptico al cambio climático para el alumnado, discurriendo en una incorrecta transmisión de conocimientos y aproximación en el aula, así como a la creación de malentendidos con respecto a la temática, pudiendo generar la aparición o exacerbación de emociones negativas en el alumnado.

De manera contraria, Ballegeer et al., (2024), argumentan que una predisposición emocional e implicada del profesorado con respecto a la crisis socioambiental hace más plausible la toma de acción directa e indirecta a través de la creación de propuestas educativas relacionadas con el cambio climático, teniendo este un impacto positivo en el desarrollo del hábitos y actitudes.



## **I.2. Los movimientos de arte ecosocial como herramienta para la adquisición de hábitos proambientales en Educación Secundaria**

El arte ecosocial se entiende como un conjunto de movimientos, técnicas y referentes artísticos cuyo origen se remonta a los años 70 del siglo XX, yendo de la mano de los movimientos de acción social, humanitaria y ecologista de la época (Raquejo & Perales, 2022).

Este pensamiento artístico busca dar respuesta a la preocupación del artista hacia las problemáticas socioambientales existentes, generando a través del arte, una vía para darles respuesta o visibilidad (Black et al., 2023).

Es por ello que el arte ecosocial puede facilitar la exploración de la problemática socioambiental presente por parte del alumnado cursante de asignaturas artístico-plásticas, estableciendo una perspectiva creativa y sensible que facilite la construcción de una visión holística de la problemática a la par que desarrolle un conjunto de competencias que cuestionen las profundas contradicciones de un sistema educativo basado en la competitividad y el desprecio hacia el otro y que rompan con el dualismo forma-contenido (Raquejo & Perales, 2022), el cual dificulta la existencia de un hermanamiento entre lo estudiado y lo practicado.

Citado dualismo se puede observar en la enseñanza de las artes plásticas con perspectiva ecosocial. Mientras se introducen contenidos curriculares que hablan acerca de prácticas artísticas activistas y ecofeministas como la del proyecto *Greenham Women Everywhere* (Kerrow et al., 2023), el cual abre nuevas vías para la construcción de una conciencia política compartida entre generaciones y que cuenta con potencial para servir de ejemplo en la adquisición de competencias sostenibles que fomenten la acción política del alumnado (Bianchi et al., 2023).

Se han de tener muy presentes de igual manera los aspectos prácticos y materiales de las artes plásticas con perspectiva ecosocial, abordando en las aulas el uso y consumo de los productos artísticos y escolares a través de la incorporación de propuestas educativas de elaboración de materiales o médiums artísticos en el aula (Geffen et al., 2022; Laguna-López & Torralba-Burrial, 2025; Nedo, 2020) para facilitar la vinculación de los aprendizajes académicos con el consumo y uso de materiales, modulando de esta forma el comportamiento del alumnado y fomentando el sentimiento de valoración hacia los productos que realizan y consumen.

## **II. Método**

### **II.1. Hipótesis**

La hipótesis de partida cuestiona si el alumnado de educación secundaria cursante de asignaturas artístico-plásticas relaciona sus conocimientos sobre Cambio Climático y Arte ecosocial con su responsabilidad social y actitudes proambientales personales.



Esta hipótesis vincula la participación de los estudiantes de Educación Secundaria en actividades donde se aborda el arte ecosocial dentro de las asignaturas artístico-plásticas con una mayor conciencia de su rol como ciudadanos comprometidos frente a los desafíos que plantea el Cambio Climático. También estudia la percepción del alumnado acerca de su formación ecosocial artística desde las materias artístico-plásticas.

Relacionando los conocimientos y destrezas técnicas artísticas desde un enfoque transversal, asociado al cuidado del medio ambiente, desarrollando actitudes como la responsabilidad, el pensamiento crítico o la voluntad de actuar en favor de la sostenibilidad.

En este sentido, se plantea que el trabajo artístico con enfoque ambiental puede ir más allá del plano expresivo o formal, propiciando procesos de reflexión personal que conectan los contenidos escolares con la vida cotidiana del alumnado.

Desde esta perspectiva, el arte se convierte en un medio significativo para fomentar una sensibilidad ecológica y una actitud activa frente a los desafíos socioambientales actuales.

## **II.2. Metodología de estudio e instrumento de análisis**

Con el objetivo de evaluar dicha hipótesis se lleva a cabo una investigación de corte cuantitativo, utilizándose el Cuestionario de Tendencias actitudinales y Responsabilidad Social acerca de la percepción sobre el Cambio Climático (CC) y la problemática ecosocial del Alumnado de ESO y Bachillerato matriculado en Asignaturas Artístico-plásticas. Este cuestionario se compone de 37 ítems repartidos en 7 secciones temáticas (Anexo 1) se basa en los expuestos c por Clayton & Karazsia (2020), Ferrari et al., (2019), Lorenzo-Rial et al., (2020), Pasca et al., (2017) y Varela-Losada et al., (2021), compuesta por veintidós cuestiones y complementada con quince preguntas adicionales específicas de la enseñanza artístico-plástica con perspectiva ecosocial y fundamentadas en textos previos (Laguna-López et al., 2023; 2024; Laguna-López & Torralba-Burrial, 2025), así como en publicaciones sobre alfabetización ecosocial (Murga-Menoyo & Bautista-Cerro, 2022) y arte ecosocial vinculables a la enseñanza (Raquejo & Perales, 2022).

Cada una de las cuestiones es evaluada por el alumnado siguiendo una escala Likert de cinco niveles (1-5), correspondiéndose 1 para las afirmaciones con las que se encuentra en pleno desacuerdo y 5 para aquellas con las que se encuentra plenamente de acuerdo. El coeficiente de confiabilidad resultó de 0,89 según alfa de Cronbach.



### II.3. Características del centro a estudio

Para evaluar la hipótesis planteada, se realiza estudio de caso en un centro de Educación Secundaria del Principado de Asturias situado en entorno rural. En donde se cuenta con un total de 127 estudiantes de los diferentes niveles de la ESO, Bachillerato y Formación Profesional cursantes de enseñanzas artístico-plásticas y visuales a través de diversas asignaturas acordes a su nivel y modalidad educativa según el contexto curricular LOMLOE (Tabla 1). A los cuales se realiza el cuestionario de Tendencias actitudinales y Responsabilidad Social acerca de la percepción sobre el Cambio Climático (CC) y la problemática ecosocial del Alumnado de ESO y Bachillerato matriculado en Asignaturas Artístico-plásticas.

**Tabla 1. Ordenación del alumnado participante en la investigación según curso y asignaturas artístico-plásticas cursadas donde se realiza cuestionario**

Curso	Asignatura(s)	Modalidad	Nº participantes
1º ESO	EPVA*	Obligatoria	32
3º ESO	EPVA*	Obligatoria	57
4º ESO	Proyectos Artísticos	Optativa	4
1º Bachillerato	Dibujo Artístico I Dibujo Técnico I	Obligatoria / Optativa según modalidad	12
2º Bachillerato	Diseño Dibujo Técnico II	Obligatoria / Optativa según modalidad	13
1º FP Grado Medio	Dibujo Técnico	Obligatoria	9

\* EPVA = Educación Plástica Visual y Audiovisual

La investigación fue llevada a cabo dentro de este centro escolar asturiano contando con informe favorable del comité de ética de la Universidad de Oviedo y autorización de los participantes, familiares y centro dentro del segundo trimestre del curso escolar 2023-2024.

### III. Resultados

Los resultados derivados de los 127 cuestionarios realizados al alumnado del centro escolar fueron analizados calculándose la media aritmética de cada una de las cuestiones planteadas para cada curso escolar y expresándose de manera gráfica mediante la elaboración de siete gráficas de tela de araña

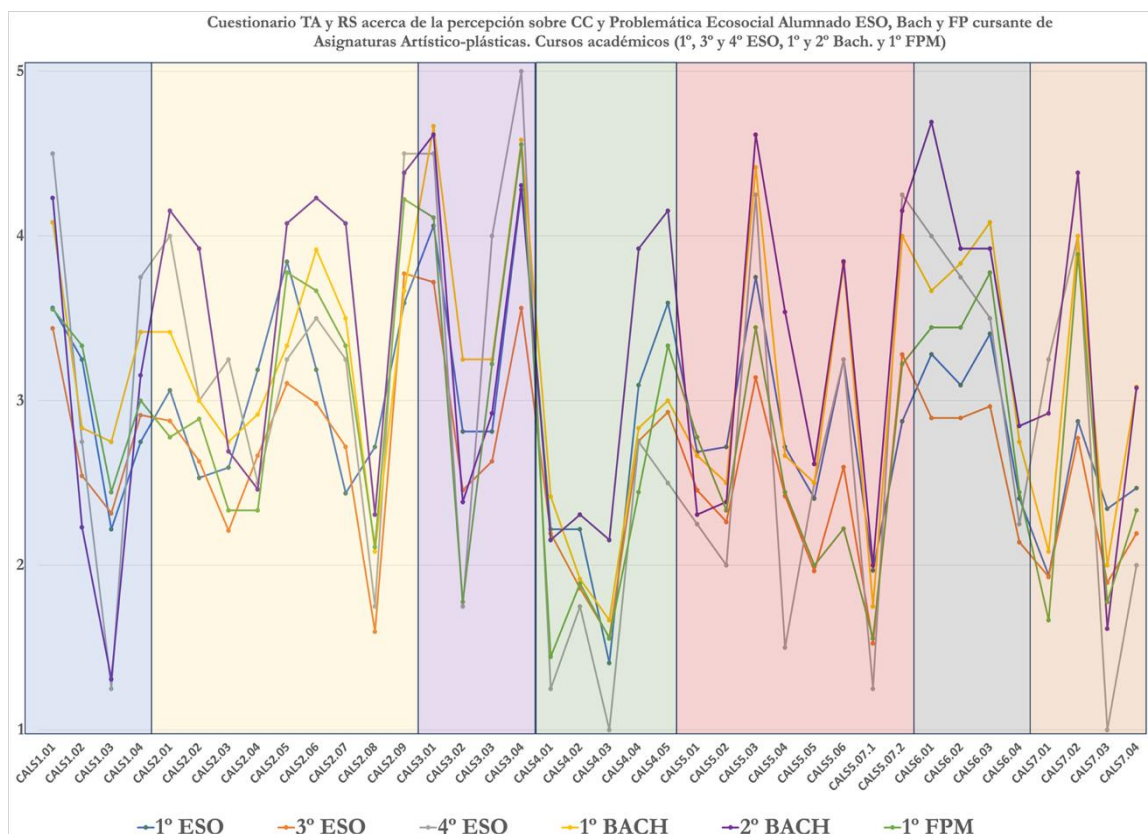




correspondiente a cada uno de las secciones del cuestionario (Figuras 2-8), así como una gráfica lineal conjunta (Figura 1) que facilita la observación de las tendencias comunes entre cursos académicos y secciones temáticas del cuestionario.

Comenzando por la gráfica lineal (Figura 1), se observan dinámicas de respuesta similares entre los siete cursos académicos estudiados, detectándose diferencias de hasta 2 puntos en la misma cuestión entre alumnado de 3º de la ESO y 2º de Bachillerato pero que sin embargo replican una tendencia visual general en la que el curso de 2º de Bachillerato destaca por puntuar las cuestiones con valores más elevados en comparación con los demás cursos académicos, pero replicándose tendencias, es decir las mismas afirmaciones que obtienen puntuajes más elevados en un curso, tienden a tener también mayor puntuaje en el resto de cursos y viceversa.

**Figura 1. Visualización general de las percepciones sobre conocimientos, actitudes y sentimientos sobre el cambio climático y la problemática ecosocial, y su integración en su formación y práctica artística, del alumnado de educación secundaria de asignaturas artístico-plásticas**

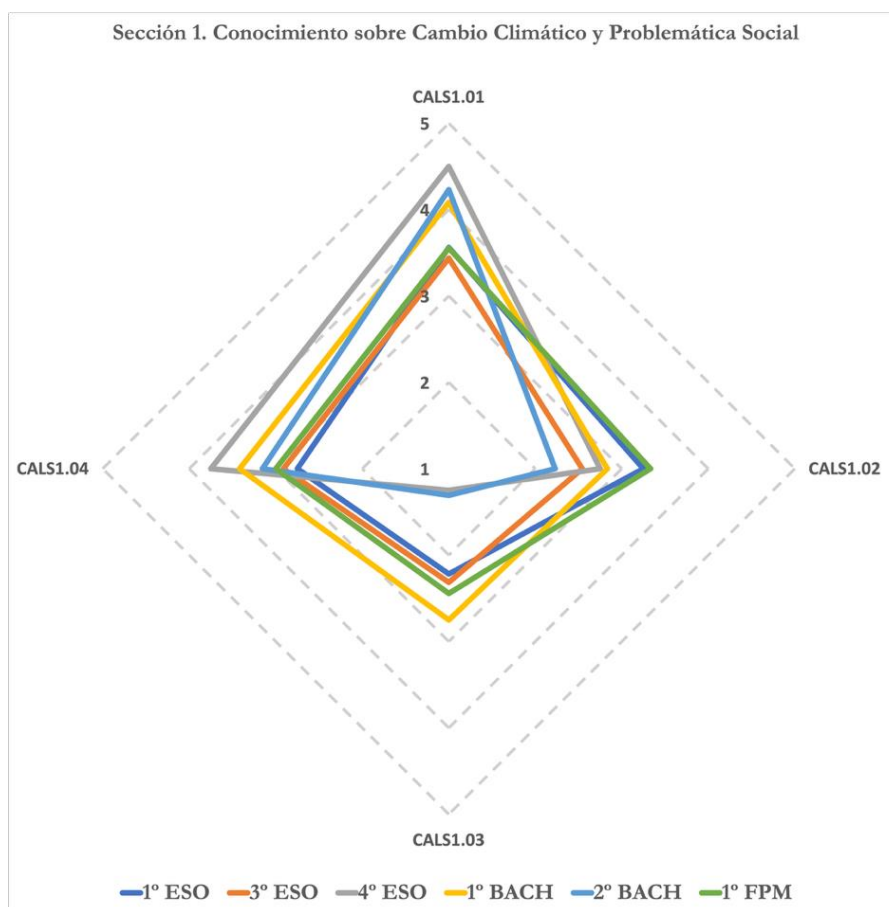


Describiendo en mayor detalle los resultados de cada sección del cuestionario utilizado (Anexo 1), se destaca en la primera de ellas (Figura 2), acerca del conocimiento sobre el cambio climático que tiene el alumnado y la problemática



ecosocial desde sus consecuencias, causas y respuestas, en la tercera de sus preguntas, cómo el alumnado de 4º de la ESO y de 2º de Bachillerato considera con mayor certeza (valores 1,25 y 1,31 respectivamente) que la naturaleza no será lo suficientemente fuerte como para soportar los efectos del estilo de vida moderno, mientras que la media del alumnado del resto de cursos se sitúa en valores más neutrales, tanto para el alumnado de los cursos iniciales de la ESO (2,22 en 1º, 2,32 en 3º ESO) como desde Bachillerato (2,75 en 1º) y FP (2,44).

**Figura 2. Conocimientos sobre el cambio climático y la problemática ecosocial del alumnado de asignaturas artístico-plásticas de educación secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional)**



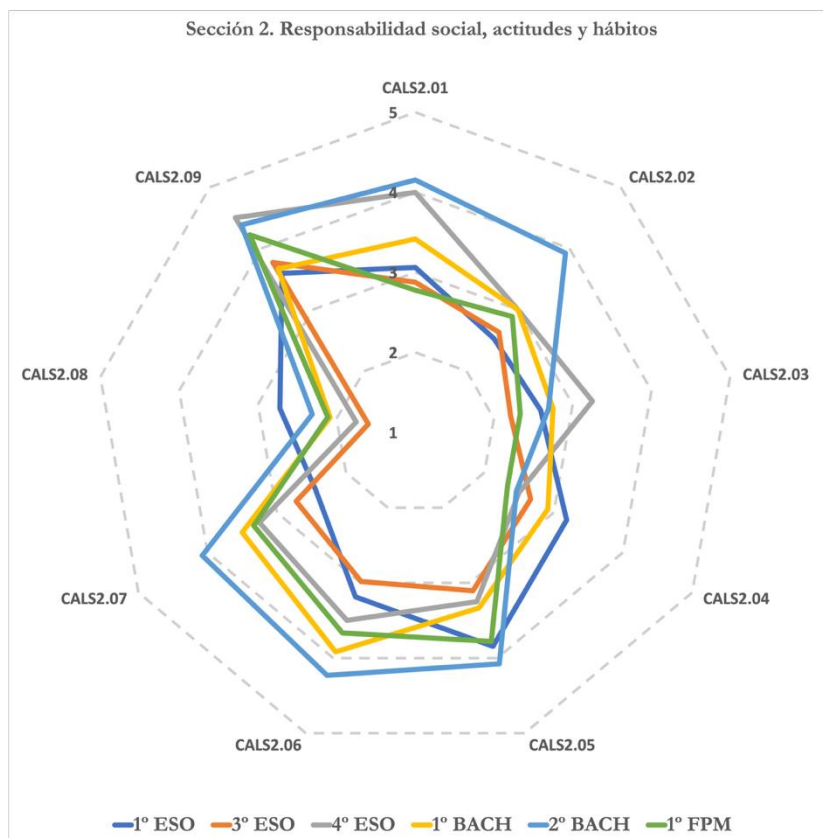
En materia de responsabilidad social, actitudes y hábitos (Figura 3), el curso de 2º de Bachillerato despunta sobre los demás cursos en sus niveles de preocupación explícita expresados dentro de su entorno sobre la contaminación ambiental, el cambio climático y el consumo energético, valorando con un 3,92 la segunda de las afirmaciones de este cuestionario donde se valora si el alumnado habla con sus familiares y amistades sobre las problemáticas descritas.

El alumnado de 1º de la ESO muestra en cambio valores actitudinales más bajos de forma general, salvo al indicar que participa en actividades de protección al medioambiente en mayor medida. La bajada de casi un punto en los siguientes



dos cursos (1,60; 1,75) resulta preocupante, si bien se observa una cierta recuperación tanto en Bachillerato (2,08 y 2,31) como en FP (2,11).

**Figura 3. Percepciones sobre sus actitudes del alumnado de asignaturas artístico-plásticas de educación secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional)**



Explorar los sentimientos del alumnado puede ser clave para comprender futuros comportamientos cívicos, atendiendo a su autopercepción del sentimiento de conexión con la naturaleza (Figura 4) y los relacionados con el cambio climático (Figura 5).

El alumnado de este centro rural mantiene un fuerte vínculo con la naturaleza, sintiéndose mayoritariamente interrelacionado con ella y reconociendo su inteligencia, valor y derecho a habitar equiparable al de las personas, llegando a obtener valores cercanos a 5 en esta última cuestión por parte del alumnado de 4º de la ESO y no inferiores a 3,56 para el resto de cursos.

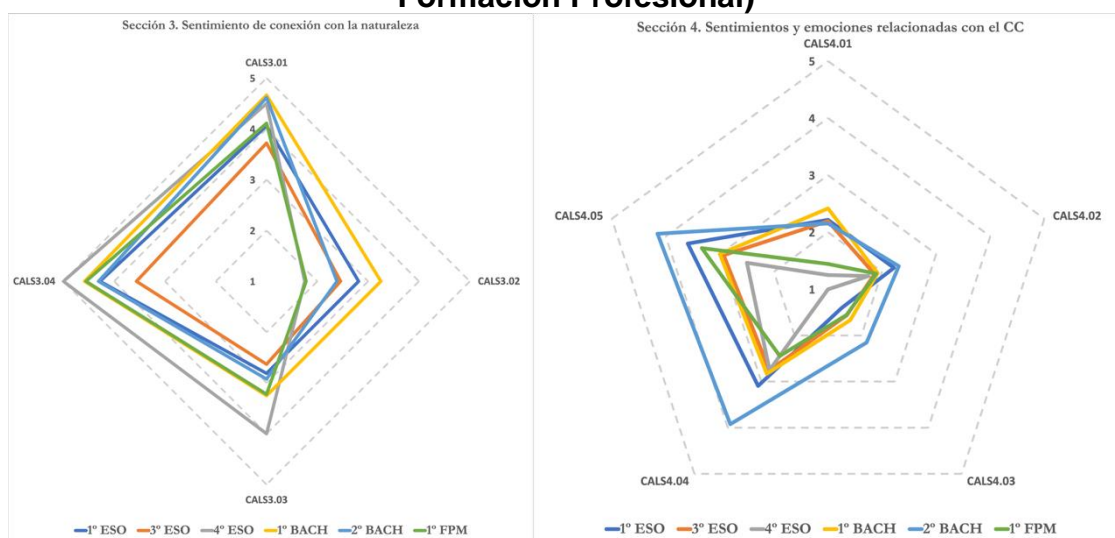
En materia de sentimientos relacionados con las preocupaciones asociadas al cambio climático y sobre cómo este puede afectar a la salud mental del alumnado, se describen valores bajos en las tres primeras cuestiones, donde se habla sobre los pensamientos del alumnado, su conciliación del sueño, capacidad de disfrute y su nivel de expresión acerca de sus sentimientos acerca del Cambio Climático y la problemática ecosocial con su familia y amistades,



que, al mostrarse los tres parámetros con niveles bajos podrían indicar un reducido estrés o afectación emocional por parte del alumnado con respecto a la crisis socioambiental, pudiéndose deber a su alto grado de optimismo a la hora de atajarlo al considerarse con capacidad de acción personal para ayudar a hacerle frente (cuestión quinta de esta cuarta sección).

Otro aspecto destacable de esta sección es el despunte de los valores del 2º curso de Bachillerato en la cuarta de las afirmaciones de esta sección del cuestionario, al reconocer un cambio geofísico dentro de un paraje familiar o importante para él producido a causa del cambio climático (valor 3,92).

**Figuras 4 y 5. Autopercepciones de los sentimientos de conexión con la naturaleza y sobre el Cambio Climático del alumnado de asignaturas artístico-plásticas de educación secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional)**



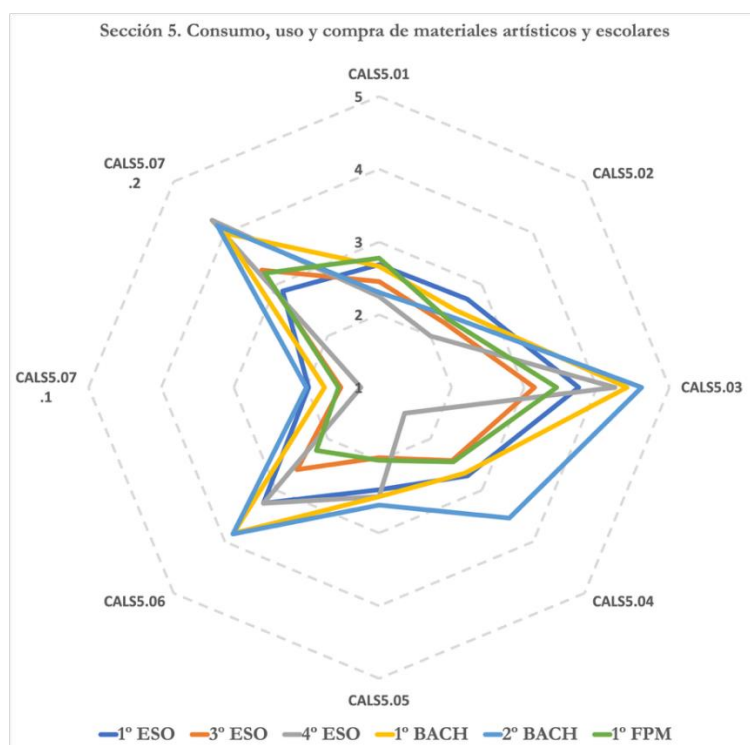
Con el propósito de entender la relación entre los datos obtenidos en las cuatro primeras secciones con la enseñanza del arte ecosocial, se evalúa en la quinta sección de este cuestionario, la percepción que tiene el alumnado acerca de su consumo, uso y compra de materiales artísticos y escolares (Figura 6). Se observan unas puntuaciones intermedias-bajas (inferiores a los 3 puntos en todos los cursos) a la hora de comprar productos escolares con etiquetaje “eco” (cuestión 5.01), al igual que al adquirir materiales escolares de madera certificada como sostenible (cuestión 5.02).

De forma coherente se pueden vincular estos valores con el escaso interés manifestado en buscar información acerca de los productos artísticos utilizados en el aula, su composición y adecuado desecho, desconociendo incluso las vías para localizar esta información (cuestiones 5.04 y 5.05), si bien el alumnado del curso superior (2º de Bachillerato) muestra un mayor interés a la hora de localizar esta información (3,54).



En otra línea, un aspecto valorado como altamente positivo es el hábito de reutilizar los materiales escolares de los años anteriores. El alumnado de los seis cursos analizados percibe por encima de los 3 puntos de valoración cómo reutilizan los materiales escolares (rango entre 3,14 en 3º ESO y 4,62 en 2º de Bachillerato).

**Figura 6. Integración de aspectos ecosociales en la práctica artística escolar: consumo, uso y compra de materiales artísticos escolares por el alumnado de asignaturas artístico-plásticas de educación secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional)**



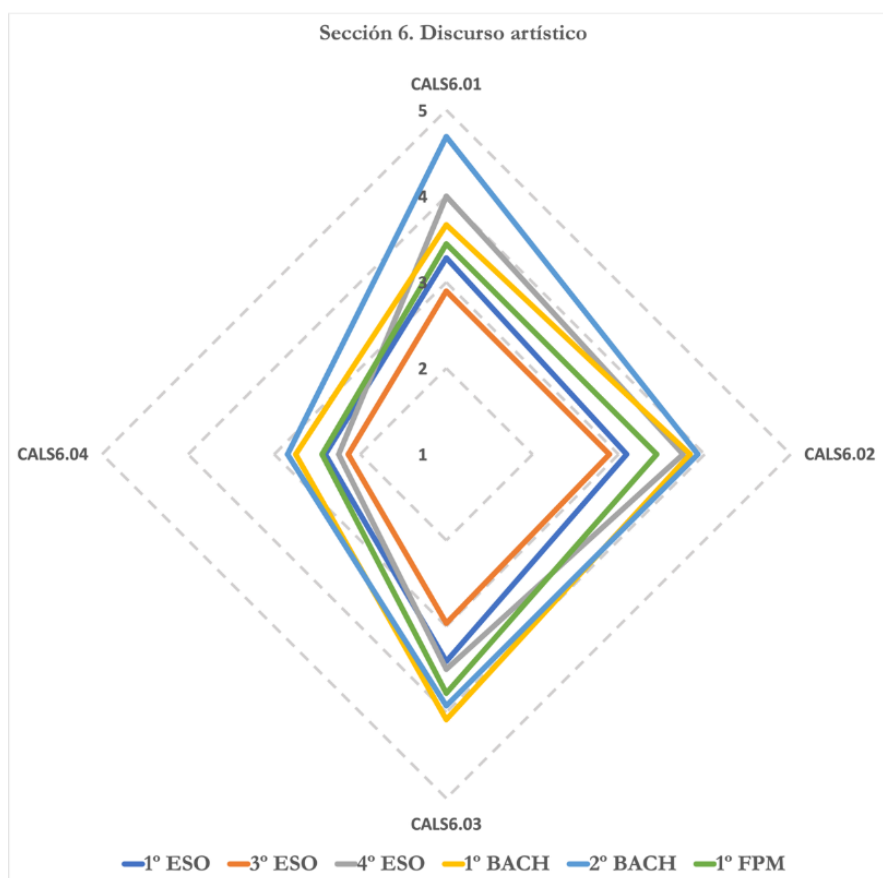
En lo relacionado con el discurso artístico ecosocial que percibe el alumnado sobre su propia experiencia artística personal y educativa (Figura 7), este describe valores intermedio-altos en cuanto a la posibilidad de continuar expresándose artísticamente adaptando medidas conscientes de consumo y uso alternativo de materiales artístico, mostrándose 2º de Bachillerato con una perspectiva más optimista (4,69) comparada con la más pesimista de 3º ESO (2,89).

A pesar de ello, las puntuaciones generales sobre la necesidad de vincular el discurso artístico pro-ambiental con el uso consciente de los materiales artísticos, así como su valoración acerca de las actividades educativas realizadas en la naturaleza asociadas a una mayor conexión con el entorno se sitúan en niveles neutrales en los seis cursos académicos (valores próximos a los 3 y 4 puntos).





**Figura 7. Percepciones del discurso artístico ecosocial en la experiencia artística educativa y personal del alumnado de asignaturas artístico-plásticas de educación secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional)**



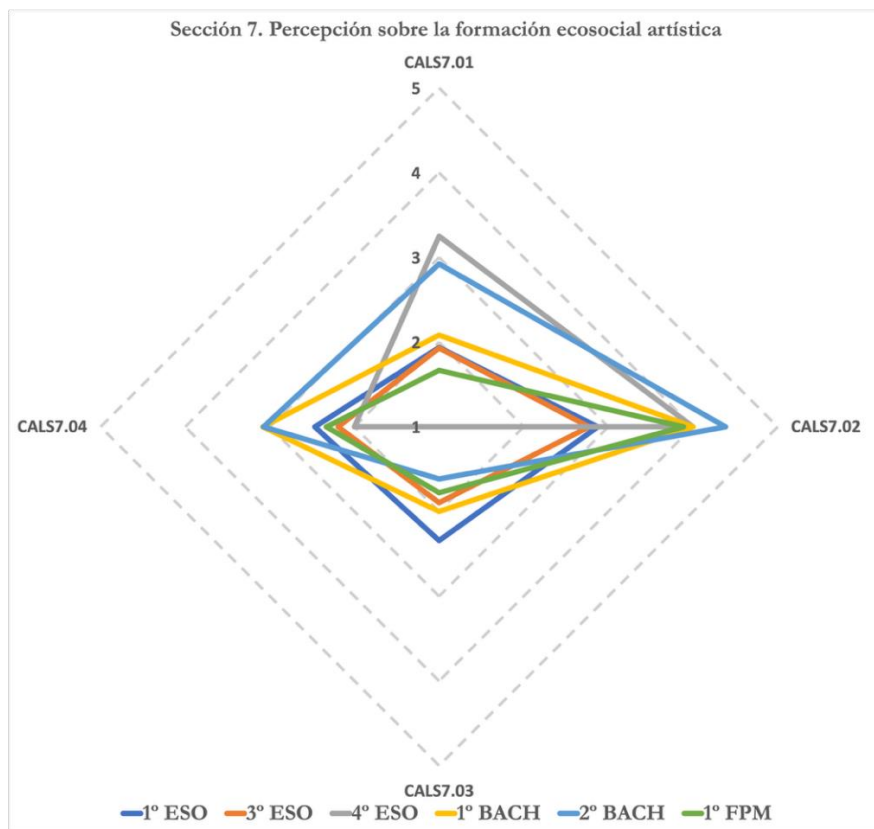
Igualmente, se destaca de esta sección la baja puntuación indicada por el colectivo estudiantil en la última de las cuestiones donde se evalúa el valor percibido sobre el arte como herramienta de reflexión acerca de la problemática socioambiental, valorándose de media con valores recogidos entre 1 y 2 puntos por el alumnado de los diferentes cursos estudiados.

Finalmente, la última de las secciones valora la percepción que tiene el alumnado sobre su formación ecosocial artística (Figura 8). El alumnado de este centro no cuenta o no identifica que cuenta con un conocimiento elevado sobre lo que es el arte ecosocial y sus potencialidades a la hora de relacionarse con otros campos del saber y de actuación, con puntuaciones medias-bajas en tres de las cuatro afirmaciones planteadas en el cuestionario (cuestiones 7.01, 7.03 y 7.04).





**Figura 8. Percepción sobre la formación ecosocial artística recibida y esperada por el alumnado de asignaturas artístico-plásticas de educación secundaria (ESO, Bachillerato y Formación Profesional)**



Así, el alumnado indica haber participado escasamente en experiencias formativas de arte ecosocial, llegando el curso de 4º de la ESO a puntuar este apartado con la menor puntuación posible (1) y con valores sumamente bajos también para el curso con mayor valoración media (2,34 en 1º de la ESO, por tanto sin tendencias asociadas al incrementar cursos).

En contraste y a pesar de las bajas puntuaciones de este apartado y de que el alumnado se sitúe dubitativo acerca de si el arte ecosocial puede ayudarle a expresar sus sentimientos (cuestión 7.04), el alumnado sí aparenta mostrar un interés en aprender sobre la problemática socioambiental desde las artes (cuestión 7.02), en especial aquel alumnado de mayor nivel educativo (FP con una puntuación de 3,89, 4º de la ESO y 1º de Bachillerato con 4,00, y 2º Bachillerato con el valor medio más alto de 4,38).

#### IV. Discusión

De acuerdo con los datos recogidos en el estudio, el alumnado de educación secundaria considera que posee un conocimiento general sobre el cambio climático, entendiendo que se trata de un problema que afecta tanto a sus propias vidas como al equilibrio del planeta. No obstante, esta comprensión parece estar enfocada desde un planteamiento más intelectual que vivencial, ya



que no se percibe una implicación emocional significativa que los lleve a interiorizar el problema como algo inmediato o personal con posibles consecuencias negativas en su desarrollo emocional (Clayton & Karazsia, 2020).

En relación con sus comportamientos y hábitos cotidianos, se observa una actitud más bien pasiva. Y aunque son conscientes de que sus decisiones tienen cierta repercusión ambiental, no manifiestan un compromiso claro con la adopción de cambios concretos en sus entornos más cercanos, como la escuela, el hogar o su comunidad. Este hecho, podría darse como consecuencia de la actitud observada en el entorno, reforzando la idea sostenida por Raquejo y Perales (2022) de que la adquisición de valores es asimilada de manera inconsciente a través de modelos normalizados e involuntarios consensuados, es decir, el adolescente ha podido aprender de manera inconsciente a adoptar una actitud pasiva hacia la causa fruto de las interacciones sociales con sus iguales, el cual se muestra igualmente pasivo.

A su vez, esta falta de iniciativa puede estar relacionada con una baja percepción del impacto de sus propias acciones cotidianas en el medio natural, así como con una posible carencia de experiencias educativas previas en la escuela y el instituto, o una falta de permeabilidad de lo aprendido sobre Cambio Climático o Educación Ambiental Sostenible (EAS) que les impulse a sentirse un agente activo en la transformación ecosocial, que, sin embargo, acusan como una necesidad, mostrando interés hacia la creación de propuestas educativas que expliquen la problemática socioambiental desde las artes plásticas, para las cuales el profesorado de estas materias acusa formación (Laguna-López et al., 2024).

Citado interés por parte del alumnado por entender el enfoque ecosocial del arte ha de realizarse desde una perspectiva teórica y práctica transversal con el objetivo de conseguir vincularlo con el Cambio Climático y la crisis socioambiental, aspecto observado en investigaciones realizadas por otros autores como carente y complejo de asociar, en las que se detecta una dificultad por parte del alumnado para establecer un pensamiento holístico e interrelacionado entre diversos conceptos asociados con la problemática (Ferrari et al., 2019; de Rivas, 2024).

Sobre este particular, Ballegeer et al. (2024) tampoco localizan vínculo entre el interés por participar en propuestas educativas sobre cambio climático o asociadas a la EAS con la intencionalidad de adoptar modelos de vida más respetuosos con el medioambiente, aspecto que se comparte en los resultados recabados de este cuestionario, donde el alumnado reconoce que algunos de los materiales que emplea en el ámbito escolar y artístico tienen efectos negativos sobre el medio ambiente, pero sin mostrar inquietud sobre cómo prevenirlos mediante la adquisición de hábitos de consumo alternativos.

Ante ello, dada la importancia de esta cuestión en la Educación Plástica, Visual y Audiovisual, encontramos que en algunos casos optan por reutilizar materiales



en distintos cursos, lo que mostraría una cierta disposición a reducir residuos. Sin embargo, no se halló un interés sostenido por comprender mejor la gestión de estos residuos ni por reflexionar sobre la huella ecológica de los productos que utilizan. Todo ello revela una oportunidad educativa clara, en donde se destaca la necesidad de incluir en los programas de arte plástico y visual contenidos específicos sobre reducción, cuidado y reutilización de materiales artísticos, adquisición y fabricación de materiales alternativos sostenibles y formación sobre salud y seguridad en el consumo y desecho de estos materiales (Laguna-López & Torralba-Burrial, 2025).

En otra línea, el alumnado ha mostrado un fuerte sentimiento de conexión con la naturaleza según el fragmento utilizado de la escala CNS de Pasca et al., (2017), aspecto quizás característico del entorno rural en el que se haya el centro, sobre el cual hay que señalar, que se valoran positivamente los resultados obtenidos de la valoración establecida por el alumnado sobre su relación entre la naturaleza y su propia identidad.

Este aspecto resulta de interés en la investigación, ya que, a la par, el colectivo analizado muestra bajos niveles de emociones negativas asociadas con el cambio climático. Esta característica, referenciando a Clayton & Karazsia (2020), podría ser un indicador de que el alumnado de este centro, al sentirse más próximo a la naturaleza, tendría una mayor respuesta hacia el cambio climático, haciéndole más proclive a la toma de acción pero que sin embargo no termina de alinearse con investigaciones previas en las que se reportaba una mayor afectación negativa del individuo con relación al cambio climático cuanto más conectado se sentía con la naturaleza.

La exploración de esta dimensión emocional, aunque todavía en desarrollo, podría ser un punto de partida muy valioso para cultivar actitudes más comprometidas con la sostenibilidad (Ballegeer et al., 2024; Ojala et al., 2021), especialmente si se trabaja desde propuestas pedagógicas que sean activas, reflexivas y conectadas con la experiencia (Martínez et al., 2023). Además, en este sentido, el arte aparece como una herramienta con gran potencial para promover la conciencia ambiental crítica y sensible en el estudiantado, así como para generar aprendizajes transformadores y con significado.

## Conclusiones

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto la complejidad de pensamiento e interpretación sobre la problemática socioambiental que muestra el alumnado, reforzando los hallazgos presentados por autores previos (Ferrari et al., 2019; Ballegeer et al., 2024; Rivas et al., 2024) que indicaban una dualidad de pensamiento entre lo que se comprende por cambio climático y lo que se hace a escala personal para atajarlo.



Este aspecto repercute a la hora de definir estrategias claras y eficaces para abordar la crisis socioambiental desde la escuela y desde las enseñanzas artísticas, en especial si la comunidad de la que se rodea el alumnado (familiares, amistades y docentes) percibe la problemática de igual manera y adoptando una actitud pasiva con medio-bajo interés por modificar sus hábitos.

Nos encontramos en un escenario de creciente incertidumbre ecológica y climática en la que se presentan infinitud de posibilidades e incógnitas complejas de entender y transmitir al estudiantado, y por ello no resulta sencillo determinar cómo acompañar al alumnado en sus procesos de aprendizaje, ni cómo generar espacios pedagógicos que no solo informen, sino que también movilicen una actitud creativa, crítica, reflexiva y comprometida.

Destacamos que, frente a este desafío, los datos sugieren que el alumnado muestra interés por aprender nuevas vías artísticas para abordar la problemática. Por ello, ampliar y fortalecer las prácticas de arte ecosocial en el contexto escolar, poniendo el foco tanto en los aspectos teóricos como materiales y, en especial, emocionales, puede ser una vía especialmente valiosa si se explora mayormente de forma interdisciplinar y conectada con la realidad del alumnado.

Incorporar enfoques pedagógicos basados en la sostenibilidad dentro del área de la educación artístico-plástica donde se estudie directamente el impacto del arte en el medio desde la intervención directa y la exploración permite al alumnado explorar las interrelaciones entre el arte, el entorno y su propio posicionamiento como sujetos activos en la sociedad.

Por lo que, al adoptar este tipo de metodologías, el aula se transforma en un laboratorio creativo y ético en el que los y las estudiantes no solo desarrollan competencias técnicas y expresivas, sino que también acceden a herramientas conceptuales y afectivas que les ayudan a interpretar críticamente su entorno y a imaginar formas alternativas de habitar el mundo desde la responsabilidad ciudadana que tienen para con la preservación de la vida en el planeta.

Contribuyéndose así a la adquisición de hábitos sostenibles, así como al reconocimiento de las propias prácticas y su impacto, conectando la urgencia ecológica global con las experiencias personales del alumnado, tanto desde su condición de personas jóvenes en formación como desde su rol de artistas potenciales en proceso de investigación y experimentación de las posibilidades del arte ecosocial.

### Referencias bibliográficas

- Ballegeer, A.M., Ferrari, E., Corrochano, D., y Ruiz, C. (2024). The role of knowledge, attitude, and emotions in Spanish pre-service teachers' willingness to engage in climate change education. *European Journal of Teacher Education*, in press  
<https://doi.org/10.1080/02619768.2024.2370885>



- Bernaschina, D. (2023) El arte ecológico como herramienta para la educación ambiental y la adaptación al cambio climático: Reflexiones y estrategias educativas. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 5(2), 2103. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_educ\\_ambient\\_sostenibilidad.2023.v5.i2.2103](https://doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2023.v5.i2.2103)
- Bianchi, G., Pisiotis, U., y Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework* (Publication No. JRC128040). European Commission, Joint Research Centre. <https://doi.org/10.2760/13286>
- Black, J. E., Morrison, K., Urquhart, J., Potter, C., Courtney, P., y Goodenough, A. (2023). Bringing the arts into socio-ecological research: An analysis of the barriers and opportunities to collaboration across the divide. *People and Nature*, 5(4), 1135–1146. <https://doi.org/10.1002/pan3.10489>
- Clayton, S., y Karazsia, B.T. (2020). Development and validation of a measure of climate change anxiety. *Journal of Environmental Psychology*, 69, 101434. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101434>
- Collado, S., Staats, H., y Sancho, P. (2017). Normative Influences on Adolescents' Self-Reported Pro-Environmental Behaviours: The Role of Parents and Friends. *Environment and Behaviour*, 51(3), 288-314. <https://doi.org/10.1177/0013916517744591>
- de Tapia, R., & Salvado, M. (2019). La educación y comunicación ambiental a través de las artes frente al déficit de naturaleza. Experiencias y reflexiones. *XII Seminario Investigación en Educación Ambiental* (pp. 21-39). Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- de Rivas, R., Vilches, A., & Mayoral, O. (2024). Secondary school students' perceptions and concerns on sustainability and climate change. *Climate*, 12(2), 17; <https://doi.org/10.3390/cli12020017>
- Ferrari, E., Martínez-Abad, F., y Ruiz, C. (2022). Examining the Relationship between the Dimensions of the Climate-Change Competence (C3): Testing for Mediation and Moderation. *Sustainability* 2022, 14(3), 1895 <https://doi.org/10.3390/su14031895>
- FUHEM. (2022). *Educación con enfoque ecosocial. Análisis orientaciones en el marco de la LOMLOE*. FUHEM.
- Geffen, A., Rosenthal, A., Fremantle, C. y Rahmani, A. (eds.). (2022). *Ecoart in Action: Activities, Case Studies, and Provocations for Classrooms and Communities*. New Village Press
- Gienger, A., Nursey-Bray, M., Rodger, D., Szorenyi, A., Weinstein, P., Hanson-Easey, S.,... y Yoneyama, S. (2024). Responsible environmental education in the Anthropocene: understanding and responding to young people's experiences of nature disconnection, eco-anxiety and ontological insecurity. *Environmental Education Research*, 30(9), 1619-1649 <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2367022>
- Kerrow, K., Mordan, R., Pini, V., Bartlett, A., y Eschle, C. (2023). Greenham women everywhere: a feminist experiment in recreating experience and





- shaping collective memory. *Feminism and Protest Camps* (pp. 273-293). Bristol University Press.
- Laguna-López, S., y Torralba-Burrial, A. (2025). Sustainable mediums in the Art classroom of Secondary Education. *Conference Proceedings CIVAE 2025*, (pp. 449-453). Musicoguía.
- Laguna López, S., López Manrique, I., y Torralba Burrial, A. (2023). Educación para el desarrollo sostenible en enseñanzas artísticas: enfocando competencias de sostenibilidad en el currículo educativo de bachillerato. *XVI Seminario de Investigación en Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible*, (pp. 151-174). Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Laguna-López, S., López-Manrique, I. y Torralba-Burrial, A. (2024). Abordando la educación ecosocial del profesorado de educación secundaria a través de la práctica artística ambiental. *XVII Seminario sobre Investigación en Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sostenible* (pp. 172-191). Organismo Autónomo Parques Nacionales.
- Lorenzo-Rial, M.-A., Pérez-Rodríguez, U., Varela-Losada, M., y Vega-Marcote, P. (2020). ¿Influyen las características personales del profesorado en formación en sus actitudes hacia una educación ambiental transformadora? *Pensamiento Educativo*, 57(2), Article 2. <https://doi.org/10.7764/PEL.57.2.2020.2>
- Martínez, E., Pegalajar, M.D.C., y Burgos-Garcia, A. (2023). Active methodologies and curricular sustainability in teacher training. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 24(6), 1364-1380. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-05-2022-0168>
- Morote, Á.F., y Hernández, M. (2022). What do school children know about climate change? A social sciences approach. *Social Sciences*, 11(4), 179 <https://doi.org/10.3390/socsci11040179>
- Murga-Menoyo, M.Á., y Bautista-Cerro, M.J. (2022). Voces para una alfabetización ecosocial. UNED. <https://doi.org/10.5944/VAE28060>
- Nedo, N. (2020). *The organic artist for kids. A DIY guide to making your own ecofriendly art slupplies from nature*. Quarry Books.
- Ogunbode, C.A., Doran, R., Hanss, D., Ojala, M., Salmela-Aro, K., van den Broek, K.L.,... y Karasu, M. (2022). Climate anxiety, wellbeing and pro-environmental action: correlates of negative emotional responses to climate change in 32 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 84, 101887. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2022.101887>
- Ojala, M., Cunsolo, A., Ogunbode, C.A., y Middleton, J. (2021). Anxiety, worry, and grief in a time of environmental and climate crisis: A narrative review. *Annual Review of Environment and Resources*, 46(1), 35-58 <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-022716>
- Pasca, L., Aragonés, J.I., & Coello, M.T. (2017). An Analysis of the Connectedness to Nature Scale Based on Item Response Theory. *Frontiers in Psychology*, 8. 1330 <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01330>





- Pihkala, P. (2020). Anxiety and the ecological crisis: An analysis of eco-anxiety and climate anxiety. *Sustainability*, 12(19), 7836 <https://doi.org/10.3390/su12197836>
- Raquejo, T. y Perales, V. (eds.). (2022). *Arte Ecosocial. Otras maneras de pensar, hacer y sentir*. Plaza y Valdés.
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals - Learning Objectives*. UNESCO. <https://doi.org/10.54675/CGBA9153>
- Varela-Losada, M., Vega-Marcote, P., Lorenzo-Rial, M., y Pérez-Rodríguez, U. (2021). The Challenge of Global Environmental Change: Attitudinal Trends in Teachers-In-Training. *Sustainability*, 13(2), 493. <https://doi.org/10.3390/su13020493>
- Vilches, A., y Gil-Pérez, D. (2016). La transición a la Sostenibilidad como objetivo urgente para la superación de la crisis sistémica actual. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 395-407.
- Zhang, S. (2023). Barry Underwood illuminates human presence in the landscape in geometric light sculptures. *Colossal*. <https://www.thisiscolossal.com/2023/05/barry-underwood-linear-construction/>



**Anexo 1**

**Preguntas del Cuestionario sobre Tendencias actitudinales y Responsabilidad Social acerca de la percepción sobre el Cambio Climático y la problemática ecosocial del Alumnado de ESO, Bachillerato y FP matriculado en enseñanzas artístico-plásticas**

<b>Cuestión</b>	<b>Autoría</b>	<b>Ref ítem</b>	<b>Modificación respecto original (sí/no/traducido)</b>
<b>Sección 1. Conocimiento sobre cambio climático y la problemática ecosocial. Consecuencias, causas y respuestas</b>			
1.01. Las variaciones climáticas forzarán a cambiar nuestro estilo de vida en apenas escasos años.	Varela-Losada et al., (2021)	Escala SGEC. Ítem 7	Traducida (Inglés)
1.02. Es posible reducir las desigualdades sociales existentes sin modificar el modelo socioeconómico actual.	Varela-Losada et al., (2021)	Escala SGEC. Ítem 10	Traducida (Inglés)
1.03. La naturaleza es lo suficientemente fuerte como para soportar los efectos negativos de nuestro estilo de vida moderno.	Rosa et al., (2022)	Escala NEP-C. Ítem 6	Traducida (Inglés)
1.04. Algún día la gente tendrá conocimientos suficientes sobre cómo funciona la naturaleza como para ser capaz de controlarla.	Rosa et al., (2022)	Escala NEP-C. Ítem 9	Traducida (Inglés)
<b>Sección 2. Responsabilidad social, actitudes y hábitos</b>			
2.01. En algún momento he señalado el comportamiento no ecológico de alguien.	Kaiser & Lange (2021)	Escala GEB. Ítem 16	Traducida (Inglés)
2.02. Hablo con mis amigos o familia acerca de la contaminación ambiental, el cambio climático y/o el consumo energético.	Kaiser & Lange (2021)	Escala GEB. Ítem 18	Traducida (Inglés)
2.03. Leo acerca de la problemática medioambiental.	Kaiser & Lange (2021)	Escala GEB. Ítem 19	Traducida (Inglés)



2.04. Prefiero no saber cómo se han fabricado todos los productos que consumo, ni su impacto.	Lorenzo-Rial et al., (2020)	Escala. Ítem 13	No
2.05. Reciclo papel, plástico, metal y cristal.	Larson et al., (2015)	Escala PEB. Ítem 1	Traducida (Inglés)
2.06. Reduzco el consumo de agua y energía en mi casa.	Larson et al., (2015)	Escala PEB. Ítem 2	Traducida (Inglés)
2.07. Comento a mis amigos la necesidad de recoger nuestra basura después de una experiencia festiva al aire libre.	Collado et al., (2017)	Escala Adolescents' EB. Ítem 6	Traducida (Inglés)
2.08. Participo en iniciativas de protección del medioambiente.	Collado et al., (2017)	Escala Adolescents' EB. Ítem 7	Traducida (Inglés)
2.09. Paso tiempo en espacios naturales.	Collado et al., (2017)	Escala Adolescents' EB. Ítem 8	Traducida (Inglés)
Sección 3. Sentimiento de conexión con la naturaleza			
3.01. Reconozco y valoro la inteligencia de otros seres vivos.	Pasca et al., (2017)	Escala CNS. Ítem 3	No
3.02. Frecuentemente me siento desconectada/o de la naturaleza.	Pasca et al., (2017)	Escala CNS. Ítem 4	No
3.03. Mi bienestar personal es independiente del bienestar del mundo natural.	Pasca et al., (2017)	Escala CNS. Ítem 13	No
3.04. Las plantas y los animales tienen el mismo derecho a vivir que las personas.	Rosa et al., (2022)	Escala NEP-C. Ítem 1	Traducida (Inglés)
Sección 4. Sentimiento y emociones relacionadas con el cambio climático			
4.01. Pensar acerca del cambio climático dificulta mi conciliación del sueño.	Clayton & Kararzsia (2020)	Escala CC.Anxiety. Ítem 2	Traducida (Inglés)



4.02. Mi preocupación acerca del cambio climático afecta negativamente a mi capacidad para disfrutar de buenos momentos con mi familia y amigos.	Clayton & Kararzsia (2020)	Escala CC.Anxiety. Ítem 9	Traducida (Inglés)
4.03. Mis amigos dicen que pienso demasiado sobre el cambio climático.	Clayton & Kararzsia (2020)	Escala CC.Anxiety. Ítem 13	Traducida (Inglés)
4.04. He sido consciente de un cambio producido en un espacio importante para mí como consecuencia del cambio climático.	Clayton & Kararzsia (2020)	Escala CC.Anxiety. Ítem 16	Traducida (Inglés)
4.05. Creo que puedo hacer algo para ayudar a hacer frente a la problemática que supone el cambio climático.	Clayton & Kararzsia (2020)	Escala CC.Anxiety. Ítem 22	Traducida (Inglés)
Sección 5. Consumo, uso y compra de materiales artísticos y escolares			
5.01. Compro / mi familia compra material escolar con etiquetaje eco.	Propia	PDAE	No
5.02. Procuro que el papel o derivados de la madera que compro provenga de bosques gestionados de manera sostenible o con etiquetaje FSC.	Propia	PDAE	No
5.03. Procuro reutilizar los materiales que no se han utilizado en un curso académico para otra actividad o curso futuro.	Propia	PDAE	No
5.04. Si no le encuentro forma de reutilizar un producto, me informo acerca de cómo he de desecharlo correctamente.	Propia	PDAE	No
5.05. En caso de no aparecer información sobre un producto artístico sé a qué fuentes referirme para consultarlo.	Propia	PDAE	No



5.06. Soy conocedor de los principales problemas ambientales que genera un incorrecto uso de los materiales artísticos.	Propia	PDAE	No
5.07. El siguiente etiquetaje me es familiar: (Iconos: ACMI & GHS09)	Propia	PDAE	No
Sección 6. Discurso artístico			
6.01. Existen formas de que pudiera seguir expresándome a nivel artístico aunque adoptase medidas conscientes de consumo y uso de materiales artísticos a la hora de realizar mis obras.	Propia	PDAE	No
6.02. Considero que el discurso artístico pro-ambiental tiene que estar ligado a un uso consecuente de los materiales artísticos.	Propia	PDAE	No
6.03. Las actividades educativas realizadas en la naturaleza me hacen sentir más conectado con el entorno que me rodea.	Propia	PDAE	No
6.04. El arte me hace reflexionar sobre problemas socio-ambientales.	Propia	PDAE	No
Sección 7. Percepción del alumnado acerca de su formación ecosocial artística			
7.01. Conozco lo que es el arte ecosocial.	Propia	PDAE	No
7.02. Creo que sería importante aprender sobre la problemática socioambiental desde las artes.	Propia	PDAE	No
7.03. He participado en actividades de arte ecosocial en el aula.	Propia	PDAE	No



Creo que el arte ecosocial puede ayudarme a expresar lo que siento.			
---	--	--	--





## VALORACIÓN PERCIBIDA DE LAS COMPETENCIAS EN SOSTENIBILIDAD: ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE ESTUDIANTES DE ECUADOR, ESPAÑA Y MÉXICO

**Emma Juaneda Ayensa**

Departamento de Economía y Empresa, Universidad de La Rioja

**Adriano Villar Aldonza**

Departamento de Economía y Empresa, Universidad de La Rioja

**Patricia Arieta Melgarejo**

Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana

**Paul Carrión-Mero**

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, ESPOL

**Marina Corral Bobadilla**

Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de La Rioja

**Rolando Eslava Zapata**

Universidad Libre de Colombia

**Ana González Marcos**

Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de La Rioja

**María Fernanda Jaya Montalvo**

Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra, ESPOL

**Daniel Antonio López Lunagómez**

Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana

**Laura Retamales-García**

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL

**Rodríguez Zurita**

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL

**Serrano Martínez**

Departamento de Derecho, Universidad de La Rioja

**Ana Vega Gutiérrez**

Departamento de Derecho, Universidad de La Rioja

### Resumen

La formación en competencias para la sostenibilidad se ha convertido en un eje estratégico de la educación superior en el marco de la Agenda 2030. Este estudio analiza y compara el nivel percibido de competencias clave para la sostenibilidad entre estudiantes universitarios de Ecuador, España y México, incorporando



evidencias de tres instituciones: la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), la Universidad de La Rioja (UR) y la Universidad Veracruzana (UV). Para ello, se empleó el cuestionario diseñado por Alm et al. (2022), basado en el marco de competencias de Wiek et al. (2011).

La muestra total estuvo compuesta por 1.640 estudiantes curso pertenecientes a titulaciones de distintas áreas de conocimiento. El análisis combinó estadísticos descriptivos y pruebas no paramétricas con el fin de identificar diferencias significativas en función del país, el género, el curso y el área académica.

Los resultados muestran diferencias consistentes entre los tres países. El estudiantado ecuatoriano y mexicano presenta puntuaciones medias más altas en cuatro de las cinco competencias, especialmente en las competencias normativa y estratégica. La UR registra las puntuaciones más bajas del conjunto, aunque las diferencias se reducen en pensamiento sistémico. Por género, las mujeres muestran valores significativamente superiores en la mayoría de las competencias, con un patrón especialmente marcado en la UR y la UV. Asimismo, los estudiantes de cuarto curso obtienen puntuaciones más elevadas, lo que sugiere un efecto acumulativo de la formación universitaria. En cuanto al área académica, en ESPOL y la UV destacan los estudiantes de ciencias, mientras que en la UR los valores más altos se observan en el área de letras.

El estudio aporta evidencia comparada internacional que permite identificar diferencias estructurales entre contextos universitarios y ofrece orientaciones relevantes para fortalecer la integración de la sostenibilidad en los currículos universitarios iberoamericanos.

### **Palabras clave**

Competencias para la sostenibilidad; educación superior; estudiantes universitarios; estudio comparado; Agenda 2030

### **Abstract**

Developing sustainability competencies has become a strategic priority in higher education within the framework of the 2030 Agenda. This study analyses and compares the perceived level of key sustainability competencies among university students from Ecuador, Spain and Mexico, drawing on evidence from three institutions: the Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), the University of La Rioja (UR) and the Universidad Veracruzana (UV). To this end, the questionnaire designed by Alm et al. (2022), based on the competency framework proposed by Wiek et al. (2011).



The total sample consisted of 1,640 students from different academic programmes and disciplinary areas. The analysis combined descriptive statistics and non-parametric tests to identify significant differences according to country, gender, academic year and field of study.

The results reveal consistent differences among the three countries. Students from Ecuador and Mexico show higher mean scores in four of the five competencies, particularly in normative and strategic competencies. The University of La Rioja reports the lowest scores overall, although differences diminish in systems thinking. Regarding gender, women display significantly higher values in most competencies, with this pattern being particularly marked in UR and UV. Furthermore, fourth-year students achieve higher scores than first-year students, suggesting a cumulative effect of university training. In terms of disciplinary areas, science students stand out at ESPOL and UV, whereas at UR the highest values are observed among humanities and social sciences students.

This study provides internationally comparative evidence that helps identify structural differences across university contexts and offers relevant insights to strengthen the integration of sustainability into higher education curricula within the Ibero-American region.

### **Keywords**

Sustainability competencies; higher education; university students; comparative study; 2030 Agenda

### **Introducción**

La Agenda 2030 reconoce la educación como un pilar fundamental para avanzar hacia sociedades más justas, resilientes y sostenibles. En este marco se subraya la necesidad de promover no solo conocimientos, sino también habilidades, actitudes y valores que capaciten al estudiantado para actuar ante desafíos complejos y contribuir activamente al desarrollo sostenible. La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS), impulsada por la UNESCO (2017, 2022), propone un modelo de aprendizaje transformador que integre pensamiento crítico, visión de futuro, cooperación, creatividad y responsabilidad social.

En los últimos años, las instituciones de educación superior (IES) han intensificado sus esfuerzos para incorporar la sostenibilidad en sus programas formativos, mediante innovaciones curriculares, metodologías activas y estrategias institucionales. La literatura destaca que este proceso requiere desarrollar competencias para la sostenibilidad que permitan al estudiantado comprender la complejidad sistémica, gestionar dilemas éticos, anticipar escenarios y diseñar soluciones estratégicas (Serafini et al., 2022; Leal Filho et al., 2021). En este sentido, el marco competencial de Wiek, Withycombe y Redman (2011) —posteriormente operacionalizado por Alm et al. (2022)—



constituye una referencia sólida para la educación superior, al identificar cinco competencias clave: pensamiento sistémico, anticipación, normativa, estratégica e interpersonal.

Al mismo tiempo, diversos estudios subrayan que la percepción del estudiantado respecto a su nivel competencial varía según factores como el país, la disciplina, el género o el curso académico (Baena-Morales et al., 2021; Bøhlerengen & Wium, 2022). En particular, investigaciones recientes en América Latina muestran una fuerte orientación comunitaria y una mayor valoración de la sostenibilidad entre estudiantes de universidades ecuatorianas y mexicanas (Rodríguez-Zurita et al., 2025; Wendlandt Amézaga et al., 2021), mientras que en Europa se evidencian desafíos derivados de la transversalización curricular (Sánchez-Carracedo et al., 2021).

En este contexto, la comparación entre Ecuador, España y México resulta especialmente pertinente debido a sus trayectorias institucionales diferenciadas, sus regulaciones nacionales y sus modelos pedagógicos. La inclusión de la Universidad Veracruzana (México) junto con ESPOL (Ecuador) y la Universidad de La Rioja (España) permite ampliar la perspectiva regional y avanzar hacia una comprensión más completa de cómo se desarrollan estas competencias en entornos iberoamericanos.

El presente estudio tiene como objetivo analizar y comparar cinco competencias clave para la sostenibilidad entre estudiantes universitarios de los tres países, considerando además las diferencias según género, área de estudio y curso académico. La investigación busca ofrecer evidencias útiles para orientar la mejora curricular y fortalecer el rol de las universidades en la formación para la sostenibilidad.

## I. Marco teórico

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ha adquirido una relevancia estratégica tras la aprobación de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. La UNESCO (2017, 2022) destaca que la educación debe contribuir a formar personas capaces de analizar críticamente la realidad, anticipar escenarios, colaborar con otros actores y actuar ante desafíos complejos. Este enfoque implica avanzar más allá de modelos centrados en contenidos e incorporar un aprendizaje transformador que articule dimensiones cognitivas, prácticas y socioemocionales.

En este marco, las competencias para la sostenibilidad han emergido como un elemento central en la educación superior. Wiek, Withycombe y Redman (2011) establecen cinco competencias clave necesarias para afrontar problemas socioambientales complejos: pensamiento sistémico, anticipación, normativa, estratégica e interpersonal. Estas competencias integran análisis crítico, valores éticos, acción y colaboración, y se han convertido en un estándar internacional



ampliamente utilizado en estudios y programas universitarios.

Investigaciones recientes han ampliado este marco. Brundiets et al. (2020) proponen un modelo unificado que incorpora competencias transformadoras vinculadas a la creatividad, la autoconciencia y la resolución colaborativa de problemas. Asimismo, el marco europeo GreenComp (Bianchi et al., 2022) y las recomendaciones del SDSN (2020) coinciden en la necesidad de desarrollar capacidades que permitan actuar en entornos inciertos y promover transiciones sostenibles. La revisión de la literatura de Annelin y Boström (2023) confirma que existe un consenso creciente sobre la naturaleza multidimensional, relacional y ética de estas competencias.

Junto con los avances conceptuales, los estudios empíricos muestran que el desarrollo de competencias para la sostenibilidad depende significativamente del contexto institucional y cultural. En América Latina, universidades como ESPOL (Ecuador) y la Universidad Veracruzana (México) han reforzado la vinculación con la sociedad, el aprendizaje experiencial y la atención a necesidades territoriales, elementos que favorecen el desarrollo de competencias normativas e interpersonales (Rodríguez-Zurita et al., 2025; Perales Franco & McCowan, 2021; Carrión-Mero et al., 2021). En España, las nuevas directrices de la CRUE (2023) y la LOSU (2023) impulsan la integración de la sostenibilidad como competencia transversal, aunque persisten desafíos relacionados con su implementación curricular (Juaneda-Ayensa et al., 2019; Sánchez-Carracedo et al., 2021).

La literatura también reconoce diferencias en función del género, la disciplina y el curso académico. Diversos estudios indican que las mujeres tienden a mostrar niveles más altos de competencias normativas y estratégicas (Baena-Morales et al., 2021), que el estudiantado de cursos superiores presenta una mayor percepción competencial (McCarthy & Eagle, 2021) y que las áreas científicas y humanísticas muestran fortalezas distintas según la competencia evaluada (Beagon et al., 2022).

Teniendo esto en cuenta, la comparación entre Ecuador, México y España permite analizar cómo distintos marcos institucionales, normativos y pedagógicos influyen en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad. El presente estudio contribuye a esta línea de investigación mediante la aplicación del instrumento diseñado por Alm et al. (2022) en tres universidades iberoamericanas, aportando evidencia que puede guiar la mejora curricular y fortalecer el rol transformador de la educación superior.

## II. Método

La muestra estuvo compuesta por 1.640 estudiantes universitarios de dos instituciones de educación superior: Escuela Superior Politécnica del Litoral



(ESPOL, Ecuador) (702), Universidad de La Rioja (UR, España) (553) y Universidad Veracruzana (UV, México) (385).

El estudiantado procedía de diversas titulaciones, agrupadas en dos áreas de estudio: ciencias y letras. Se registraron también las variables género, curso y universidad para realizar comparaciones entre grupos. La participación fue voluntaria y anónima.

**Tabla 1. Distribución de la muestra**

<b>Variable</b>	<b>Categoría</b>	<b>%</b>
<b>Universidad</b>	ESPOL	42,8%
	UR	33,7%
	UV	23,5%
<b>Género (total)</b>	Mujeres	53,5%
	Hombres	45,8%
	Otro/NR	0,7%
<b>Edad (total)</b>	<20 años	41,2%
	20–25 años	51,5%
	>25 años	7,3%
<b>Área (total)</b>	Letras	54,8%
	Ciencias	42,7%
	No respuesta	2,4%

Para medir las competencias en sostenibilidad se empleó el cuestionario validado por Alm et al. (2022), basado en el marco de competencias clave de Wiek et al. (2011)<sup>9</sup>. El instrumento evalúa cinco competencias fundamentales mediante cuatro ítems cada una, valorados en una escala de 0 a 10: Pensamiento sistémico, Anticipación, Normativa, Estratégica, Interpersonal.

Los valores totales por competencia oscilan entre 0 y 40 puntos. El cuestionario fue administrado electrónicamente en ambas universidades siguiendo un protocolo común.

El análisis se desarrolló según tres etapas, tal y como se muestra en la Tabla 2. En primer lugar, se calcularon estadísticos descriptivos de cada competencia para la muestra total y para cada categoría analizada. Dado que las pruebas de

<sup>9</sup> Véase Anexo 1 para la definición operativa de las competencias.





normalidad indicaron que las distribuciones no se ajustaban a patrones normales, se aplicaron pruebas no paramétricas U de Mann–Whitney para comparar las puntuaciones según país, género, curso académico y área de estudio.

**Tabla 2. Metodología para el análisis de datos**

<b>Fase de análisis</b>	<b>Pruebas realizadas</b>
<b>Estadísticos descriptivos</b>	Cálculo de medias y desviaciones estándar para cada competencia.  Distribución de la muestra por género, curso, área y país.
<b>Pruebas de normalidad</b>	Kolmogorov–Smirnov.
<b>Contrastes no paramétricos</b>	Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para identificar diferencias significativas según: <ul style="list-style-type: none"> <li>- país (ESPOL–UR–UV)</li> <li>- género</li> <li>- curso (1º–4º)</li> <li>- área de estudio (ciencias–letras)</li> </ul>

Este procedimiento permitió detectar diferencias significativas en la percepción competencial entre grupos y analizar los patrones de variabilidad en los contextos universitarios estudiados. La tabla que se presenta a continuación sintetiza estos resultados, mostrando las medias, desviaciones estándar y valores estadísticos asociados a cada competencia y grupo de comparación.

### III. Resultados

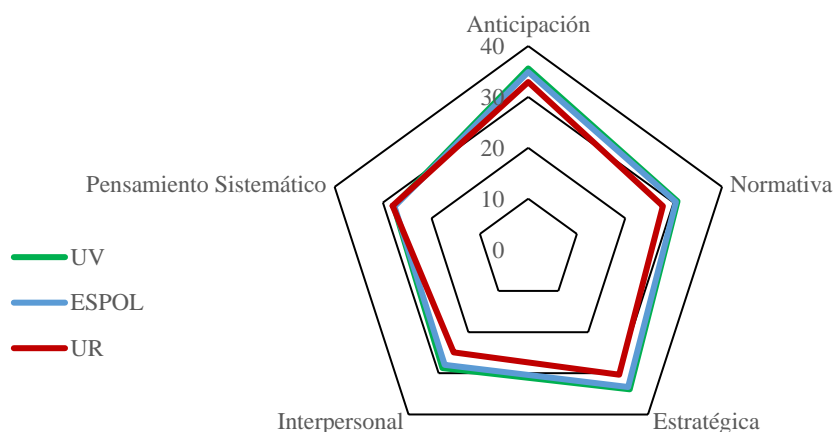
En este apartado se analiza el nivel de competencias sobre sostenibilidad: interpersonal, estratégica, normativa, anticipación y pensamiento sistemático. En primer lugar, se muestra una gráfica donde se incluye el valor promedio (en escala 0-40) que toma cada una de las cinco competencias en función de la universidad (UR, ESPOL y UV). En segundo lugar, y a partir de pruebas no paramétricas como la U de Mann-Whitney-, se analiza si el nivel de competencias sobre sostenibilidad difiere en función del género, el curso o el área de estudio.

Como puede observarse en la Figura 1, la UV y ESPOL obtienen los promedios más altos en cuatro de las cinco competencias evaluadas, siendo las puntuaciones alcanzadas por los estudiantes de la UV ligeramente superiores.



La UR, por su parte, presenta los promedios más bajos en todas las competencias excepto en pensamiento sistemático, habilidad para la que anota el promedio más elevado (aunque éste es prácticamente igual al registrado en la UV y en ESPOL).

**Figura 1. Valor medio global de cada una de las competencias objeto de estudio distinguiendo por universidad**



El análisis por género muestra que, en la mayoría de los casos, las mujeres son las que presentan las puntuaciones más altas. En la UR este patrón se repite para todas las competencias evaluadas, mientras que en ESPOL y en la UV se da para cuatro de las cinco. La quinta competencia, la competencia interpersonal, muestra valores más altos entre los hombres que entre las mujeres para el caso de las universidades latinoamericanas.

En cuanto a su significatividad (Tabla 2), destaca el hecho de que, para la UR, se anotan diferencias significativas entre hombres y mujeres en cuatro de las cinco competencias. En ESPOL y en la UV se registran una y tres diferencias significativas respectivamente.

**Tabla 2. Distribución de las cinco competencias analizadas por género y distinguiendo por universidad**

	Competencia	Género		Prueba U de Mann-Whitney	
		Hombres	Mujeres	W	p
ESPOL	Pensamiento sistemático	27,6 (6,0)	27,7 (5,4)	120894	0,750
	Anticipación	34,7 (5,2)	35,1 (4,9)	122009	0,419
	Normativa	30,1 (5,4)	30,9 (5,1)	118591	0,020**
	Estratégica	33,0 (6,0)	33,6 (5,5)	122504,5	0,263
	Interpersonal	28,2 (7,6)	27,7 (7,1)	116229,5	0,138



UR	Pensamiento sistemático	27,1 (6,0)	28,6 (5,8)	53486,5	0,013**
	Anticipación	32,5 (6,0)	33,3 (5,3)	55159	0,176
	Normativa	26,5 (6,0)	28,6 (5,6)	50197,5	0,000***
	Estratégica	28,3 (7,4)	31,7 (5,7)	47832,5	0,000***
	Interpersonal	23,8 (7,9)	25,9 (7,0)	52559	0,001**
UV	Pensamiento sistemático	27,8 (5,8)	27,8 (5,5)	34077	0,931
	Anticipación	35,5 (5,3)	35,7 (4,9)	33419	0,852
	Normativa	30,4 (4,9)	31,2 (4,8)	31868,5	0,087*
	Estratégica	33,3 (6,0)	34,4 (5,8)	31830,5	0,045**
	Interpersonal	29,4 (6,5)	28,2 (7,0)	35764	0,099*

**Nota:** Entre paréntesis desviación estándar

Si se distingue en función del curso se observa que los estudiantes de cuarto presentan puntuaciones más altas que los de primero en las cinco competencias evaluadas (Tabla 3).

**Tabla 3. Distribución de las cinco competencias analizadas por curso y distinguiendo por universidad**

Competencia	Curso		Prueba U de Mann-Whitney		
	Primero	Cuarto	W	p	
ESPOL	Pensamiento sistemático	27,1 (5,6)	28,5 (5,8)	36300	0,012**
	Anticipación	34,1 (5,4)	36,3 (3,8)	38375,5	0,000***
	Normativa	30,3 (5,6)	31,2 (5,3)	35059	0,083*
	Estratégica	32,7 (6,1)	34,5 (5,0)	36324,5	0,010***
	Interpersonal	26,9 (7,7)	29,9 (6,9)	38732	0,000***
UR	Pensamiento sistemático	27,8 (6,1)	28,6 (6,0)	44616,5	0,143
	Anticipación	32,7 (5,6)	33,6 (5,5)	45457	0,052*
	Normativa	27,8 (5,7)	28,0 (6,1)	43946	0,286
	Estratégica	30,2 (6,4)	30,7 (6,7)	44068,5	0,294
	Interpersonal	24,7 (7,9)	26,1 (6,6)	45614,5	0,056*
UV	Pensamiento sistemático	27,0 (5,8)	28,6 (5,7)	9467,5	0,114
	Anticipación	34,7 (5,5)	36,1 (5,3)	8763	0,007***
	Normativa	30,3 (5,8)	31,2 (4,7)	9524	0,674



Estratégica	32,2 (6,6)	35,0 (5,7)	8621	0,000***
Interpersonal	26,6 (8,0)	31,1 (6,1)	8431	0,000***

**Nota:** Entre paréntesis desviación estándar

Este patrón de diferencias intercuriosos se repite en las tres universidades, encontrándose la diferencia en el nivel de significatividad. En ESPOL, por ejemplo, las diferencias entre estudiantes de último curso y de primero son significativas en las cinco competencias. En la UR únicamente son significativas en dos competencias -anticipación e interpersonal-, mientras que en la UV son significativas en estas dos competencias y en una tercera, la competencia estratégica.

En cuanto al análisis por área, los resultados muestran diferencias en función de la universidad y de la competencia evaluada (Tabla 4).

**Tabla 4. Distribución de las cinco competencias analizadas por área y distinguiendo por universidad**

Competencia	Curso		Prueba U de Mann-Whitney		
	Primero	Cuarto	W	P	
ESPOL	Pensamiento sistemático	27,1 (5,6)	28,5 (5,8)	36300	0,012**
	Anticipación	34,1 (5,4)	36,3 (3,8)	38375,5	0,000***
	Normativa	30,3 (5,6)	31,2 (5,3)	35059	0,083*
	Estratégica	32,7 (6,1)	34,5 (5,0)	36324,5	0,010***
	Interpersonal	26,9 (7,7)	29,9 (6,9)	38732	0,000***
UR	Pensamiento sistemático	27,8 (6,1)	28,6 (6,0)	44616,5	0,143
	Anticipación	32,7 (5,6)	33,6 (5,5)	45457	0,052*
	Normativa	27,8 (5,7)	28,0 (6,1)	43946	0,286
	Estratégica	30,2 (6,4)	30,7 (6,7)	44068,5	0,294
	Interpersonal	24,7 (7,9)	26,1 (6,6)	45614,5	0,056*
UV	Pensamiento sistemático	27,0 (5,8)	28,6 (5,7)	9467,5	0,114
	Anticipación	34,7 (5,5)	36,1 (5,3)	8763	0,007***
	Normativa	30,3 (5,8)	31,2 (4,7)	9524	0,674
	Estratégica	32,2 (6,6)	35,0 (5,7)	8621	0,000***
	Interpersonal	26,6 (8,0)	31,1 (6,1)	8431	0,000***

**Nota:** Entre paréntesis desviación estándar



Los datos de la tabla previa muestran que en ESPOL y en la UV son los estudiantes de ciencias los que, en la mayoría de los casos, presentan niveles más altos en las cinco competencias evaluadas. En la UR, sin embargo, los valores más altos corresponden a los de letras.

En conjunto, el análisis evidencia que las universidades latinoamericanas son las que presentan los promedios más elevados en cuatro de las cinco competencias evaluadas, siendo los resultados de la UV ligeramente superiores a los de la ESPOL. La Universidad de La Rioja, por su parte, obtiene los valores más altos en pensamiento sistémico, si bien las diferencias con las otras dos universidades son mínimas. Los resultados desagregados indican que las mujeres alcanzan, en general, puntuaciones más altas que los hombres, especialmente en la UR; que los estudiantes de último curso superan sistemáticamente a los de primero en las tres universidades; y que, por área de estudio, los de letras presentan niveles más altos en la UR y en ESPOL y los de ciencias en la UV.

#### IV. Discusión

Los resultados del estudio permiten identificar patrones diferenciados en la percepción de competencias para la sostenibilidad entre el estudiantado de Ecuador, México y España. De forma consistente con la literatura previa, el análisis evidencia que el contexto institucional y la cultura educativa desempeñan un papel determinante en el nivel percibido de competencias clave (Wiek et al., 2011; Alm et al., 2022).

En primer lugar, los datos muestran que los estudiantes de ESPOL (Ecuador) y de la Universidad Veracruzana (México) alcanzan puntuaciones significativamente más altas en cuatro de las cinco competencias evaluadas — especialmente en las competencias normativa y estratégica— en comparación con los estudiantes de la Universidad de La Rioja (España). Esta tendencia coincide con estudios recientes que señalan que las universidades latinoamericanas presentan una mayor orientación comunitaria, metodologías más experienciales y un fuerte énfasis institucional en la vinculación social (Rodríguez-Zurita et al., 2025; Carrión-Mero et al., 2021; Perales Franco & McCowan, 2021). Estos elementos pueden favorecer el desarrollo de competencias asociadas a valores, participación social y resolución estratégica de problemas reales.

En contraste, el estudiantado español presenta puntuaciones más moderadas en todas las competencias excepto en pensamiento sistémico, donde las diferencias entre países disminuyen. Esta pauta es congruente con investigaciones que destacan que, en Europa, la transversalización curricular de la sostenibilidad avanza más lentamente y el aprendizaje experiencial es menos sistemático (Sánchez-Carracedo et al., 2021; Margaça et al., 2021). Así, aunque



la comprensión de la complejidad sistémica puede estar incorporada en los planes de estudio, la aplicación práctica de las competencias normativas y estratégicas —más vinculadas a decisiones éticas, anticipación de escenarios y colaboración con actores externos— parece menos desarrollada.

Respecto al género, los resultados muestran que las mujeres puntúan más alto que los hombres en la mayoría de las competencias, con un patrón especialmente marcado en España y México. Esta tendencia se alinea con evidencias previas que indican una mayor sensibilidad ética, social y ambiental en el estudiantado femenino (Baena-Morales et al., 2021; Bøhlerengen & Wiium, 2022). La mayor puntuación en competencias normativas e interpersonales respalda la idea de que las mujeres suelen mostrar una orientación más prosocial y colaborativa, dimensiones centrales en el marco de Wiek.

En relación con el curso académico, los estudiantes de cuarto año alcanzan puntuaciones superiores a los de primero en las tres universidades. Este patrón sugiere un efecto acumulativo de la formación universitaria, tal como señalan McCarthy & Eagle (2021), y refuerza la relevancia de las oportunidades formativas progresivas, incluyendo proyectos integradores, prácticas con enfoque social y experiencias aplicadas.

Por otro lado, los resultados evidencian que el área de estudio influye en las competencias que se perciben como más desarrolladas. En ESPOL y en la UV, el estudiantado de ciencias obtiene valores más elevados, lo que puede vincularse a currículos con alta carga práctica y resolución de problemas técnicos en contextos reales. En cambio, en la UR las puntuaciones más altas corresponden a las titulaciones de letras, lo que resulta coherente con la naturaleza ética y sociohumanística de ciertas competencias —como la normativa e interpersonal— y con estudios que reconocen la fortaleza de las ciencias sociales en la reflexión crítica y el análisis de valores (Beagon et al., 2022).

En conjunto, los resultados ponen de manifiesto que la adquisición de competencias para la sostenibilidad no depende únicamente de la presencia de contenidos relacionados con los ODS, sino de cómo se enseña, qué experiencias se ofrecen y cómo se organiza institucionalmente la sostenibilidad. Las diferencias entre países sugieren que la combinación de políticas institucionales, metodologías activas y vínculos universidad-comunidad —especialmente presentes en Ecuador y México— favorecen la adquisición de competencias clave como la anticipación, la estrategia y la normativa.

Finalmente, el estudio refuerza la necesidad de continuar fortaleciendo la integración curricular de la sostenibilidad en los estudios universitarios y de consolidar marcos institucionales que permitan pasar de la sensibilización a la formación competencial efectiva. La evidencia comparada proporcionada por este trabajo contribuye a identificar buenas prácticas regionales y abre oportunidades para la cooperación iberoamericana en educación superior





sostenible.

## Conclusiones y limitaciones

El presente estudio ofrece una visión comparada del nivel percibido de competencias para la sostenibilidad entre estudiantes universitarios de Ecuador, España y México, utilizando un marco conceptual ampliamente consolidado. Los resultados muestran diferencias significativas entre los tres países, destacando que el estudiantado de ESPOL (Ecuador) y de la Universidad Veracruzana (México) presenta, en general, puntuaciones más altas en competencias normativa, estratégica e interpersonal que el de la Universidad de La Rioja (España). Este patrón sugiere que los modelos educativos con mayor énfasis en la vinculación social, la práctica aplicada y la interacción con el entorno comunitario favorecen el desarrollo de competencias clave para afrontar desafíos complejos en sostenibilidad.

Las diferencias por género confirman que las mujeres perciben un mayor dominio en la mayoría de las competencias, lo que coincide con tendencias internacionales que apuntan a una mayor sensibilidad ética y socioambiental en el estudiantado femenino. El análisis por curso académico revela asimismo un incremento en las puntuaciones de cuarto curso respecto a primero, aportando evidencia del efecto acumulativo de la formación universitaria. En relación con el área de estudio, se identifican patrones diferenciados: mientras en Ecuador y México los estudiantes de ciencias muestran puntuaciones más elevadas, en España son las titulaciones de letras las que presentan mayores niveles percibidos, lo que refleja diferentes aproximaciones disciplinares en la construcción de las competencias de sostenibilidad.

A pesar de la relevancia de estos hallazgos, el estudio presenta algunas limitaciones que deben considerarse. Los datos proceden de tres universidades concretas y no permiten generalizar los resultados al conjunto de instituciones de cada país. Además, el uso de medidas de autopercepción puede introducir sesgos asociados a la deseabilidad social o a diferencias culturales en la autoevaluación. El diseño transversal también limita la posibilidad de analizar la evolución real de las competencias a lo largo del tiempo. Asimismo, variables no incluidas —como experiencia previa en proyectos sostenibles, participación en actividades extracurriculares o prácticas profesionales— podrían influir en la percepción competencial.

Aun con estas limitaciones, el estudio contribuye a comprender cómo diferentes contextos institucionales, culturales y pedagógicos influyen en el desarrollo de competencias para la sostenibilidad. Sus resultados pueden orientar la mejora curricular, impulsar metodologías activas y reforzar políticas institucionales que avancen hacia una integración más sólida y efectiva de la sostenibilidad en la educación superior iberoamericana.



## Referencias bibliográficas

- Alm, K., Beery, T. H., Eiblmeier, D., & Fahmy, T. (2022). Students' learning sustainability—implicit, explicit or non-existent: A case study approach on students' key competencies addressing the SDGs in HEI programs. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(8), 60–84. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-11-2020-0452>
- Annelin, A., & Boström, M. (2023). Sustainability competencies in higher education: A systematic review of frameworks and practices. *Sustainability*, 15(3), 2557. <https://doi.org/10.3390/su15032557>
- Baena-Morales, S., García-Rico, A., & Fernández-García, R. (2021). Sustainability competences among university students: Gender differences. *Sustainability*, 13(9), 4829. <https://doi.org/10.3390/su13094829>
- Beagon, U., Niall, D., & Murray, M. (2022). Disciplinary influences on sustainability competences in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(6), 1305–1323. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2021-0275>
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp: The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/13286>
- Bøhlerengen, T., & Wiium, N. (2022). Gender differences in sustainability-related attitudes and competencies among university students. *Sustainability*, 14(11), 6781. <https://doi.org/10.3390/su14116781>
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., & Redman, C. L. (2020). Key competencies in sustainability in higher education—Towards an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 15, 713–726. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00747-8>
- Carrión-Mero, P., Morante-Carballo, F., Blanco, M., & Pérez, J. (2021). University–community engagement for sustainability: Case studies from Ecuador. *Sustainability*, 13(2), 897. <https://doi.org/10.3390/su13020897>
- CRUE Universidades Españolas. (2023). *Directrices para la sostenibilidad universitaria*. CRUE.
- Gobierno de España. (2023). Ley Orgánica 2/2023, de 22 de marzo, del Sistema Universitario (LOSU). BOE. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2023-7009>
- Groulx, M., Smith, T., & Fernández, J. (2021). Higher education and community engagement for sustainability in Latin America. *Journal of Education for Sustainable Development*, 15(1), 23–40. <https://doi.org/10.1177/0973408221990947>
- Juaneda-Ayensa, E., Olarte-Pascual, C., San Emeterio, M. C., & Pelegrín-Borondo, J. (2019). Developing new 'Professionals': Service learning in marketing as an opportunity to innovate in higher education. *Studies in*



- Educational Evaluation*, 60, 163–169.  
<https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.11.006>
- Kioupi, V., & Voulvoulis, N. (2019). Education for sustainable development: A review of learning frameworks and tools. *Sustainability*, 11(21), 6104. <https://doi.org/10.3390/su11216104>
- Leal Filho, W., Salvia, A. L., Pretorius, R. W., Brandli, L., Manolas, E., et al. (2021). A comparative analysis of sustainability integration in higher education curricula. *Journal of Cleaner Production*, 319, 128534. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128534>
- Margaça, C., Caeiro, S., Filho, W. L., & Salvia, A. L. (2021). Barriers to integrating sustainability in European higher education institutions. *Sustainability*, 13(17), 9843. <https://doi.org/10.3390/su13179843>
- Martínez-Valdivia, E., Sánchez-Carracedo, F., & Segalàs, J. (2023). Embedding sustainability competences through project-based learning in engineering education. *Sustainability*, 15(4), 3221. <https://doi.org/10.3390/su15043221>
- McCarthy, E., & Eagle, L. (2021). The evolution of sustainability competencies among university students. *Journal of Education for Sustainable Development*, 15(2), 145–162. <https://doi.org/10.1177/09734082211023346>
- Molderez, I., & Fonseca, E. (2018). The efficacy of real-world experiences and service learning for fostering competences for sustainable development in higher education. *Journal of Cleaner Production*, 172, 4397–4410. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.062>
- Perales Franco, C., & McCowan, T. (2021). Higher education and the Sustainable Development Goals in Mexico: Mapping interactions. *Higher Education*, 82, 1123–1140. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00637-0>
- Quinteros, R., Carrión-Mero, P., & Morante-Carballo, F. (2019). University social engagement and sustainability in Ecuadorian higher education. *Sustainability*, 11(21), 6042. <https://doi.org/10.3390/su11216042>
- Rodríguez-Zurita, D., Juaneda-Ayensa, E., Jaya-Montalvo, M., Retamales-García, L., & Carrión-Mero, P. (2025a). An institutional framework for education for sustainable development through service-learning in universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.
- Rodríguez-Zurita, G., Valdivieso, E., & Carvajal, R. (2025b). Service-learning for sustainable development in Ecuadorian higher education: A case study from ESPOL. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(1), 45–63.
- Sánchez-Carracedo, F., Segalàs, J., & Vidal, E. (2021). Strengthening sustainability competence through curriculum innovation in higher education. *Sustainability*, 13(7), 3632. <https://doi.org/10.3390/su13073632>
- SDSN. (2020). *Accelerating education for the SDGs in universities: A guide for universities, colleges, and tertiary institutions*. Sustainable Development Solutions Network.



- Serafini, P., Bernardo, M., & Caro, A. (2022). Transformative learning for sustainability in higher education. *Sustainability*, 14(5), 2739. <https://doi.org/10.3390/su14052739>
- UNESCO. (2017). *Education for Sustainable Development Goals: Learning objectives*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>
- UNESCO. (2022). *Reimagining our futures together: A new social contract for education*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- Wendlandt Amézaga, G., Valencia, S., & López, R. (2021). Sustainable development awareness and attitudes among Mexican university students. *Sustainability*, 13(9), 5247. <https://doi.org/10.3390/su13095247>
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: A reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6, 203–218. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0132-6>

## Anexo 1. Definiciones operativas de las competencias

DEFINICIÓN TEÓRICA

DEFINICIÓN  
ADAPTATIVA

<b>PENSAMIENTO SISTÉMICO</b>	<i>Capacidad de analizar colectivamente sistemas complejos en diferentes ámbitos (sociedad, medio ambiente, economía, etc) y a diferentes escalas (local a global), teniendo en cuenta los efectos en cascada, la inercia, los bucles de retroalimentación y otras características sistemáticas relacionadas con la sostenibilidad.</i>	Valoración de la sostenibilidad como un problema de interacción de sistemas.
<b>ANTICIPACIÓN</b>	<i>Capacidad de analizar, evaluar y elaborar colectivamente “imágenes” completas del futuro relacionadas con cuestiones de sostenibilidad y marcos de resolución de problemas de sostenibilidad. El término imágenes se usa como una noción abierta para incluir información cualitativa, cuantitativa, narrativa... La capacidad de analizar incluye ser capaz de comprender y articular su estructura, sus componentes claves y las dinámicas; la capacidad de evaluación se refiere a las comparativas relacionadas con el “estado del arte” y, por último, la capacidad de elaborar imágenes integra las habilidades creativas y constructivas.</i>	Valoración de la importancia de la sostenibilidad de cara al futuro y la necesidad de intervención técnica para dar respuesta.
<b>NORMATIVA</b>	<i>Capacidad de definir, especificar, aplicar, conciliar y negociar colectivamente los valores, los principios, los objetivos y las metas de la sostenibilidad. Esta competencia va más allá de estas habilidades y abarca el objetivo general de desarrollar una visión crítica y examinar la sostenibilidad de los estados actuales y futuros de los sistemas socioecológicos.</i>	Valoración cultural y la importancia de participar todos en los procesos que marcan la sostenibilidad.
<b>PENSAMIENTO ESTRATÉGICO</b>	<i>Capacidad de diseñar y aplicar colectivamente intervenciones, transiciones y estrategias de gobernanza transformadora hacia la sostenibilidad. El estudiante necesita identificar barreras, promotores y aliados para promover el cambio y resolver los problemas.</i>	Valoración de la gobernanza de agentes en la promoción de aspectos relacionados con sostenibilidad.
<b>INTERPERSONAL</b>	<i>Capacidad de motivar, permitir y facilitar la investigación y la resolución de problemas de sostenibilidad de forma colaborativa y participativa.</i>  El estudiante debe desarrollar una capacidad de divulgación y colaboración con las partes interesadas. Además, se trata de pensar y actuar más allá de las fronteras culturales, reforzando así el pensamiento transcultural, facilitando la diversidad entre culturas y valorando a las personas y las comunidades. Asimismo, el liderazgo (propio y ajeno) es una habilidad que puede ser relevante para ello. Estas capacidades también son necesarias para las otras cuatro competencias.	Autopercepción de la capacidad individual para promover el cambio/soluciones a problemas.



## ¿DE DÓNDE VIENE EL AGUA QUE SALE DE MI GRIFO? IDEAS DEL ALUMNADO DE PRIMARIA

**Sandra Bueno Férez**

Universidad de Murcia

**Isabel Baños González**

Universidad de Murcia

**Patricia Esteve Guirao**

Universidad de Murcia

### Resumen

El agua, a pesar de su importancia en nuestras vidas, sigue siendo una cuestión desafiante en la enseñanza debido a las persistentes dificultades de aprendizaje, especialmente en relación con su gestión. Este estudio profundiza en las creencias del alumnado de Primaria sobre el ciclo natural y urbano del agua, vinculándolo con problemas socioambientales, a través del análisis mixto de 49 entrevistas y 229 cartas. Los resultados muestran que la comprensión de los procesos naturales del agua avanza con la edad, aunque se mantienen dificultades en la comprensión del ciclo del agua y, en particular, sobre las aguas subterráneas, a menudo confundidas con aguas residuales. En cuanto a la gestión y el uso doméstico del agua, más del 40% del alumnado reconoce su origen, pero solo el 18% indica la necesidad de tratarla tras su uso. Sobre la problemática del Mar Menor, el 70,54% señala la agricultura como causa principal, pero las soluciones que proponen están fuertemente mediatizadas por el contexto socioeconómico. En general domina una visión utilitarista del agua y una reticencia a ordenar la actividad agrícola. Las conclusiones subrayan la necesidad de reforzar la toma de consciencia sobre el estado de nuestra cuenca hidrográfica, sobre la procedencia y destino del agua que llega a nuestros hogares, su coste económico y ambiental, y las problemáticas asociadas. En definitiva, avanzar hacia la búsqueda de soluciones a los desafíos relacionados con el uso del agua, asegurando la participación plena de la ciudadanía, y de forma específica de los niños y las niñas.

### Palabras clave

Ideas, ciclo hidrológico, uso del agua, problemáticas, Educación Primaria





## Abstract

Despite its fundamental importance to human life, water remains a persistent challenge in education, owing to enduring learning difficulties, particularly with regard to its management. This study examines primary school pupils' conceptions of the natural and urban water cycles, and their connections to socio-environmental problems, through a mixed-methods analysis of 49 interviews and 229 letters. The results indicate that understanding of natural water processes develops progressively with age; however, notable misconceptions persist regarding the water cycle, and especially groundwater, which is frequently conflated with wastewater. In relation to water management and domestic use, over 40% of pupils demonstrate awareness of its origin, yet only 18% identify the necessity of treatment following use. With respect to the degradation of the Mar Menor, 70.54% attribute its causes primarily to agricultural activity, although the proposed solutions are strongly mediated by socio-economic factors. Overall, a utilitarian perception of water predominates, accompanied by a marked reluctance to advocate for the regulation of agricultural practices. The conclusions underscore the urgent need to enhance awareness of the state of our hydrographic basin, the sources and destinations of the water supplied to households, its economic and environmental costs, and the associated challenges. Ultimately, advancing towards the formulation of responses to water-related challenges requires ensuring the active involvement of citizens, with particular emphasis on the participation of children.

## Keywords

Ideas, hydrological cycle, water use, challenges, Primary Education

## Introducción

La crisis global del agua representa uno de los desafíos más urgentes del siglo XXI (UNESCO, 2023). Lejos de ser un simple problema de escasez de volumen, la crisis se manifiesta como la convergencia de cinco factores interconectados que ejercen una presión sin precedentes sobre los recursos hídricos del planeta, afectando a su calidad, acceso y sostenibilidad: sequías extremas, escasez de agua, sobreconsumo, contaminación y problemas de gestión.

Por tanto, se hace necesaria una nueva visión del agua que lleve a un cambio de paradigma en su gestión, pasando de un modelo utilitarista a uno más sistémico y socialmente participativo (Ladreda et al. 2020). De ahí que las políticas europeas hayan propiciado un cambio importante en los modelos de gestión de los ecosistemas acuáticos superando las concepciones puramente hidráulicas y tratándolos desde una perspectiva ecosistémica (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2000). Se trataría de considerar la



gestión del agua en conexión con otras políticas como la ordenación territorial y de la agricultura, valorar los servicios que ofrecen los ecosistemas acuáticos (purificación, regulación de inundaciones) e involucrar a la sociedad en la toma de decisiones para una gestión más democrática y equitativa (Ladreda y Prat, 2016).

En este sentido, debemos considerar nuestro papel individual y colectivo. De forma particular, debemos realizar cambios en nuestros propios usos del agua, que comienzan por tomar consciencia del estado de nuestra cuenca hidrográfica, de la procedencia y destino del agua, su coste económico y ambiental, y sobre las problemáticas de su uso. A nivel colectivo, junto a la comunidad de expertos, debemos participar de forma crítica y argumentada ante las decisiones difíciles sobre la asignación de los recursos hídricos (Gunckel et al., 2012).

Precisamente, el Decenio Internacional "Agua para el Desarrollo Sostenible", con un horizonte a 2028, tiene como objetivo avanzar hacia la búsqueda de soluciones a los desafíos relacionados con el uso del agua, asegurando la participación plena de la ciudadanía desde la infancia (ONU, 2016). Se considera que los niños y las niñas son actores importantes para abordar los problemas socioecológicos. Como parte de la ciudadanía actual y futura, les afecta la toma de decisiones ambientales y tienen derecho a participar en el proceso (Baños et al., 2022). Esto se encuentra alineado con varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), como la promoción de la gestión sostenible del agua (ODS 6) y especialmente con el ODS 4 en su meta 4.7, que pretende "garantizar que todo el alumnado adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas, a través de la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles" (Giangrande, et al., 2019).

Así, la educación para la sostenibilidad (ES), con su consolidado enfoque competencial, se eleva clave en la implicación de la ciudadanía ante los retos socioecológicos que implica la gestión y el uso del agua (Redman y Wiek, 2021). Por tanto, se trata de dotar al alumnado de competencias en sostenibilidad, capacitándoles para ser agentes de cambio frente a la crisis global del agua.

Un pilar fundamental en la implementación de la ES en la escuela es la formación del profesorado respecto a la misma. La mayoría del futuro profesorado consciente de los desafíos socio-ecológicos y siente preocupación por ellos. Sin embargo, a menudo muestran dificultades para abordarlos en el aula. Por un lado, debido a su complejidad, que dificulta una adecuada comprensión, siendo habitual que establezcan representaciones simples desvinculadas de la realidad (Petkou et al., 2021). Por otro lado, por las dificultades para asumir una responsabilidad individual y adoptar los cambios necesarios en su estilo de vida (Baños et al., 2021). En cuanto a la enseñanza de estas cuestiones, García-Fortes et al. (2024) muestran que el futuro profesorado carece de las



competencias de acción necesarias para una ES efectiva. En concreto, esta investigación señala grandes dificultades para integrar visiones económicas, sociales y ecológicas, así como para evaluar los resultados del aprendizaje en términos de cambios de comportamiento o logros reales del alumnado, más allá de la adquisición de conocimientos.

Esto requiere una reorientación educativa desde la formación inicial del profesorado hacia enfoques sistémicos, participativos y experienciales que conduzcan a la acción, colocando los conflictos en el centro de atención (Lambrechts y Van Petegem 2016). Por tanto, se trata de acciones educativas contextualizadas en el mundo real, orientadas a identificar los intereses contrapuestos que involucran estos conflictos, evaluar las incertidumbres en diferentes decisiones, generar debates y cultivar el análisis crítico o la evaluación de la evidencia (Bencze et al. 2020). En concreto, Redman (2013) hace hincapié en el aprendizaje experiencial y basado en problemas, entendiendo que moviliza competencias interpersonales para la participación directa en escenarios reales, así como la argumentación y negociación de ideas respecto a los mismos.

## **I. Marco teórico**

### **I.1. Concepciones sobre el agua y su tratamiento en el aula**

Los contenidos relacionados con la temática del agua son difíciles de tratar en el aula debido a la gran diversidad de elementos presentes, la variedad y flexibilidad de las relaciones que entre ellos se establecen, la multitud de contextos en los que están presentes y sus implicaciones sociales, económicas y ecológicas, muchas veces conflictivas (Fernández-Arroyo y Rodríguez Marín, 2017). Estos autores sostienen que el ciclo natural y urbano del agua, sus diversos usos y la problemática de la contaminación son los temas centrales que suelen investigarse cuando se analizan las ideas que tiene el alumnado sobre el agua. Esto sugiere que son contenidos fundamentales en la comprensión del agua y, quizás, donde el alumnado suele tener más dificultades.

Autores como Cañal, García-Carmona y Cruz-Guzmán (2016) resaltan que, para superar estas dificultades, la clave está en involucrar activamente al alumnado, conectando los nuevos conocimientos sobre el agua con sus ideas previas y fomentando una comprensión profunda y duradera. En este sentido será importante tener en cuenta que las ideas respecto a la gestión sostenible de los ecosistemas acuáticos parecen fuertemente mediatizadas por una conceptualización de los ríos como fuentes de agua con fines puramente económicos y utilitaristas. De forma que se concede mayor valor a usos materiales, como producción de electricidad o regadíos, lo que lleva a una gestión que prioriza el beneficio económico sobre la salud del ecosistema (López et al., 2018). Entonces, estas ideas y el escaso conocimiento acerca del ciclo del



agua en la naturaleza y, más aún, sobre el ciclo urbano, pueden tener un efecto perjudicial sobre la comprensión de los hechos científicos y sus interrelaciones, y por tanto limitar una participación eficaz en la gestión sostenible del agua y del territorio.

## **I.2. Interés educativo de problemas socioambientales relacionados con la gestión del agua en la Región de Murcia**

Los factores generales de la crisis global del agua se manifiestan de forma muy particular en el sureste español en el que se encuentra la Región de Murcia, dado que se trata de un área de especial vulnerabilidad al cambio climático, enfrentando sequías extremas y un aumento de las temperaturas que intensifican la escasez hídrica (Gil-Guirado y Pérez-Morales, 2019).

La Región enfrenta conflictos hídricos significativos, entre los que puede destacarse la grave eutrofización del Mar Menor y los continuos desafíos en la recuperación del Río Segura. Estos conflictos de tipo socioecológico han generado un intenso debate entre políticos y ciudadanos, que debería extenderse a las aulas (Jaén et al. 2018).

Sin embargo, como se señalaba anteriormente, las dificultades para abordar estas cuestiones complejas pueden tener implicaciones para las percepciones de estudiantes y docentes sobre la urgencia de actuar, el apoyo a determinadas políticas públicas y la conciencia de las consecuencias de su propio comportamiento. Por ejemplo, resulta habitual que la situación del Mar Menor se vincule a la presencia de basuras y que existan limitaciones para participar en el debate argumentado sobre soluciones para mejorar el estado de la laguna (Baños et al. 2022).

Entonces, teniendo en cuenta los conflictos de intereses y el escenario de vulnerabilidad en problemáticas relacionadas con la gestión del agua en la Región de Murcia, su tratamiento en el aula resulta de gran interés. Todo ello a fin de que el alumnado reconozca sus causas y consecuencias y se implique en la toma de decisiones ante los desafíos que suponen.

## **II. Objetivos y Metodología**

El presente trabajo tiene como objetivo una aproximación a las ideas que tiene el alumnado de Primaria sobre los usos y gestión del agua, a fin de considerar posibles dificultades al abordar estas cuestiones en el aula. En concreto se pretende:

- Identificar las ideas sobre los hechos científicos involucrados en el ciclo natural y urbano del agua y sus interrelaciones.



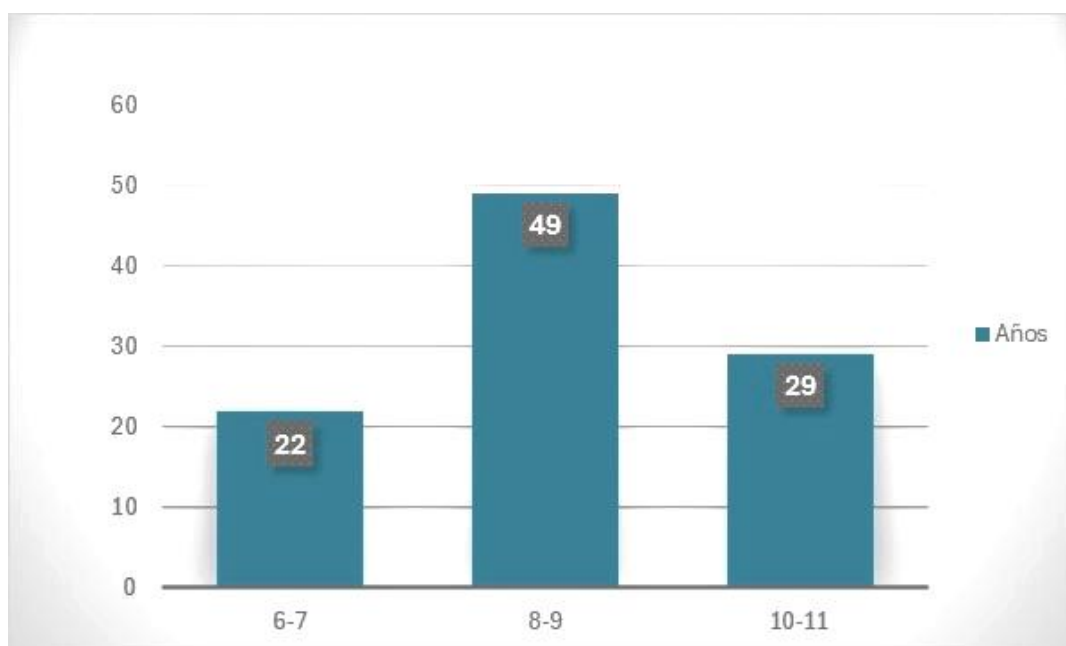
- Analizar la visión sobre la problemática de eutrofización del Mar Menor y las soluciones que proponen para mejorar su estado.

## II.1 Metodología

Esta investigación se realiza mediante una metodología eminentemente cualitativa. Así, se realiza un análisis descriptivo e interpretativo a partir de entrevistas semiestructuradas y cartas elaboradas por estudiantes de la etapa de Primaria. En total participaron 273 estudiantes, cuya selección fue intencional y de tipo no probabilístico, al participar centros escolares de la Región de Murcia con los que el grupo de investigación mantiene estrecha colaboración.

Por un lado, se han realizado 49 entrevistas a estudiantes de estos centros, con una distribución porcentual según la edad recogida en la Figura 1. Algunas de las preguntas incluidas en esta entrevista son: ¿Cómo explicas que desaparezca que el agua de un charco tras varios días?, ¿cómo describirías el camino que hace el agua hasta llegar a casa?, ¿dónde piensas que va cuando sale por el desagüe?, ¿qué crees que pasa con esa agua?, ¿se te ocurre algún problema grave al hablar del agua?, ¿crees que te podría afectar ese problema?

**Figura 1. Distribución porcentual de la muestra según la edad**



Por otro lado, se ha analizado el contenido de 224 cartas de estudiantes con edades comprendidas entre 10-12 años en las que proponen soluciones ante la problemática de eutrofización del Mar Menor. De forma previa a la elaboración de estas cartas, el alumnado participó en una actividad-problema en la que se le animó a investigar sobre lo sucedido en la zona con el fin de reconocer las



causas y consecuencias del proceso de eutrofización, así como para identificar posibles soluciones. Para llevar a cabo esta actividad, el alumnado estuvo organizado en pequeños grupos de trabajo de cuatro miembros. La propuesta partía del caso de una niña de la zona cuyo negocio familiar estaba afectado por el estado de la laguna y propone una investigación basada en la consulta a diferentes agentes sociales de la zona. La investigación se realiza de forma autónoma por parte de los grupos a partir de diferentes recursos educativos y en dos etapas. La primera centrada en la identificación de causas y consecuencias. La segunda, orientada a la valoración de distintas soluciones. Finalmente se invitó al alumnado a escribir cartas individuales a la administración competente en la conservación del Mar Menor proponiendo y justificando la solución que consideran más adecuada.

## II.2. Tratamiento de los datos

A partir de las transcripciones de las entrevistas realizadas, así como de las cartas elaboradas se llevó a cabo un análisis inductivo observando patrones e identificando temas o conceptos emergente en sus discursos. Para ello, se analizaron las respuestas y se seleccionaron las citas textuales más relevantes obteniendo unidades de análisis para identificar regularidades que permitieron crear un sistema de categorías. Posteriormente, estas unidades de análisis se transformaron y organizaron en matrices descriptivas para establecer conexiones entre los datos y realizar interpretaciones sobre los mismos (Pozo-Muñoz et al., 2021).

Siguiendo este proceso, en el caso de las entrevistas se definieron tres categorías que reflejan las ideas del alumnado sobre las fases del ciclo hidrológico y las problemáticas asociada al uso y gestión del agua:

Categoría E1. Las respuestas mencionan procesos naturales del ciclo del agua.

Categoría E2. Las respuestas incluyen algunos métodos relacionados con la gestión del agua.

Categoría E3. Las respuestas se refieren a alguna problemática concreta asociada al uso del agua.

Por su parte, en las cartas, el análisis se centra en evaluar la relación de las soluciones propuestas respecto a las causas e impactos del problema (Baños et al., 2022). En concreto diferenciamos cuatro categorías:

Categoría C1. La solución no atiende ni a los impactos ni a las causas del problema.

Categoría C2. La solución propuesta atiende básicamente a los impactos, sin considerar las causas.

Categoría C3. alguna solución propuesta atiende a las presiones, de





forma que se contempla evitar la generación de impactos, aunque sin llegar a considerar las causas principales.

Categoría C4. alguna solución propuesta atiende a las fuerzas motrices del problema, es decir, a las causas principales del problema, evitando así tanto las presiones como los impactos generados.

### III. Resultados

#### III.1. Ideas sobre el ciclo natural y urbano del agua.

En las entrevistas realizadas, las respuestas se concentran en los procesos naturales que sufre el agua durante su ciclo natural (categoría E1). De modo que el 59% del alumnado atiende a este aspecto, fundamentalmente, relacionando el calentamiento del sol con fenómenos como la fusión o evaporación. No obstante, se aprecian una progresión en las ideas sobre el ciclo del agua natural y sus procesos con el avance escolar.

El alumnado de 6 a 8 años tiende a tener respuestas más intuitivas y simples, con dificultad para abstraer fenómenos como evaporación o condensación. Sus ideas están basadas en la observación directa o experiencias propias: “el agua sube como un globo” (P27, 1º Primaria) o “el humo de las chimeneas forma las nubes” (P18, 4º Primaria).

Por su parte, a partir de los 9 años, hay una comprensión más completa del ciclo del agua natural. De modo que a estas edades es frecuente que ya mencionen la evaporación y la formación de las nubes. Sin embargo, solo algunos estudiantes de 9-11 años (n=11) explican el proceso como un cambio de estado. Es más, cuando tratan de explicar la formación de nubes, todavía menos estudiantes (n=6) lo hace combinando los procesos de evaporación y condensación.

Solo una cuarta parte del alumnado incluye alguna referencia a las aguas subterráneas. No obstante, la mayoría lo hace entendiéndolas como bolsas aisladas del subsuelo y solo una pequeña fracción (n=2) la asocia a la retención entre las rocas, grietas y arenas, asimilando el proceso a una esponja. Además, se aprecian grandes dificultades en cuanto al origen de estas aguas. Por un lado, confundiéndolas con las aguas residuales: “el agua subterránea es la que llega del agua del váter” (P26, 1º Primaria). Por otro lado, manifestando confusión en la diferenciación de cuerpos de agua: “las aguas subterráneas se forman cuando el océano se llena” (P30, 3º Primaria).

Respecto a la categoría E2 asociada a la inclusión de aspectos sobre la gestión y uso del agua”, observamos que casi la mitad del alumnado (45%) reconoce adecuadamente el origen del agua doméstica. No obstante, el alumnado de los primeros ciclos incluso llega a afirmar que el agua viene de fábricas o de alcantarillas, y que el agua usada va a la basura o a otras casas. Mientras, el



alumnado de 5º y 6º de Primaria tienen ideas más completas y explican que el agua viene de ríos, lagos, pozos a pero que, previamente, ha de ser tratada para el consumo. Sin embargo, sólo el 18% reconoce la necesidad de depurarla después de su uso.

En cuanto a la Categoría E3 de problemáticas asociada al uso del agua, todo el alumnado menciona la contaminación atendiendo, sobre todo, a las consecuencias en el abastecimiento.

### III.2. Soluciones frente a la eutrofización del Mar Menor.

El análisis de las cartas elaboradas por el alumnado de 5º y 6º de Primaria sobre las soluciones a la problemática del Mar Menor revela que la amplia mayoría del alumnado (70,54%) identifica la agricultura como la principal causa del problema.

Si bien, al plantear soluciones hasta 47 estudiantes se engloban en la categoría E1, al ofrecer soluciones ajenas tanto a los impactos como a las causas del problema. En estos casos, se refieren a la recogida de basuras, al control de la pesca o al monitoreo ambiental del entorno en términos genéricos. Mientras, en la categoría E2 orientada a atender únicamente los impactos, solo se encuentran 4 estudiantes, que se refieren a la retirada de algas flotantes.

Hasta 80 estudiantes se posicionan por el control de las presiones, más que de la agricultura como fuerza motriz (Categoría E3). En concreto, proponen la implementación de un cinturón verde de humedales para reducir la cantidad de nutrientes que llega a la laguna, como una estrategia para salvaguardar los cultivos de su entorno.

Finalmente, la categoría E4 es la dominante, en la que el alumnado (n=93) centra su solución en la gestión agrícola como fuerza motriz (categoría E4). Al profundizar en sus respuestas encontramos que 58 indican la necesidad de limitar el uso de fertilizantes, mientras 35 combinan esta solución con el cinturón de humedales. No obstante, incluso entre el alumnado de esta categoría E4 que propone estas soluciones, es frecuente encontrar alusiones a los efectos negativos a nivel socioeconómico que podría suponer limitar la actividad agrícola.

## IV. Discusión

El propósito fundamental de este estudio consiste en analizar las ideas del alumnado sobre el ciclo natural y urbano del agua, su utilización y la problemática asociada a su gestión.

Los resultados revelan las importantes dificultades que existen respecto a la formación de las nubes y de las aguas subterráneas al explicar los procesos naturales relacionados con el ciclo agua. Respecto a las primeras, porque no las relacionan con cambios de estado. Respecto a las segundas, porque son



obviadas por la mayoría del alumnado y, entre quienes sí las incluyen, existe un dominio de la idea sobre las mismas como una gran acumulación de agua aislada bajo la tierra, e incluso las relacionan con aguas residuales.

Estos resultados no resultan novedosos. En su estudio con alumnado de segundo y tercer ciclo de Primaria, Castelltort y Sanmarti (2013) ya detectaron ciertos obstáculos cognitivos para comprender la formación de las aguas subterráneas, y muy especialmente para comprender conceptos complejos como la condensación y la formación de nubes. De manera que vinculan de forma estrecha estos obstáculos con el fuerte arraigo de las ideas del alumnado. Para abordar esta realidad, diferentes autores proponen la construcción de recursos o modelos en el aula, de forma que permitan simular estos procesos y que el alumnado pueda desarrollar una representación más completa de los mismos (Ben-Zvi-Assaraf y Orion, 2005; Dickerson y Dawkins, 2004; Guerrero Valle, 2017).

En cuanto a la gestión del agua, los hallazgos en este trabajo sí difieren en cierta medida de estudios previos. En concreto, en relación con el origen del agua doméstica, Basterretxea et al. (2019), en su estudio comparativo de varias generaciones de estudiantes (1996-2013), concluye que sólo un 25% del alumnado hace referencia o explica los procesos que intervienen en el tratamiento del agua (potabilización y depuración). Según nuestros resultados, casi la mitad del alumnado sí logra identificar el origen de aguas domésticas y la necesidad de ser tratadas antes del consumo, incluso en edades tempranas. Si bien, respecto al tratamiento de depuración, los resultados son similares, de modo que es ahí donde se concentrarían las dificultades principalmente.

Respecto a las problemáticas ligadas al uso del agua, que todo el alumnado señale de forma general la contaminación muestra que sus ideas son muy sencillas al respecto. De hecho, no son capaces de concretar sobre estos fenómenos de contaminación ni tampoco identificar otras problemáticas como la sequía, de gran relevancia en la región (Gil-Guirado y Pérez-Morales, 2019).

Además, al enfrentar al alumnado de último ciclo a una problemática local destacada como la eutrofización del Mar Menor, la propuesta de soluciones, aun cuando la identificación de las causas es adecuada, parecen estar fuertemente mediadas por el contexto socioeconómico (Baños et al., 2022). De forma que el alumnado muestra reticencias a restringir la actividad agrícola. Esto implica que estarían interpretando el agua más como un recurso para mantener un sector clave, que como un elemento crucial para un ecosistema que requiere protección.

Entonces, esa visión utilitarista y economicista del agua detectada por López et al. (2018) parece estar extendida entre el alumnado de Primaria. De forma que, en las estrategias de gestión, incluso llegan a priorizar los intereses económicos sobre la preservación del ecosistema. Si bien, sería interesante explorar otras problemáticas que impliquen otras actividades socioeconómicas para evaluar la



persistencia de esta visión.

Aunque el estudio tuvo limitaciones, como el número reducido de participantes y su corta duración, su valor radica en explorar las ideas con respecto al agua desde su uso y los conflictos que puede generar. En este sentido, los obstáculos cognitivos acerca tanto del ciclo del agua natural como el urbano, la visión utilitarista y economicista del agua, y la fuerte mediación social parecen ser sustanciales en la forma en que el alumnado construye y consolida sus ideas sobre el uso y la gestión del agua (Basterretxea et al., 2019).

Estos resultados refuerzan la necesidad de orientar los enfoques educativos hacia una visión del agua integradora, ecosistémica y socialmente participativa, que reconozca el agua como un elemento vital dentro de sistemas naturales y sociales interconectados (Ladrera et al. 2020). En este sentido, será importante identificar escenarios conflictivos cercanos y de interés para el alumnado (UNESCO, 2017). Por ejemplo, considerando los diferentes ciclos de Primaria, se podría plantear una posible prohibición de llenar las piscinas, el debate sobre proyectos de gestión naturalizada o urbanizada de los ríos a su paso por la ciudad o abordar el consumo de agua que implica el uso de la inteligencia artificial.

Estos escenarios pueden ser de utilidad para el diseño de materiales educativos dirigidos a implicar al alumnado, desde edades tempranas, en conflictos relacionados con la crisis del agua en su entorno y que adquieran competencias en sostenibilidad para participar de forma plena en los mismos (Redman y Wiek, 2021).

## Referencias bibliográficas

- Assaraf, O. B. Z., & Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of earth system education. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 42(5), 518-560.
- Baños-González, I., Esteve-Guirao, P., & Jaén, M. (2021). Future teachers facing the problem of climate change: Meat consumption, perceived responsibility, and willingness to act. *Environmental Education Research*, 27(11), 1618-1637.
- Baños-González, I., Esteve-Guirao, P., Valverde-Pérez, M., & Ruiz-Navarro, A. (2022). "Why Has the Water Turned Green?" A Problem of Eutrophication in Primary School. *Sustainability*, 14(20), 13651.
- Basterretxea, G., Bastida, S., Díez, J. R., & Gutiérrez, J. M. (2019). Ideas Previas y Educación Ambiental: Comparación entre las ideas del alumnado de dos generaciones (1996 y 2013). *Departamento de Medio Ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del País Vasco. Servicio Central de*



*Publicaciones del Gobierno Vasco.*

- Bencze, L., Pouliot, C., Pedretti, E., Simonneaux, L., Simonneaux, J., & Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: Defending and extending “science-in-context”. *Cultural Studies of Science Education*, 15(3), 825-851.
- Cañal de León, P., García Carmona, A., & Cruz-Guzmán Alcalá, M.. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria//Colección: Didáctica y Desarrollo*. Ediciones Paraninfo, SA.
- Castelltort, A., & Sanmartí, N. (2013). El aprendizaje interrelacionado de contenidos de ciencias y actitudes ambientales en la educación primaria: la influencia de las actividades externas en el caso del uso sostenible del agua. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 726-731.
- De Haan, G. (2010). The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks. *International review of education*, 56, 315-328.
- Del Pozo, R. M., Fernández-Lozano, P., González-Ballesteros, M., & de Juanas, Á. (2013). El dominio de los contenidos escolares: competencia profesional y formación inicial de maestros Mastery of Content: Professional Competence and Pre-service Teacher Education. *Revista de educación nº 360. La educación en instituciones penitenciarias. Historia, políticas públicas y buenas prácticas*, 360, 2011363.
- Dickerson, D., & Dawkins, K. (2004). Eighth grade students' understandings of groundwater. *Journal of Geoscience Education*, 52(2), 178-181.
- España. (2020). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. Boletín Oficial del Estado, 340, de 30 de diciembre de 2020.
- Fernández-Arroyo, J., & Rodríguez-Marín, F. (2017). Los procesos de enseñanza-aprendizaje relacionados con el agua en el marco de las hipótesis de transición.
- García-Fortes, M. Á., Banos-González, I., & Esteve-Guirao, P. (2024). ESD action competencies of future teachers: self-perception and competence profile analysis. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 25(8), 1558-1580.
- Giangrande, N., White, R. M., East, M., Jackson, R., Clarke, T., Saloff Coste, M., & Penha-Lopes, G. (2019). A competency framework to assess and activate education for sustainable development: Addressing the UN sustainable development goals 4.7 challenge. *Sustainability*, 11(10), 2832.
- Gil-Guirado, S., & Pérez-Morales, A. (2019). Climatic variability and temperature and rainfall patterns in Murcia (1863-2017). Climate analysis techniques in





- the context of global change. *Investigaciones Geograficas*, (71), 27.
- Guerrero Valle, M. (2017). El conocimiento del ciclo del agua en el segundo ciclo de Educación Primaria. *Ikastorratza: e-Revista de Didáctica*, 18.
- Gunckel, K. L., Covitt, B. A., Salinas, I., & Anderson, C. W. (2012). A learning progression for water in socio-ecological systems. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(7), 843-868.
- Jaén, M.; Esteve, P.; Baños González, I. Problemáticas ambientales en las que confluyen ciclos biogeoquímicos. Propuesta para la educación secundaria. *Ápice. Rev. Educ. Cient.* 2018, 2, 30–39.
- Lambrechts, W., & Van Petegem, P. (2016). The interrelations between competences for sustainable development and research competences. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 17(6), 776-795.
- Ladrera, R., Rodríguez-Lozano, P., Verkaik, I., Prat, N., & Díez, J. R. (2020). What do students know about rivers and their management? Analysis by educational stages and territories. *Sustainability*, 12(20), 8719.
- Ladrera, R., & Prat, N. (2016, September). Las políticas europeas y el consenso científico en materia de gestión y conservación de aguas no llegan a la escuela. In *Proceedings of the IX Congreso Ibérico de Gestión y Planificación del Agua, Valencia, España* (pp. 7-9).
- López, J. D., Fernández, R. L., Fornells, N. P., Gallardo, L. S., & Fernández, J. M. (2018) Memoria final proyecto de investigación conocimiento ciudadano para un uso sostenible del agua: un análisis en el ámbito educativo. *Fundación Nueva Cultura del Agua*. Disponible en línea: <https://fnca.eu/investigacion/proyectos-de-investigacion/proyectos-terminados/ano-2011-2016/37-investigacion/proyectos1/1119-conocimiento-ciudadano-para-un-uso-sostenible-del-agua-un-analisis-en-el-ambito-educativo>
- Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (2000). Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L 327, 1-73.
- Petkou, D., Andrea, V. y Anthrakopoulou, K. (2021). The Impact of Training Environmental Educators: Environmental Perceptions and Attitudes of Pre-Primary and Primary School Teachers in Greece. *Education Sciences*, 11(6), 274.
- Pozo-Muñoz, M. D. L. P., Velasco-Martínez, L. C., Martín-Gámez, C., & Tójar-Hurtado, J. C. (2021). ¿Qué sabe el alumnado sobre las problemáticas socioambientales del agua y su gestión sostenible? Investigación mixta en





## Educación Primaria.

- Redman, E. (2013). Advancing Educational Pedagogy for Sustainability: Developing and Implementing Programs to Transform Behaviors. *International journal of environmental and science education*, 8(1), 1-34.
- Redman, A., & Wiek, A. (2021). Competencies for advancing transformations towards sustainability. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 785163). Frontiers Media SA.
- Schreier, M. Análisis de contenido cualitativo en la práctica; Publicaciones SAGE: Londres, Reino Unido, 2012; pág. 272.
- UNESCO (2017). Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje. Disponible en línea: <https://www.iau-hesd.net/sites/default/files/documents/247444e.pdf>.
- UNESCO (2023). Riesgo inminente de una crisis mundial del agua. Disponible en línea: <https://www.unesco.org/es/articles/riesgo-inminente-de-una-crisis-mundial-del-agua-unesco/onu-agua>



## **BITRES CARROÑEROS ¿PUEDE UNA ACTIVIDAD PUNTUAL CAMBIAR LA PERCEPCIÓN DE UN ESLABÓN DEL ECOSISTEMA?**

**Mónica de los Ríos Ramos**

GREFA

**Eva Mª Zorita Merino**

GREFA

**Lucía Montilla González**

GREFA

**Noelia Vivero Barrera**

GREFA

**Claudia Sánchez Garzón**

(Trabajo Fin de Grado UAM)

### **Resumen**

En el Centro de Recuperación de Fauna Salvaje y Autóctona de GREFA se desarrolla un programa continuado de educación no formal que da servicio a la ciudadanía en general, a los distintos niveles de educación formal y a grupos culturales, formativos y de ocio y tiempo libre.

Uno de los objetivos principales de dicho programa es dar a conocer nuestra biodiversidad y el papel que juegan las especies en el equilibrio de los ecosistemas. En este caso nos fijamos en el conocimiento de dos especies: el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y buitre negro (*Aegypius monachus*) y su papel como aves carroñeras fundamentales como servicios ecosistémicos para cerrar el ciclo de relaciones tróficas, y mantener la salud del medio ambiente (One Health) a través de la eliminación natural de cadáveres y favoreciendo la prevención de dispersión de patógenos.

Para ello se realizan visitas presenciales a las diferentes instalaciones (Hospital, Nursería y ecosistemas), en las que a menudo percibimos cierto miedo a los buitres. Y por ello se planteó una investigación en la que poder:

- Inicialmente, valorar la existencia de prejuicios previos en la percepción de un animal como el buitre y que se mide en el público asistente clasificado en tres rangos distintos de edad.
- La medición del cambio de percepción de los buitres antes y después de realizar una actividad de educación ambiental no formal, puntual y de 2-3 horas de duración, valorando la eficacia de la acción educativa en la percepción de estas especies.



Este trabajo utiliza parte de los datos del trabajo de fin de grado de Claudia Sánchez Garzón -coautora de este trabajo- "Influencia de las historias infantiles y populares en la percepción de la fauna autóctona", tutorizado por Lucía M<sup>a</sup> Montilla González (educadora de GREFA) y realizado en el programa educativo de GREFA con la colaboración de diferentes grupos visitantes.

### Palabras clave

carroñeras, educación, no-formal, percepción, conservación

### Abstract

At GREFA's Wildlife Recovery Center for Native Species, a continuous non-formal education program is carried out, serving the general public as well as various levels of formal education, cultural groups, training programs, and leisure and free-time organizations.

One of the main objectives of this program is to raise awareness of local biodiversity and the role that different species play in maintaining ecosystem balance. This study focuses on two scavenger bird species—Griffon Vulture (*Gyps fulvus*) and Cinereous Vulture (*Aegypius monachus*)—highlighting their key function as providers of ecosystem services by completing trophic cycles and supporting environmental health (One Health) through the natural removal of carcasses, thus helping prevent the spread of pathogens.

To achieve this, in-person visits are conducted at various facilities (Hospital, Nursery, and ecosystems), where a recurring observation is the public's fear or mistrust of vultures. This led to a research initiative aimed at:

- Initially assessing the existence of preconceived notions or biases toward vultures among visitors, categorized into three distinct age groups.
- Measuring changes in perception before and after a single 2–3 hour non-formal environmental education activity, in order to evaluate the effectiveness of the educational intervention.

This study includes data from the undergraduate thesis by Claudia Sánchez Garzón, titled "*The Influence of Children's Stories and Folklore on the Perception of Native Wildlife*", supervised by Lucía M<sup>a</sup> Montilla González (GREFA educator), and conducted as part of GREFA's educational program with the collaboration of various visiting groups.

### Keywords

Scavengers, Non-formal Education, Perception, Biodiversity, Conservation

### Introducción



GREFA es una ONG en la que se trabaja por la conservación de la biodiversidad y recuperación de fauna salvaje<sup>10</sup>.

El equipo ha trabajado en el programa de Educación Ambiental de un Centro de Recuperación donde se realizan actividades diarias tanto a escolares como a público general. Durante la visita se observan instalaciones de animales salvajes irrecuperables sin contacto con ellos y a través de cristales espía, favoreciendo el conocimiento de la biodiversidad, de las amenazas ambientales y de las medidas de conservación minimizando las molestias.

La actividad diaria en GREFA cuenta con los siguientes puntos:

- Presentación audiovisual sobre fauna autóctona salvaje y problemática ambiental.
- Visita al área educativa de instalaciones de exterior “Naturaleza Viva”: Nursería, instalación de Aves Carroñeras, Primillar, Lechuzar, instalaciones de Tortugas de Tierra, Charcas de Anfibios y Galápagos; instalaciones de Grandes Águilas, Rapaces Nocturnas y Cigüeñas Negras-Cambio Climático.
- Visita al área no restringida del Hospital observando desde el exterior el trabajo de los veterinarios en la enfermería.

Con la práctica diaria de la educación ambiental, el conocimiento de cuentos y películas de nuestra cultura y el contacto con público diverso, se percibe que existen animales populares y animales menos populares como pueden ser las serpientes o las arañas. Este hecho puede constatarse con el ejemplo de las aves carroñeras a través de los datos históricos de la IUCN Red List, viendo la disminución de la evolución de sus poblaciones achacadas tanto por persecución directa como por pérdida de hábitat.

En el caso concreto de España, es donde ha quedado la mayor población europea de ambas especies y actualmente tienen una tendencia a incrementarse a la vez que se llevan a cabo programas de reintroducción. El Mínimo Histórico del buitre negro se registró en la década de 1970, donde la población española se estimó en unas 206 parejas, con un marcado declive debido al veneno, la persecución y la destrucción del hábitat. (fuente GREFA).

## **I. Tema, problema de investigación.**

Se quiere medir la importancia que cumple el papel de la educación ambiental sobre la percepción general de la biodiversidad y más en concreto en un par de especies más estigmatizadas por su papel de aves relacionadas con la carroña y la muerte. Para ello se va a medir en una actividad puntual de un mismo día la clasificación inicial de animales “buenos” o “malos” y compararla con el mismo

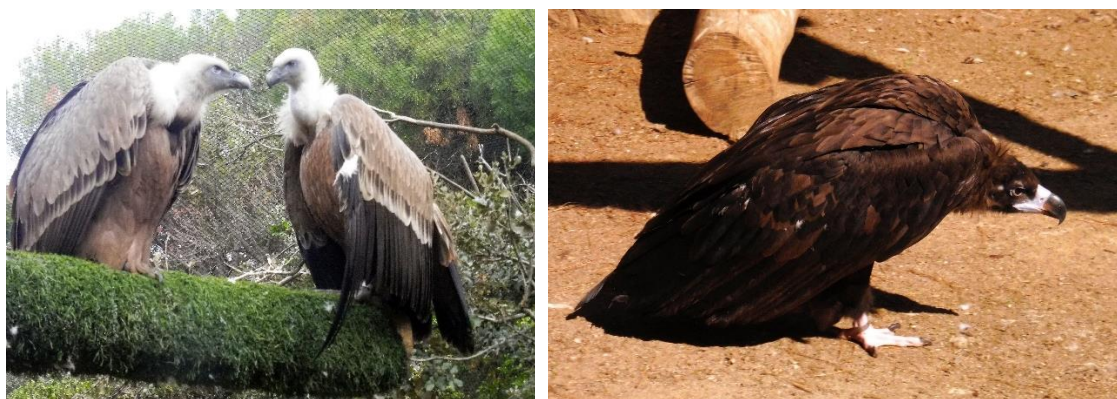
---

<sup>10</sup> [www.grefa.org](http://www.grefa.org)



dato obtenido al final de 3 horas de actividad donde se incluyen 15 minutos de conocimiento de los buitres: el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y buitre negro (*Aegypius monachus*).

**Ilustración 1. Dos de las especies carroñeras presentes en el muladar del Centro Visitable naturaleza Viva de GREFA. Buitres leonados a la izquierda y buitre negro a la derecha**



**Fuente:** GREFA

## **II. Desarrollo de la investigación.**

El proceso de coger los datos contempla los siguientes objetivos.

1. Primeramente, determinar si en las respuestas a los cuestionarios se refleja la existencia de algún estigma hacia los buitres.
2. Determinar si el contacto con los animales realmente puede servir para la eliminación del estigma que se tiene de los mismos.
3. Determinar si hay una diferencia de percepción entre los distintos grupos de edad.

La recogida de datos se llevó a cabo en la segunda mitad del curso 2024-2025, dentro de las visitas habituales a GREFA.

### **II.1. Metodología**

Para realizar este trabajo, en primer lugar, se elaboraron unos cuestionarios adaptados a los tres grupos de edad con los que se trabajó, que fueron:

- Primer grupo de edad, correspondiente a individuos de entre 10-11 años.
- Segundo grupo, correspondiente a individuos de entre 20 y 60 años.
- Tercer grupo de edad, correspondiente a individuos de entre 12 y 13 años.



Cada grupo de edad fue evaluado en distintos días y estuvo integrado por pequeños subgrupos correspondientes a cada uno de los centros/clases que visitaron GREFA.

### Ilustración 2. Cuestionario completo pasado a cada grupo de edad

**FORMULARIO ACERCA DE LA PERCEPCIÓN DE LOS ANIMALES**

FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo ves a los siguientes animales? Añade una F al lado del que crees que es más feo y una B al lado del que crees que es más bonito.

LOBO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	BÚHO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
ZORRO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	SERPIENTE: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
BUITRE: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	RATÓN: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
CIERVO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	

2. ¿Cuáles de estos cuentos/películas conoces?

BAMBI	<input type="checkbox"/>
CAPERUCITA	<input type="checkbox"/>
LOS TRES CERDITOS	<input type="checkbox"/>
EL LIBRO DE LA SELVA	<input type="checkbox"/>
RICITOS DE ORO	<input type="checkbox"/>
BUSCANDO A NEMO	<input type="checkbox"/>
LA SIRENITA	<input type="checkbox"/>
EL GATO CON BOTAS	<input type="checkbox"/>
EL REY LEÓN	<input type="checkbox"/>
BLANCANIEVES	<input type="checkbox"/>
ICE AGE	<input type="checkbox"/>
ZOOTROPOLIS	<input type="checkbox"/>

B) ¿Que cuento te gusta más? ¿Cuál es tu personaje favorito de todos ellos?

3. Si tuvieses que hacer un cuento, ¿qué personaje sería cada animal? Une el animal con el personaje:

BUITRE	● HEROE
LOBO	● AMIGO DEL HÉROE
RATÓN	● MALO
HUMANO	● AMIGO DEL MALO
ZORRO	● PERSONAJE GRACIOSO

FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_

4. Cómo ves ahora a estos animales? Vuelve a poner ahora una B al lado de los que te parezcan ahora bonitos y una F al lado de los que te parezcan feos.

LOBO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	BÚHO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
ZORRO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	SERPIENTE: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
BUITRE: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	RATÓN: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>
CIERVO: Bueno <input type="checkbox"/> Malo <input type="checkbox"/>	

5. Otra vez, si tuvieses que hacer un cuento, ¿qué papel desempeñaría cada uno de estos animales? Une el animal con el papel:

➤ BUITRE	● HEROE
➤ LOBO	● AMIGO DEL HÉROE
➤ RATÓN	● MALO
➤ HUMANO	● AMIGO DEL MALO
➤ ZORRO	● PERSONAJE GRACIOSO

6. ¿Te ha gustado la visita?

**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

Las preguntas nº1 (previa a la visita) y nº4 (posterior) nos van a dar datos sobre la percepción de los animales en una visión MALA o BUENA de los animales. El criterio empleado para decidir si la visión es buena o mala, será la cantidad de





animales que han sido elegidos como buenos o malos. La pregunta 2 no aplica en el objetivo de este estudio.

Por último, como pregunta determinante, emplearemos la tercera/quinta. En estas preguntas se les pide asociar un animal con un rol a seguir en un cuento, presuponiendo que aquí se apreciará más esta perpetuación del estigma por parte de las historias infantiles, ya que hay animales que típicamente desempeñan algunos papeles, por ejemplo, el lobo siendo el malo o el buitre transmitiendo suciedad o muerte.

En este estudio se van a analizar los datos en conjunto de todas las especies presentadas y a continuación fijándonos únicamente en los datos sobre los buitres, especie que dentro de los animales estigmatizados del cuestionario, es la única con la que van a interaccionar en la actividad de educación ambiental.

Posteriormente, se comprobará si, efectivamente, existe un cambio real en la percepción de dichos animales en función de la evaluación previa de los cuestionarios, recopilando y contabilizando los distintos resultados BUENA PERCEPCIÓN, abreviado en el texto como BUENO y MALA PERCEPCIÓN, abreviado en el texto como MALO.

Estos resultados se introducirán en el programa estadístico JAMOV. Posteriormente se hará una prueba de McNemar para variables relacionadas para determinar si efectivamente existe un cambio dentro de los distintos grupos.,

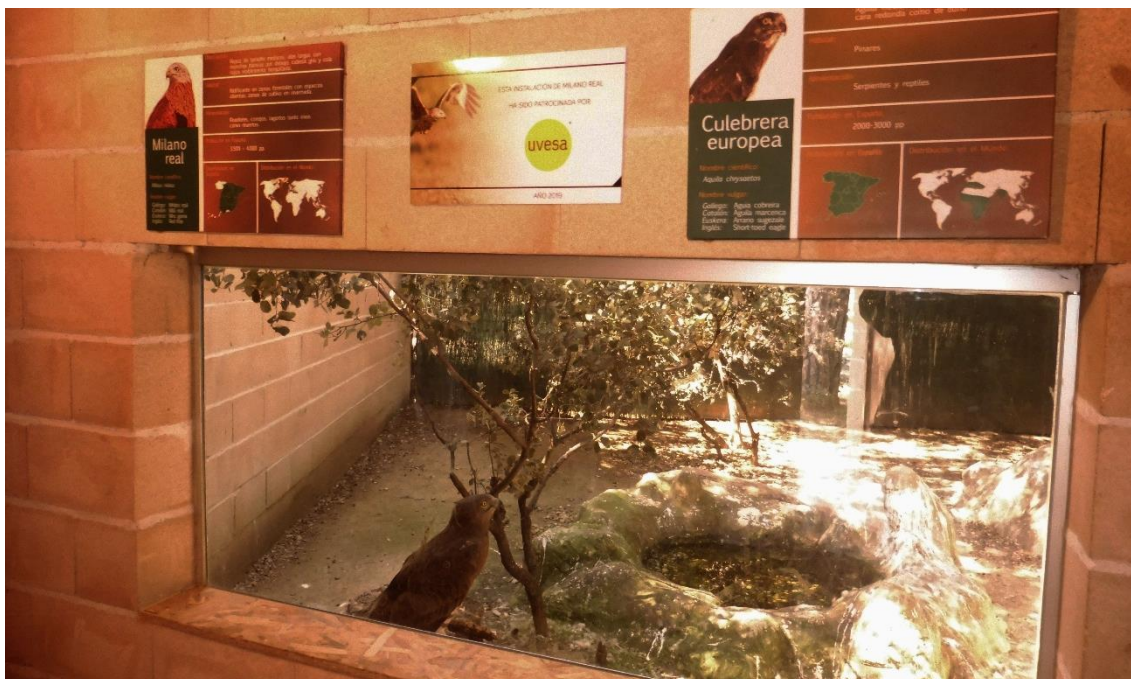
## II.2. Desarrollo

El primer cuestionario se pasó al inicio de la visita sin haber comenzado el contenido. Después se realizó la actividad de educación ambiental con la introducción en el auditorio (definición de especies autóllusctonas salvajes e identificación de problemas ambientales que les afectan), la visita a las instalaciones de animales irrecuperables y a la enfermería del hospital.

**Ilustración 3. Una de las instalaciones visitables del Centro “Naturaleza Viva” de GREFA donde se llevan a cabo las actividades de educación ambiental y que permiten el contacto visual próximo con las aves irrecuperables minimizando las**



**molestias ya que se realiza a través de un cristal espía, lo que evita el amansamiento, impronta y estrés de las especies**



**Fuente:** GREFA

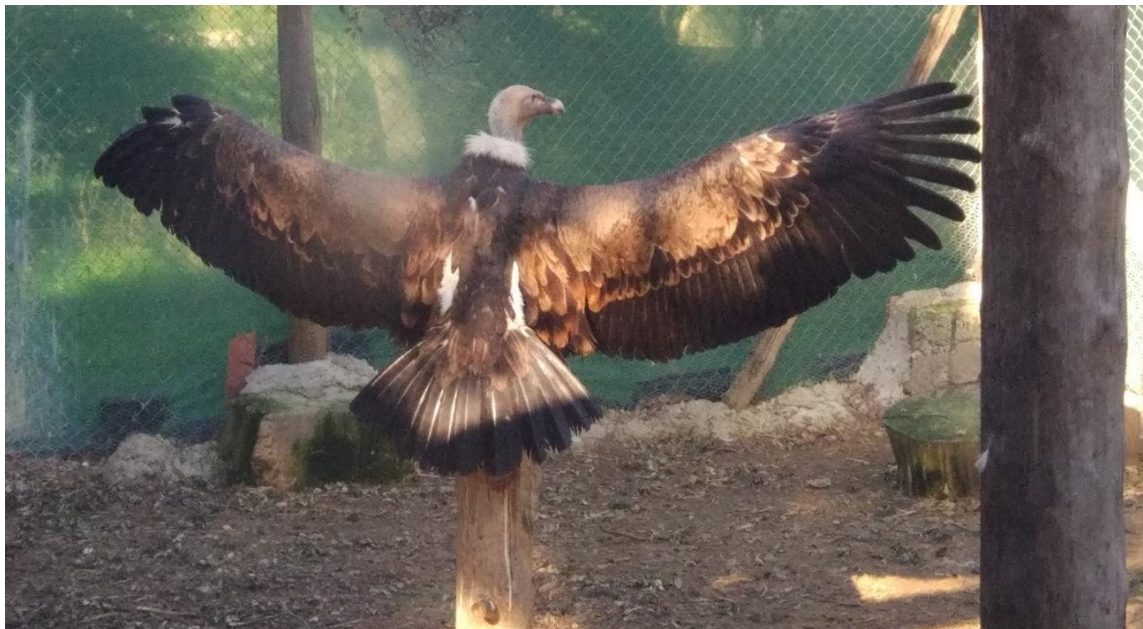
Hay que destacar que a lo largo de la visita se fomenta que el público empatice con los ejemplares que va descubriendo ya que se trata de animales irrecuperables, es decir, individuos que tras su paso por el hospital de fauna adquieren su alta “médica” o veterinaria, pero no consiguen recuperar una condición suficiente para su supervivencia en la naturaleza por sí mismos. Así cuando los ejemplares estiran sus alas, los visitantes pueden contemplar animales a los que para salvarles la vida, ha habido que amputarles parcialmente o totalmente sus alas. Estos animales, aunque sobrevivieron, su papel ha quedado relegado a poner en valor y en conocimiento la biodiversidad de nuestros ecosistemas a una sociedad que cada vez tiene menor contacto con el mundo natural.

En la definición de peligros ambientales que afectan a los buitres se dan a conocer los problemas más habituales como la electrocución, colisión contra distintas estructuras como cables o aerogeneradores, delitos de envenenamiento o intoxicaciones accidentales en vertederos.

El conocimiento directo de los buitres se realiza en unos 15 minutos dentro del total de la actividad y se lleva a cabo en el muladar, donde además de las dos especies ya nombradas, hay alimoches.



**Ilustración 4. Buitre leonado irrecuperable en posición donde se aprecia las consecuencias de la electrocución, faltándole la “mano” izquierda lo que imposibilita totalmente su liberación y vida en libertad**



**Fuente:** GREFA

En esta instalación se hace hincapié en su trabajo en grupo intra, pero también interespecífico de modo que se valora su eficacia adaptativa tanto en su papel de “limpieza” de los ecosistemas como la prevención de la propagación de enfermedades y su importancia en la Salud Global.

Igualmente se destacan casos concretos de los ejemplares que se contemplan, sus relaciones personales una vez que están en esta instalación (sobre todo la formación de parejas) y también las actuaciones que está llevando la ONG para llevar a cabo soluciones que ayuden a la conservación de esta especie como puede ser la cría en cautividad, planes de reintroducción en áreas dónde había desaparecido, marcaje y seguimiento de ejemplares por telemetría (GPS) y medidas en el entorno que lleven a la minimización de los problemas ambientales que les provocan su ingreso en los hospitales, centros de recuperación o incluso la muerte.

Se finaliza la actividad pasando otra vez el mismo cuestionario.

### III. Resultados



En los resultados se exponen los datos obtenidos tras comparar los datos de cada grupo de edad. Los individuos evaluados como BUENO son considerados con una buena percepción de los animales, mientras que los individuos evaluados como MALO son considerados con una mala percepción de los animales.

### III.1. Resultados primer grupo de Edad

Correspondiente a individuos de entre 10-11 años.

En cuanto al primer grupo de edad, se encuestó a un total de 111 personas, de los cuales 54 (48,6%) fueron evaluados como "MALO" y 57 (51,4%) como "BUENO" antes de la visita. Después de la visita, un total de 27 (24%) individuos fueron evaluados como "MALO" y un total de 84 (75%) individuos fueron evaluados como "BUENO". Teniendo en cuenta que el grado de significación obtenido es menor a 0.001, se admite la hipótesis de que sí existe un cambio significativo en la distribución de los datos.

**Ilustración 5. Resultados del 1er grupo de edad**

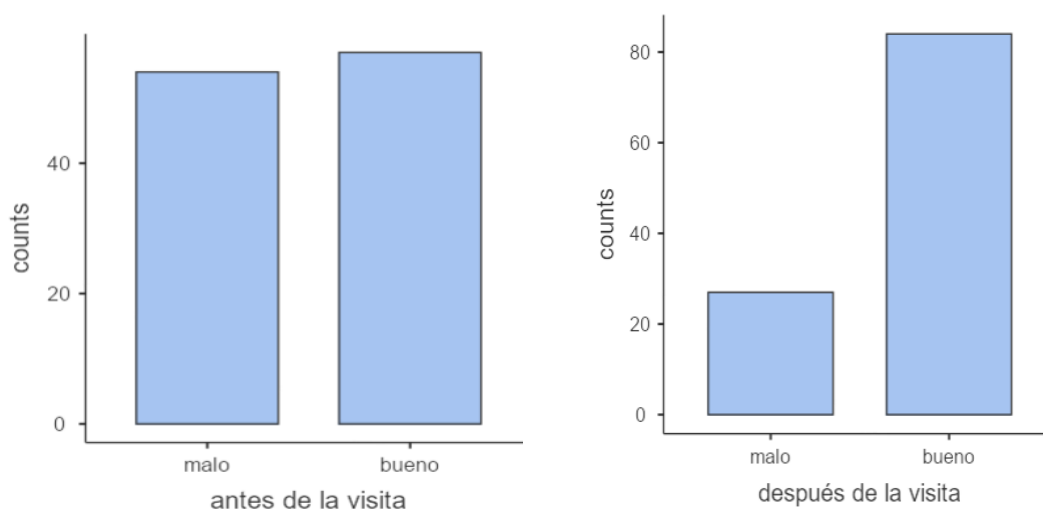
Frequencies of antes de la visita				McNemar Test			
Levels	Counts	% of Total	Cumulative %		Value	df	p
malo	54	48.6 %	48.6 %	$\chi^2$	27.0	1	< .001
bueno	57	51.4 %	100.0 %	N	111		

Frequencies of después de la visita			
Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
malo	27	24.3 %	24.3 %
bueno	84	75.7 %	100.0 %

**Comparación del número de individuos catalogados como "bueno" y "malo"**

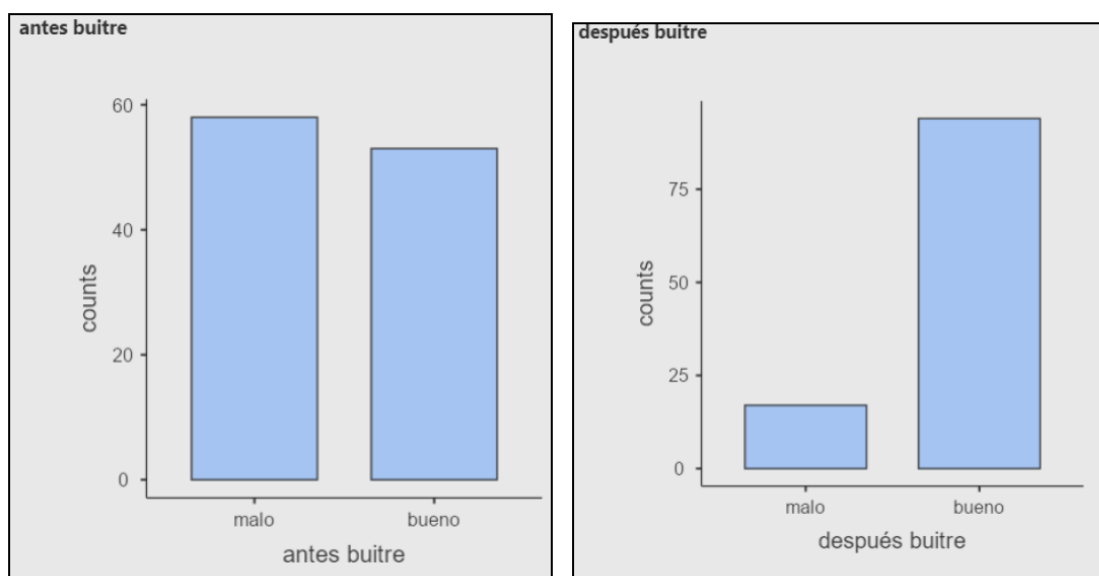


**antes y después de la visita (todas las especies)**

**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

En cuanto a los datos correspondientes a como es la percepción de una especie concreta como es el buitre, sí sufren un cambio significativo: 53 individuos encuestados lo consideraron BUENO (47.7%) y 58 como MALO (42.3%) antes de la visita, mientras que, después de la visita, 94 individuos lo consideraron como BUENO (84.0%) y 17 como MALO, siendo éste el cambio más llamativo de entre todos los animales (Ilustración 6).

**Ilustración 6. Comparación del número de individuos catalogados como “bueno” y “malo” antes y después de la visita (el caso del buitre)**



**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)





### III.2. Resultados segundo grupo de Edad

Correspondiente a individuos de entre 20-60 años.

En este grupo, se evaluó a un total de 71 personas, de las cuales, antes de la visita, 35 (49%) fueron evaluadas como “MALO” y 36 (51%) fueron evaluadas como “BUENO”. Tras la visita, un total de 19 (26%) fueron evaluadas como “MALO” y 52 (73%) como “BUENO”.

Dado que el grado de significación obtenido es menor a 0.001 se rechaza la hipótesis nula, dando a entender que existe un cambio significativo en la percepción de los animales antes y después de la visita.

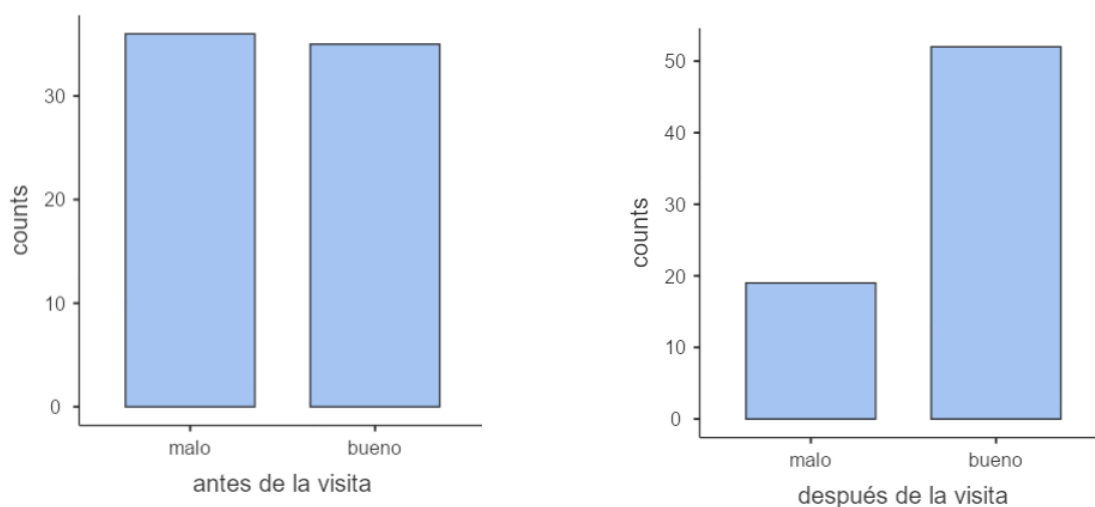
**Ilustración 7. Resultados del 2º grupo de edad**

Frequencies of antes de la visita				McNemar Test			
Levels	Counts	% of Total	Cumulative %		Value	df	p
malo	36	50.7 %	50.7 %	$\chi^2$	17.0	1	< .001
bueno	35	49.3 %	100.0 %	N	71		

Frequencies of después de la visita			
Levels	Counts	% of Total	Cumulative %
malo	19	26.8 %	26.8 %
bueno	52	73.2 %	100.0 %

**Comparación del número de individuos catalogados como “bueno” y “malo” antes y después de la visita (todas las especies)**



**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

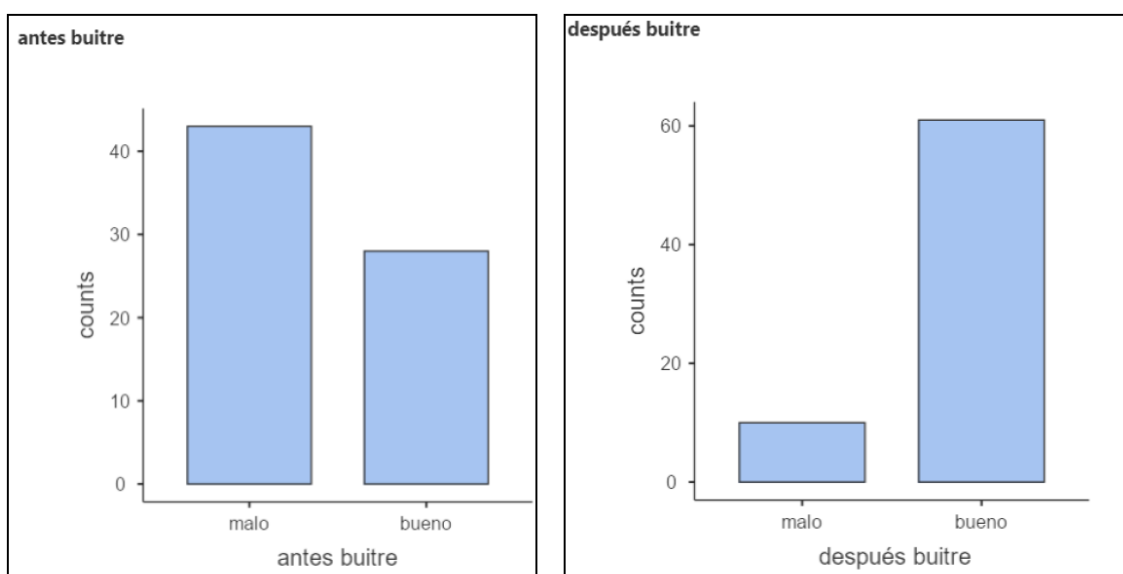




Si analizamos la evolución concreta del buitre, vemos que un total de 43 personas (60.6%) las clasificaron como “MALO” y un total de 28 personas (39,4%) lo hicieron como “BUENO”. Tras la visita, un total de 10 personas (14.1%) le asignaron como “MALO” y 61 personas (85.9%) lo hicieron como “BUENO”.

Dado que el grado de significación obtenido es menor a 0.001 existe un cambio significativo en la percepción del buitre antes y después de la visita.

**Ilustración 8. Comparación del número de individuos catalogados como “bueno” y “malo” antes y después de la visita (el caso del buitre)**



**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

### III.3. Resultados tercer grupo de Edad.

Correspondiente a individuos de entre 12 y 13 años.

En este conjunto, se evaluó a un total de 117 personas, de las cuales, antes de la visita, 67 (57.3%) fueron evaluados como “BUENO” y 50 (42.7%) fueron evaluados como “MALO”. Tras la visita, un total de 89 individuos (76.1%) fueron evaluados como “BUENO” y 28 individuos (23.9%) fueron evaluados como “MALO”.

Dado que el grado de significación obtenido es menor a 0.001 se rechaza la hipótesis nula, existiendo un cambio significativo en la percepción de los animales antes y después de la visita.



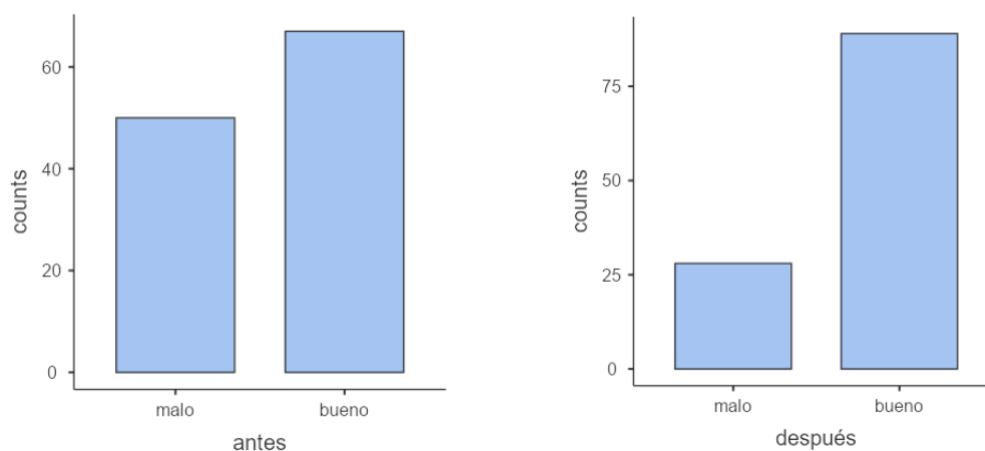
**Ilustración 9. Resultados del 3er grupo de edad**

Contingency Tables

	antes	después		Total
		malo	bueno	
malo		28	22	50
bueno		0	67	67
Total		28	89	117

McNemar Test

	Value	df	p
$\chi^2$	22.0	1	< .001
N	117		

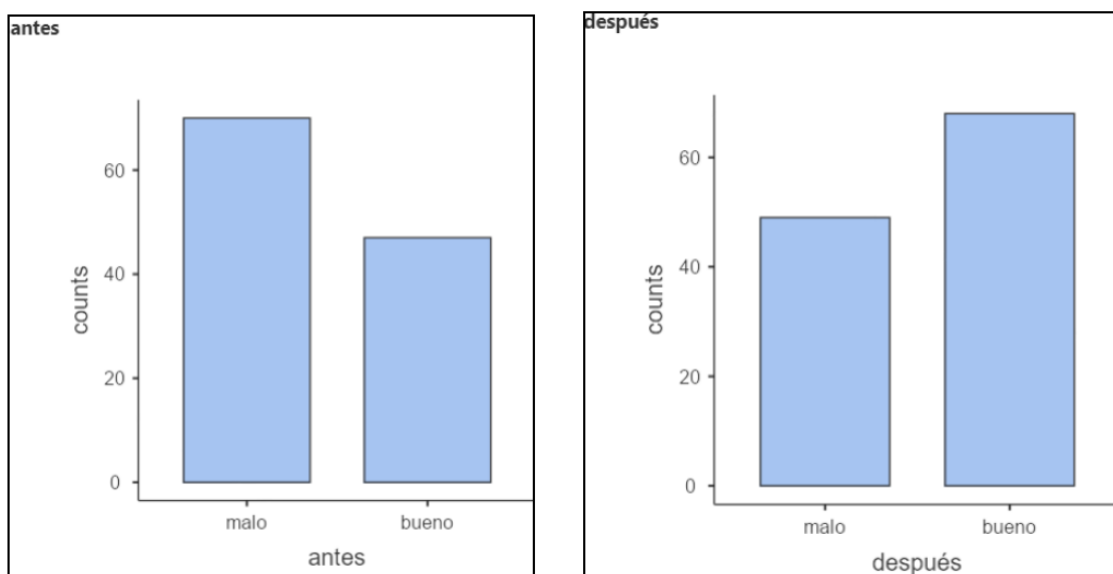
**Ilustración 10. Comparación del número de individuos catalogados como “bueno” y “malo” antes y después de la visita (todas las especies).****Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

Si analizamos la evolución concreta del buitre, vemos que un total de 70 individuos (59.8%) fueron evaluadas como “MALO” y un total de 47 personas (40.2%) fueron evaluadas como “BUENO”. Tras la visita, un total de 49 personas (41.9%) fueron evaluadas como “MALO” y 68 personas (58.1%) fueron evaluadas como “BUENO”.

Dado que el grado de significación obtenido es menor a 0.001 se rechaza la hipótesis nula, dando a entender que existe un cambio significativo en la percepción del buitre antes y después de la visita.



**Ilustración 11. Comparación del número de individuos catalogados como “bueno” y “malo” antes y después de la visita (el caso del buitre).**



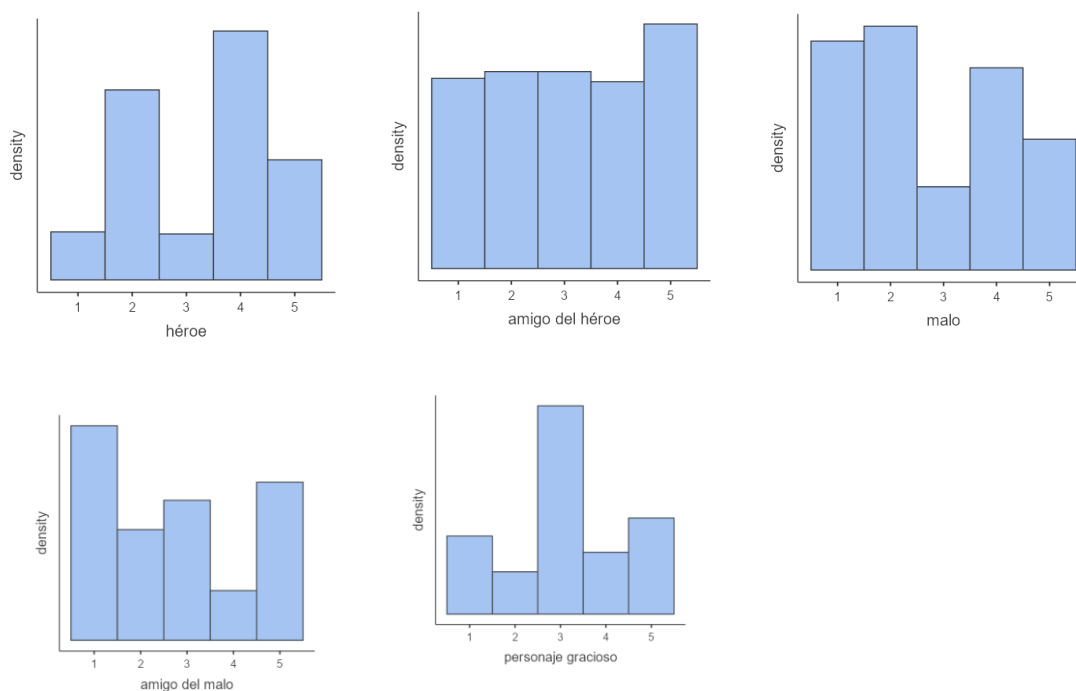
**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

#### III.4. Resultados de asociar un animal con un rol a seguir en un cuento.

Por último, se obtuvieron los datos acerca de las proporciones correspondientes a la tercera pregunta del cuestionario antes de la visita y quinta (al final de la misma). Cada uno de los números equivale a cada una de las especies, siendo el 1 es el buitre, el 2 es el lobo, el 3 es el ratón, el 4 el hombre y el 5 el zorro. Cada una de las tablas equivale a un papel determinado en una historia infantil (HÉROE, AMIGO DEL HÉROE, MALO, AMIGO DEL MALO, PERSONAJE GRACIOSO).

Dados estos datos, se podría afirmar que los animales a los que más se asignan papeles negativos son el lobo, ocupando la primera posición en la categoría de MALO, con 82 individuos relacionándolos con este papel, y el buitre, que ocupa la primera posición en la categoría de AMIGO DEL MALO con 96 asignaciones, y la segunda en MALO, con 77 asignaciones.



**Ilustración 12. Gráficas que ilustran la asignación de roles.**

**Fuente:** Sánchez Garzón (2025)

#### IV. Discusión

Como se ha podido observar, existe un cambio generalizado en la percepción de los animales en los tres grupos, pasando de estar divididos entre un 50% buena y 50% mala, aproximadamente, a estar divididos en un 75% buena y 25% mala aproximadamente.

Podría decirse, pues, que existe un cambio significativo provocado por la visita al centro y el contacto con los animales. Es decir, hay una influencia clara del centro en la percepción de la gente.

Además, junto con experiencias previas en otros trabajos, se puede afirmar que los visitantes vienen con una concepción previa del papel que desempeñan ciertos animales, adjudicando el papel de BUENO o MALO a según qué animales y el estigma que éstos carguen.

Si analizamos en concreto la percepción de ciertos animales como el buitre, ya que éste es el único animal con el que han podido interactuar de manera más directa los visitantes, además de que tras una primera observación general de los cuestionarios, parece que es el que experimenta un cambio más brusco. De primeras es percibido como un animal desagradable y que tiende a ocupar el puesto de “MALO” o “AMIGO DEL MALO” en la pregunta del cuento. Sin embargo, cuando evaluamos las respuestas obtenidas en los cuestionarios



realizados después de la visita, vemos que la visión de este animal cambia por completo.

## V. Conclusiones:

- En un mismo día, es significativo el cambio que se produce en la percepción inicial sobre los buitres, especies carroñeras asociadas habitualmente con la muerte, tornándose a más positiva.
- Destacamos que un par de hechos poco habituales en educación formal ocurren en ese intervalo: contacto visual con las especies e información sobre ellas y puesta en valor de su papel en los ecosistemas relacionado con la biodiversidad.
- Esto nos lleva a una conclusión final en la que las actividades puntuales en educación no-formal, pueden sumar conocimientos y emociones que promuevan una actitud positiva hacia la conservación.

## Referencias bibliográficas

- Alonso, C. C., & Rivera, E. L. (2014). Érase una vez un árbol. . . Influencia de los cuentos en la actitud de respeto por la biodiversidad. *XVI Congreso Nacional de Arboricultura*, 115-122. [http://ocs.editorial.upv.es/index.php/CNArboricultura/XVI\\_CNA/paper/viewFile/92/91](http://ocs.editorial.upv.es/index.php/CNArboricultura/XVI_CNA/paper/viewFile/92/91)
- Jiménez, A. M. (2008). Concepciones sobre algunas especies animales: ejemplificaciones del razonamiento por categorías. Dificultades de aprendizaje asociadas. *Enseñanza de las Ciencias/Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 147-157. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4149>
- Foladori, G., Pierri, N., & Taks. (1996). *Metodología para el análisis de la percepción ambiental* [Tesis doctoral]. Universidad de la República.
- Reitherman, W. (Director). (1967). *El libro de la selva* [film]. Walt Disney Productions.
- Sánchez Garzón, C. (2025). *Influencia de las historias infantiles y populares en la percepción de la fauna autóctona* [Trabajo de Fin de Grado no publicado]. Universidad Autónoma de Madrid.



## CÁLCULO DE LA HUELLA AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS PARA LA SOSTENIBILIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR. TALLER AZTARNAi<sup>3</sup>+

**Unai Ortega Lasuen**

Facultad de Educación de Bilbao (UPV/EHU)

**Iker Etxano**

Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación (UPV/EHU)

**Joserra Díez**

Facultad de Educación de Bilbao (UPV/EHU)

**Gorka Bueno**

Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

**Maite de Blas**

Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

**Estibaliz Pérez**

Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

**Eduardo de la Torre**

Escuela de Ingeniería de Bilbao (UPV/EHU)

**Eneko Garmendia**

Facultad de Economía y Empresa, Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU)

**Unai Villalba**

Facultad de Economía y Empresa, Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU)

**Leire Urkidi**

Facultad de Letras (UPV/EHU)

**Oihana García**

Facultad de Economía y Empresa, Vitoria-Gasteiz (UPV/EHU)

**Elisa Sainz de Murieta**

Facultad de Ciencias Sociales y de la Comunicación (UPV/EHU)

**Jonatan Miranda**

Facultad de Farmacia (UPV/EHU)

**Arrate Lasa**

Facultad de Farmacia (UPV/EHU)

**Idoia Larrechi**

Facultad de Farmacia (UPV/EHU)





## Resumen

El taller AZTARNAi<sup>3+</sup> se ha desarrollado durante el curso 2024/25 en el marco de un Proyecto de Innovación Educativa, promovido por el Servicio de Asesoramiento Educativo de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU). Este proyecto persigue integrar el concepto de huella ambiental en los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior, como instrumento para la adquisición de competencias transversales para la sostenibilidad que impulsen la transformación ecosocial. El taller está orientado al desarrollo de diferentes competencias transversales definidas por la propia universidad (compromiso social, ética y responsabilidad profesional, pensamiento crítico y trabajo en equipo), y se alinea con los tres ejes del modelo IKD-i<sup>3</sup> de la UPV/EHU: aprendizaje, investigación y sostenibilidad.

Este taller se basa en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica, presenta un diseño Pre-Post, y se apoya en la plataforma *Wooclap* como herramienta operativa para la interacción en el aula y el registro de datos. El desarrollo del taller en el aula pivota sobre una hoja de cálculo para estimar la huella ambiental del alumnado, herramienta que cuenta con su guía de uso y que se deriva del proyecto EHU-Aztarna, cuyo propósito es estimar la huella ambiental del conjunto de la actividad académica de la UPV/EHU. Las competencias para la sostenibilidad abordadas en el taller se alinean con el marco europeo de competencias *GreenComp* (incorporación de valores de sostenibilidad, asunción de la complejidad de la sostenibilidad, previsión de futuros sostenibles y acción en favor de la sostenibilidad).

Durante el curso 2024/25 el taller ha sido implementado en 11 asignaturas de grado y 6 de máster, correspondientes a diferentes áreas de conocimiento. Se presentan los resultados preliminares correspondientes a los ítems de naturaleza cuantitativa incluidos en el taller.

## Palabras clave

Huella ambiental; Aprendizaje Basado en Problemas; Educación Superior; Sostenibilidad

## Abstract

The AZTARNAi<sup>3+</sup> workshop was developed during the 2024/25 academic year as part of an Educational Innovation Project promoted by the Educational Advisory Service of the University of the Basque Country (UPV/EHU). This project aims to integrate the concept of environmental footprint into teaching and learning processes in higher education as a tool for acquiring cross-cutting skills for sustainability that promote eco-social transformation. The workshop is aimed at developing different cross-cutting skills defined by the university itself (social commitment, ethics and professional responsibility, critical thinking and



teamwork), and is aligned with the three pillars of the UPV/EHU's IKD-i<sup>3</sup> model: learning, research and sustainability.

This workshop is based on Problem-Based Learning (PBL) as a teaching strategy, features a pre-post design, and uses the *Wooclap* platform as an operational tool for classroom interaction and data recording. The workshop in the classroom revolves around a spreadsheet for estimating the environmental footprint of students, a tool that comes with its own user guide and is derived from the EHU-Aztarna project, whose purpose is to estimate the environmental footprint of all academic activity at the UPV/EHU. The sustainability skills addressed in the workshop are aligned with the European *GreenComp* skills framework (incorporating sustainability values, understanding the complexity of sustainability, anticipating sustainable futures and taking action in favour of sustainability).

During the 2024/25 academic year, the workshop has been implemented in 11 undergraduate and 6 master's degree subjects, corresponding to different areas of knowledge. Preliminary results are presented for the quantitative items included in the workshop.

### Keywords

Environmental Footprint; Problem Based Learning (PBL); Higher Education; Sustainability

### Introducción

El taller AZTARNAi<sup>3+</sup> se ha desarrollado en el marco de un Proyecto de Innovación Educativa, promovido por el Servicio de Asesoramiento Educativo de la UPV/EHU durante el curso académico 2024-25. Tanto el taller como el proyecto en su conjunto persiguen integrar el concepto de huella ambiental en los procesos de enseñanza-aprendizaje en educación superior, como instrumento para la adquisición de competencias transversales para la sostenibilidad que impulsen la transformación ecosocial.

El diseño y aplicación de este taller ha sido, a su vez, el resultado de cierta experiencia en el desarrollo de un taller previo y también del proyecto EHU-Aztarna. Este proyecto, promovido por la Dirección de Sostenibilidad y Compromiso Social de la UPV/EHU en el marco de la iniciativa Campus Bizia Lab, viene trabajando desde 2017 en la estimación de la huella ambiental y social de la actividad académica de la propia UPV/EHU. Este proceso consiste en (1) inventariar los principales flujos (energía, materiales, residuos, movilidad y alimentación) de los centros de la UPV/EHU, (2) modelizar dichos flujos según la metodología de análisis de ciclo de vida (ACV), (3) valorar los impactos ambientales y sociales y (4) analizar los resultados. Además de la difusión y publicación de los resultados de este trabajo (Bueno et al., 2021, 2022), el proyecto EHU-Aztarna ha creado y puesto a disposición de la comunidad



universitaria una hoja de cálculo<sup>11</sup>, junto a su guía de uso<sup>12</sup> (de Blas et al., 2025), para la estimación de la huella ambiental, herramienta sobre la que se ha diseñado el taller AZTARNAi<sup>3+</sup>.

Así, el diseño del taller AZTARNAi<sup>3+</sup> ha incorporado lo aprendido a partir de la experiencia y de las evidencias, con el fin de que su implementación sea más eficaz. Además, incorpora también una visión interdisciplinar y de aplicación en diversos centros, contando con una destacada difusión y alcance dentro de la comunidad universitaria. Asimismo, este taller también se orienta al desarrollo de diferentes competencias transversales definidas por la UPV/EHU (2019a), relacionadas con el compromiso social, la ética y responsabilidad profesional, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo. Junto con ello, el taller se basa en el modelo IKD-i<sup>3</sup> de la UPV/EHU (2019b) para que la implementación y evaluación de su secuencia didáctica cumpla los tres objetivos que persigue la propia estrategia: aprendizaje, investigación y sostenibilidad.

El taller AZTARNAi<sup>3+</sup> está alineado asimismo con la EHUagenda 2030 (Sáez de Cámara et al., 2021) y tiene como objetivo contribuir a la consecución de varios de sus Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Asimismo, también se ajusta al plan estratégico 2022-2025 de la UPV/EHU (UPV/EHU, 2022), contribuyendo al cumplimiento de varios de sus objetivos. De hecho, dicho plan estratégico establece expresamente los ODS como eje transversal, y define una hoja de ruta para su desarrollo, que busca alinear el trabajo de la universidad con los grandes retos del planeta, aportando una contribución verificable y pragmática.

Las ideas principales trabajadas en el taller AZTARNAi<sup>3+</sup> son las siguientes: comprender (1) que toda actividad humana que conlleva el uso de bienes y servicios tiene un impacto en el medio cuantificable como huella ambiental, (2) que su cálculo permite relacionar directamente las actividades (causas) con los impactos (consecuencias) a nivel biofísico, y (3) que relacionar causas y consecuencias es necesario para tomar decisiones más sostenibles.

## I. Aproximación teórica

La actual crisis ecosocial y los retos asociados a ella urgen a identificar sus causas, prever sus consecuencias e implicarse, desde la perspectiva educativa, en las posibles soluciones (Marcen y Benayas, 2021). Si los problemas tienen un origen social y cultural, la educación constituye una de las estrategias

<sup>11</sup> Disponible con acceso abierto en <https://addi.ehu.es/handle/10810/70949>

<sup>12</sup> Disponible con acceso abierto en <https://web-argitalpena.adm.ehu.es/listaproductos.asp?IdProducts=UBIPD259752&titulo=Ingurumen%20aztarna%20kal%20kulatzeko%20tresna.%20Erabilpen%20gida%20%96%20Herramienta%20de%20c%20E1lculo%20de%20la%20huella%20ambiental.%20Gu%20de%20uso%20%96%20Tool%20for%20the%20calculation%20of%20the%20environmental%20footprint.%20User%20guide>



fundamentales para la transformación ecosocial y desempeña un papel clave como dinamizadora de esas transiciones. Los problemas y retos sociales y ambientales exigen cambios profundos en los estilos de vida, de producción y de consumo, y, por ello, resulta imprescindible transformar con rapidez los sistemas educativos y las instituciones implicadas en la producción y el uso del conocimiento (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2019), para apoyar de manera efectiva las múltiples transiciones. Por esta razón, es fundamental desarrollar programas académicos que integren de forma eficaz las competencias clave para la sostenibilidad (Wiek et al., 2011; Bianchi et al., 2022), con el fin de abrir procesos de reflexión, fomentar compromisos y promover acciones orientadas a alcanzar los objetivos deseados. En este sentido, resulta esencial desarrollar la competencia científica a través de estrategias de investigación, argumentación y modelización (Couso et al., 2020), así como fortalecer el pensamiento crítico.

La educación superior se ha consolidado como un espacio privilegiado para promover competencias que respondan a los desafíos de la Agenda 2030 y de los ODS (UNESCO, 2021). En este marco, la educación para la sostenibilidad implica integrar en el currículo universitario contenidos, metodologías y valores que favorezcan la transición hacia sociedades más justas y resilientes (Leal Filho et al., 2019). Diversas universidades europeas han incorporado planes estratégicos para alinear sus actividades con los ODS, consolidando la sostenibilidad como eje transversal (Sáez de Cámara et al., 2021). Estos procesos exigen no solo modificar programas de estudio, sino también transformar la cultura institucional y la práctica docente (Cebrián & Junyent, 2015).

En 2022, la Comisión Europea publicó el GreenComp: European sustainability competence framework (Bianchi et al., 2022), que establece un conjunto de competencias clave para la sostenibilidad, agrupadas en cuatro áreas: incorporar valores de sostenibilidad, asumir la complejidad, prever futuros sostenibles y actuar en favor de la sostenibilidad. Este marco ha sido diseñado para orientar políticas educativas y prácticas pedagógicas en la Unión Europea, y se fundamenta en la idea de que la sostenibilidad no es únicamente un campo temático, sino un conjunto de capacidades transversales. Aporta un lenguaje común para las instituciones educativas, facilitando la integración curricular de la sostenibilidad y su evaluación (Vargas et al., 2023). Al aplicarlo en experiencias de enseñanza-aprendizaje, se pueden vincular resultados de aprendizaje con retos sociales reales, generando coherencia entre competencias y prácticas.

En este contexto, la noción de huella ambiental constituye una herramienta central para vincular actividades humanas con sus impactos biofísicos, favoreciendo la toma de decisiones informadas y responsables. El concepto de huella ambiental se relaciona estrechamente con metodologías de evaluación de impactos que permiten identificar las externalidades de las prácticas cotidianas, tanto en lo individual como en lo colectivo. Asimismo, el análisis de ciclo de vida



(ACV) es un enfoque estandarizado que permite cuantificar los impactos ambientales asociados a un producto, servicio o actividad desde la extracción de recursos hasta su disposición final (Finnveden et al., 2009). Su valor educativo radica en que visibiliza la relación entre procesos de consumo y cadenas globales de impacto, evitando visiones parciales o simplificadas. Así, esta perspectiva crítica permite facilitar que el alumnado comprenda la complejidad de los problemas ambientales y desarrolle competencias orientadas a la acción ecosocial, facilitando la adquisición de una visión sistémica, clave para comprender la interdependencia entre esferas sociales, económicas y ecológicas (Hauschild et al., 2018). Este enfoque puede ayudar a conectar hábitos cotidianos —movilidad, alimentación, uso de energía y materiales— con problemáticas globales como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad o la degradación de recursos. Además, permite fomentar la reflexión crítica sobre las llamadas soluciones tecnológicas y sobre la idea de sustitución directa, que en muchos casos trasladan impactos en lugar de resolverlos (Laurent et al., 2014). Por tanto, introducir el concepto de huella ambiental basado en el ACV en la formación superior permite cuestionar modelos de desarrollo insostenibles y generar propuestas fundamentadas en datos y evidencias.

Por otro lado, el aprendizaje basado en problemas (ABP) constituye una metodología activa que sitúa al alumnado en el centro del proceso educativo, proponiéndole la resolución de situaciones complejas que requieren análisis crítico, colaboración y toma de decisiones (Barrows, 1996). Su aplicación en la educación para la sostenibilidad es especialmente pertinente, ya que los problemas ambientales se caracterizan por su multidimensionalidad, incertidumbre y ausencia de soluciones únicas (Wiek et al., 2011). La literatura ha demostrado que el ABP favorece el desarrollo de competencias como la capacidad de análisis sistémico, el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo (Savery, 2015). En el contexto de la sostenibilidad, promueve una comprensión integral de los problemas socioecológicos y la exploración de alternativas innovadoras.

## II. Método e implementación

El taller AZTARNAi<sup>3+</sup> se basa en el ABP como estrategia didáctica, presenta un diseño Pre-Post, y se apoya en la plataforma *Wooclap* como herramienta operativa para la interacción en el aula y el registro de datos (Portillo-Blanco et al., 2022). Este soporte permite recoger evidencias de forma interactiva y en tiempo real, realizando una evaluación formativa de manera colaborativa. De este modo, la recogida de datos a través de esta plataforma hace posible evaluar tanto la acción formativa como el desarrollo de las competencias del alumnado.

En una primera sesión del taller, a partir de un escenario que presenta los principales dilemas asociados a los hábitos de uso y consumo propios de la actividad académica, se plantean diferentes cuestiones correspondientes a cada





una de las categorías de consumo (energía, materiales, residuos, movilidad y alimentación). Así, tras la identificación de los principales impactos para cada categoría de consumo previstos por parte del alumnado ante el escenario propuesto, se requiere su posicionamiento ante diferentes afirmaciones (evaluación Pre) de acuerdo con una escala Likert de 6 puntos (1: en total desacuerdo, 6: totalmente de acuerdo). Para cada categoría se presentan 4 afirmaciones, alineada cada una de ellas con una de las áreas de desarrollo competencial definidas en el marco europeo de competencias en materia de sostenibilidad GreenComp (Bianchi et al., 2022); (1) la incorporación de valores de sostenibilidad, (2) la asunción de la complejidad de la sostenibilidad, (3) la previsión de futuros sostenibles y (4) la acción en favor de la sostenibilidad. Estas afirmaciones han sido elaboradas alineando las ideas principales trabajadas en el taller con los resultados de aprendizaje propuestos en el marco GreenComp, y han sido sometidas a un proceso de validación por parte del profesorado participante en el proyecto. Las afirmaciones valoradas por las y los participantes en el taller dentro de cada categoría de consumo se detallan en el Anexo 1. La Ilustración 1 muestra un ejemplo del cuestionario, en concreto la relativa a la categoría de consumo de energía.

### Ilustración 1. Ejemplo de cuestionario: evaluación Pre de la categoría de consumo de energía

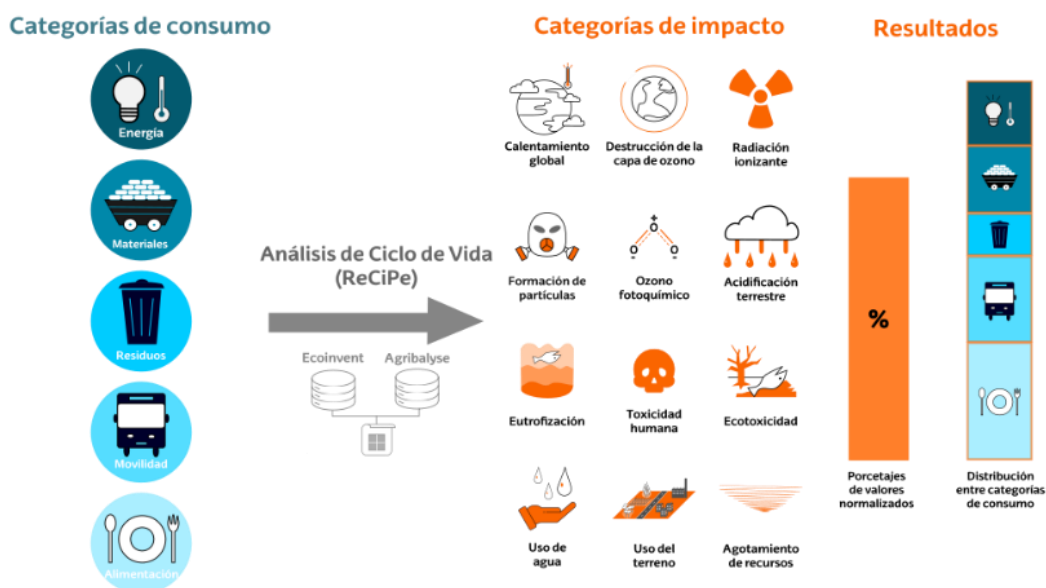
(PRE\_EN) Expresa tu nivel de acuerdo con las siguientes afirmaciones, siendo 1= nada de acuerdo y 6= totalmente de acuerdo.

1	Afrontar la crisis energética supone reducir nuestro consumo energético para que otras personas puedan satisfacer sus necesidades	<input type="radio"/>	1	2	3	4	5	6
2	La expansión de las energías renovables puede tener grandes impactos ambientales y sociales	<input type="radio"/>	1	2	3	4	5	6
3	Las energías renovables son la solución a la utilización de los combustibles fósiles	<input type="radio"/>	1	2	3	4	5	6
4	Puedo reducir mi consumo energético al tiempo que satisfago mis necesidades	<input type="radio"/>	1	2	3	4	5	6

A continuación, en una segunda sesión, se procede a la utilización de la herramienta de cálculo, introduciendo los datos de inventario correspondientes a cada categoría de consumo, para la determinación del impacto ambiental de un día de actividad académica (Ilustración 2).





**Ilustración 2. Estructura de la herramienta para el cálculo de la huella ambiental**

**Fuente:** elaboración propia

Esta herramienta se presenta en formato de hoja de cálculo, en la que, mediante la introducción del inventario de datos asociados al consumo relacionado con la actividad académica, se obtienen los resultados de los impactos generados para diferentes categorías de impacto ambiental, tanto de forma detallada para cada entrada del inventario, como de forma general para cada categoría de consumo. Además, los resultados se presentan también desde una aproximación cualitativa mediante su estandarización respecto al impacto medio por persona en el año 2010 a nivel mundial, lo que completa y contextualiza la evaluación de los impactos generados.

Posteriormente, se recuperan las afirmaciones anteriores para volver a requerir el posicionamiento del alumnado (evaluación Post) y se cierra la sesión con una valoración general del taller. Asimismo, la evaluación Post se complementa con la realización de una tarea no presencial, que incluye cuestiones para la argumentación junto a la identificación de retos y la propuesta de medidas para afrontarlos. Por último, abordar los conceptos y cálculos de la huella ambiental permite explorar relaciones con contenidos disciplinares, dando lugar a la posibilidad de plantear diferentes proyectos o retos desde cada disciplina.

Los resultados de los ítems revertidos (Rev), diseñados para puntuar de manera inversa, han sido recodificados invirtiendo la escala de valoraciones. Tras analizar las frecuencias ante cada afirmación, se han calculado sus puntuaciones medias. Asimismo, se ha calculado la suma de puntuaciones para cada categoría de consumo y para cada área competencial.



### III. Resultados

La implementación del taller se ha llevado a cabo en el curso académico 2024/25, por lo que los resultados presentados aquí son aún preliminares, a expensas de un análisis más detallado. Se presentan aquí los resultados correspondientes al posicionamiento del alumnado ante las afirmaciones para cada categoría de consumo, tanto antes del cálculo de la huella ambiental (Pre) como después (Post).

La fase de implementación del proyecto puede considerarse exitosa, cumpliéndose los objetivos previstos y obteniéndose resultados relevantes tanto en docencia de grado como de posgrado. En cuanto a la participación del alumnado, de 805 estudiantes matriculados en total, 496 accedieron al tratamiento de sus respuestas con fines de investigación mediante su consentimiento informado (62% del total matriculado), el 58% de grado y el 82% de máster (Tabla 1). Por otro lado, 15 docentes de diferentes áreas de conocimiento (educación, economía, ingeniería, geografía, nutrición) participaron en la implementación. Todo ello ha supuesto la aplicación del taller en 11 asignaturas de grado y 6 de máster, correspondientes a las titulaciones detalladas en la Tabla 2.

**Tabla 1. Implementación del taller durante el curso 2024/25**

	<b>Grado</b>	<b>Máster</b>	<b>Total</b>
Profesorado	12	5	15
Centros	6	3	8
Titulaciones	10	6	16
Asignaturas	11	6	17
Alumnado (matriculado)	698	107	805
Alumnado (participante)	408	88	496

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 2. Titulaciones y asignaturas de implementación (2024/25)**

	<b>Titulación</b>	<b>Asignatura</b>	<b>Curso</b>	<b>Idioma</b>
GRADO	Sociología	Economía Política	1	Eus/Cas
	Ciencia Política y Gestión Pública	Economía Vasca en el Mundo Globalizado	4	Eus



	Administración y Dirección de Empresas	Matemáticas II	1	Eng
		Estructura Económica	2	Eus/Cas
	Educación Social	Educación para el Desarrollo Sostenible	3	Eus/Cas
	Historia	Geografía del Mundo Actual	1	Eus
	Historia del Arte			
	Geografía y Ordenación del Territorio			
	Ciencias Ambientales	Economía Sostenible	3	Eus/Cas
	Ingeniería en Tecnología Industrial	Ciencia y Tecnología Ambiental	4	Eng
	Nutrición Humana y Dietética	Nutrición Humana	2	Eus
		Dietética General y Aplicada	3	Eus
		Nutrición y Dietética de Colectivos Específicos	4	Eus
MASTER	Globalización y Desarrollo	Bases, Conceptos e Instrumentos para un Desarrollo Sostenible	1	Cas
	Desarrollo y Cooperación Internacional	Sostenibilidad, Desarrollo y Cooperación	1	Cas
	Formación del Profesorado	Ciencias de la Tierra en la enseñanza secundaria	1	Eus
	Ingeniería Industrial	Termoeconomía	1	Cas
	Ingeniería de Telecomunicación	Integración de las tecnologías de la telecomunicación en la sociedad	1	Eus
	Ingeniería y Gestión Ambiental	Auditorías Ambientales	2	Cas

**Fuente:** elaboración propia. Idiomas: Euskara (Eus), Castellano (Cas) e Inglés (Eng)

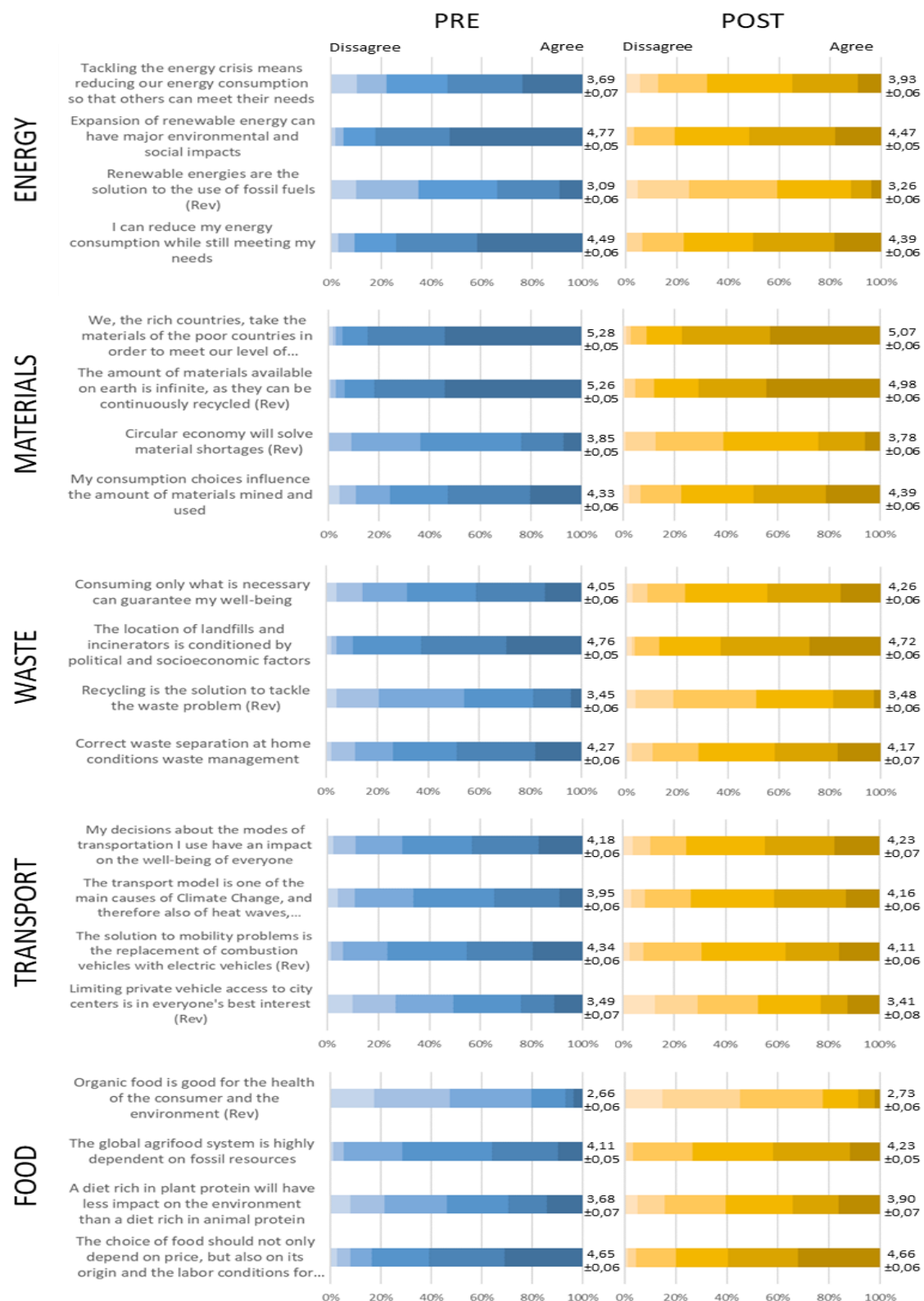
Con respecto a las afirmaciones relacionadas con las áreas competenciales dentro de cada categoría de consumo (ver Anexo I), no se han detectado diferencias significativas entre los posicionamientos del alumnado previos (Pre) y posteriores (Post) al cálculo de la huella ambiental (Ilustración 3). En la evaluación Pre se han obtenido puntuaciones entre medias y altas en todas las



categorías, con puntuaciones medias de 4,0 en energía, 4,7 en materiales, 4,1 en residuos, 4,0 en transporte y 3,8 en alimentación. De manera general, las mayores puntuaciones medias se han registrado en afirmaciones relacionadas con las implicaciones socioambientales del modelo energético renovable (Pre 4,77), la depredación de materiales (Pre 5,28) y su carácter finito (Pre 5,26), la mediación de variables socioeconómicas en el emplazamiento de infraestructuras para la gestión y tratamiento de residuos (Pre 4,76), las limitaciones del modelo de movilidad eléctrico para reemplazar los vehículos de combustión (Pre 4,34), y la consideración del origen y condiciones laborales en la producción ecológica (Pre 4,65).

Por otro lado, las afirmaciones en las que se ha registrado las menores puntuaciones medias han sido las correspondientes a los ítems revertidos, aunque exceptuando el caso de la alimentación, en todas ellas la puntuación media se encuentra por encima del valor intermedio ( $>3$ ). Así, las tecnologías renovables son vistas como la solución frente al uso de combustibles fósiles (Pre 3,09), la economía circular y el reciclaje representan la solución frente a la escasez de materiales (Pre 3,85) y la problemática de los residuos (Pre 3,45), las medidas de limitación de acceso al centro urbano son de interés general (Pre 3,49), y los alimentos orgánicos son beneficiosos para la salud como el medio ambiente (Pre 2,66). Esta tendencia se mantiene en la evaluación Post con valores muy similares.



**Ilustración 3. Resultados para las afirmaciones en cada categoría de consumo, en evaluación Pre y Post. Frecuencias y valor medio  $\pm$  error estándar**

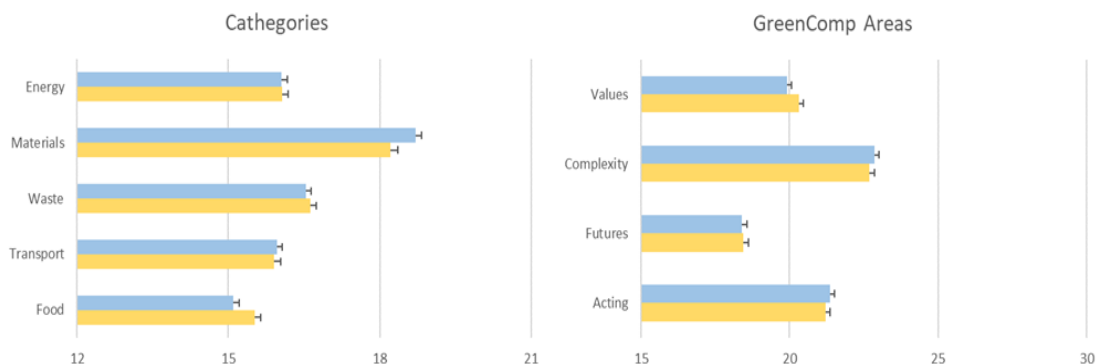
Fuente: elaboración propia. Rev indica ítem revertido



La suma de puntuaciones en cada categoría de consumo y de ámbito competencial ha revelado diferencias considerables (Ilustración 4). La categoría de consumo en la que se ha registrado una mayor puntuación media es la relacionada con los materiales, siendo la única por encima de los 18 puntos de 24 posibles. Por otro lado, la menor puntuación se ha registrado en la categoría de alimentación con 15,1 puntos en la evaluación Pre. Asimismo, en relación a las áreas competenciales, las mayores puntuaciones se han dado con las afirmaciones relacionadas con la asunción de la complejidad de la sostenibilidad con una media de 22,9 puntos de 30 posibles en la evaluación Pre. En cambio, las menores puntuaciones se han registrado en relación a la previsión de futuros sostenibles, con 18,4 puntos (Pre).

Por último, la valoración del taller por parte del alumnado ha sido muy buena, con valores por encima de 4 puntos para todos los ítems (Ilustración 5). El alumnado reconoce la contribución del taller a la comprensión del concepto de huella ambiental, la identificación de elementos y procesos implicados en el mismo, y la relación entre patrones de consumo e impactos ambientales y su utilidad. Asimismo, afirman ser capaces de relacionar impactos ambientales y sociales, y que el cálculo de la huella ambiental les ha llevado a reflexionar sobre los impactos asociados a su estilo de vida. Por último, el alumnado afirma sentirse capacitado para el uso de la herramienta de cálculo.

**Ilustración 4. Media de la suma de puntuaciones para las afirmaciones dentro de cada categoría de consumo y ámbito competencial**

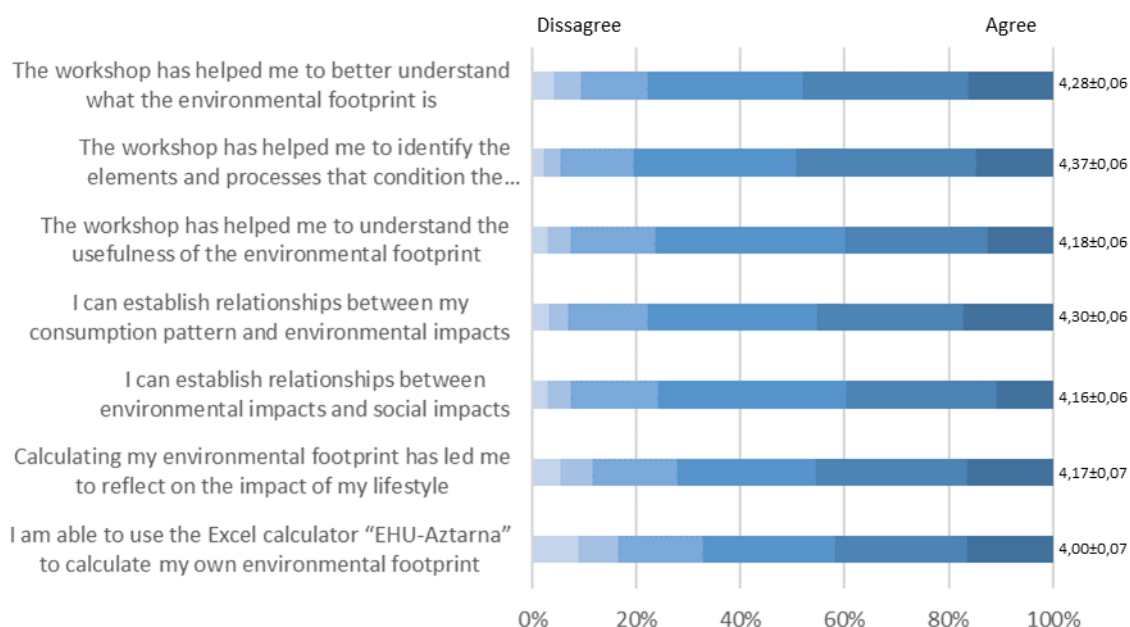


**Fuente:** elaboración propia





**Ilustración 5. Valoración del alumnado a la finalización del taller. Frecuencias y valor medio  $\pm$  error estándar.**



**Fuente:** elaboración propia

## Conclusiones

La implementación del taller AZTARNAi3+ en el curso 2024/25 ha demostrado ser una experiencia educativa innovadora y valiosa para la formación en sostenibilidad en educación superior. Su diseño, basado en el ABP y en el cálculo de la huella ambiental mediante ACV, permitió al alumnado aproximarse de manera crítica a las interrelaciones entre patrones de consumo y sus impactos ambientales y sociales.

Los resultados obtenidos evidencian una alta participación estudiantil (62% del alumnado matriculado) y una notable implicación del profesorado de distintas disciplinas, lo que refuerza el carácter interdisciplinar y transversal del taller. El alumnado valoró positivamente la experiencia, destacando su contribución a la comprensión del concepto de huella ambiental, a la identificación de los procesos implicados y a la reflexión sobre la sostenibilidad de los estilos de vida.

En términos competenciales, aunque no se han detectado diferencias significativas entre las evaluaciones previas y posteriores al taller, se observa un nivel de partida relativamente alto en las percepciones del alumnado, especialmente en las categorías vinculadas a los materiales y a la asunción de la complejidad de la sostenibilidad. Estos hallazgos sugieren que la intervención ha contribuido a consolidar conocimientos y actitudes ya presentes, más que a generar cambios drásticos en un corto periodo de tiempo. No obstante, la



alineación con el marco GreenComp permite garantizar la pertinencia y validez de las competencias trabajadas.

La experiencia también ha puesto de relieve la capacidad del taller para generar recursos pedagógicos transferibles, como la guía técnica para la estimación de la huella ambiental (de Blas et al., 2025), y para ampliar su alcance al integrarse en diferentes titulaciones de grado y máster. Este carácter escalable y adaptable constituye una fortaleza que favorece su consolidación como estrategia educativa institucional.

Entre las limitaciones identificadas se encuentran las dificultades derivadas de contingencias organizativas y de la participación desigual de docentes, lo que ha reducido parcialmente la escala de implementación prevista. Asimismo, la ausencia de variaciones notables en algunos ítems competenciales refleja la necesidad de intervenciones más prolongadas y de actividades de seguimiento que permitan evaluar cambios a medio y largo plazo.

En conjunto, el taller AZTARNAi3+ se perfila como una práctica educativa eficaz para integrar la sostenibilidad en la educación superior, al combinar enfoques metodológicos activos, herramientas técnicas de análisis y un marco competencial europeo. Su éxito radica no solo en los aprendizajes logrados, sino también en la capacidad de movilizar a la comunidad universitaria hacia una reflexión crítica sobre el papel de la educación en la transformación ecosocial. De cara al futuro, resulta recomendable consolidar y ampliar esta experiencia, incorporando mecanismos de evaluación longitudinal y fortaleciendo las sinergias entre disciplinas y agentes universitarios.

## Referencias bibliográficas

- Agencia Europea del Medio Ambiente (2019). *El medio ambiente en Europa. Estado y perspectivas 2020*. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/soer/es/publications/el-medio-ambiente-eneuropa>
- Barrows, H. S. (1996). Problem-based learning in medicine and beyond: A brief overview. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 3–12.
- Bianchi, G., Pisiotis, U. y Cabrera Giraldez, M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*. Punie, Y. y Bacigalupo, M. (eds). Publications Office of the European Union.
- Bueno, G., de Blas, M., Pérez-Iribarren, E., Zuazo, I., Torre-Pascual, E., Erauskin, A., Etxano, I., Tamayo, U., García, M., Akizu-Gardoki, O., León, I., Marieta, C., Zulueta, G. y Barrio, I. (2021). The environmental and social footprint of the University of the Basque Country UPV/EHU. *Journal of Cleaner Production*, 315, 128019. DOI: [10.1016/j.jclepro.2021.128019](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128019)
- Bueno, G., de Blas, M., Pérez-Iribarren, E., Zuazo, I., Torre-Pascual, E., Erauskin, A., Etxano, I., Tamayo, U., García, M., Akizu-Gardoki, O., León,



- I., Marieta, C., Saez de Cámara, E., Zulueta, G., y Barrio, I. (2022). Dataset on the organisation environmental and social footprint of the University of the Basque Country UPV/EHU. *Data in Brief*, 41, 107847. DOI: [10.1016/j.dib.2022.107847](https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.107847)
- Cebrián, G., y Junyent, M. (2015). Competencies in education for sustainable development: Exploring the student teachers' views. *Sustainability*, 7(3), 2768–2786.
- Couso, D., Jimenez-Liso, M.R., Refojo, C. y Sacristán, J.A. (Coords) (2020). *Enseñando Ciencia con Ciencia*. FECYT & Fundación Lilly. Disponible en: <https://www.fecyt.es/es/publicacion/ensenandociencia-con-ciencia>
- de Blas, M., Bueno, G., Bueno, A., Ruiz, M.P., Txurruka, I., Miranda, J., de la Torre, E., Tamayo, U., Pérez, E., Zuazo, I., Erauskin Tolosa, A., Etxano, I., Barinaga-Rementeria, I. y Garmendia, E. (2025). *Herramienta de cálculo de la huella ambiental: guía de uso*. UPV/EHU Servicio Editorial.
- Finnveden, G., Hauschild, M. Z., Ekvall, T., Guinée, J., Heijungs, R., Hellweg, S., ... & Suh, S. (2009). Recent developments in Life Cycle Assessment. *Journal of Environmental Management*, 91(1), 1–21.
- Hauschild, M. Z., Rosenbaum, R. K., y Olsen, S. I. (Eds.). (2018). *Life cycle assessment: Theory and practice*. Springer.
- Laurent, A., Olsen, S. I., y Hauschild, M. Z. (2014). Limitations of carbon footprint as indicator of environmental sustainability. *Environmental Science & Technology*, 46(7), 4100–4108.
- Leal Filho, W., Shiel, C., Paço, A., Mifsud, M., Veiga Ávila, L., Londero Brandli, L., ... y Caeiro, S. (2019). Sustainable development goals and sustainability teaching at universities: Falling behind or getting ahead of the pack? *Journal of Cleaner Production*, 232, 285–294.
- Marcén, C. y Benayas, J. (2021). Retos en la formación de la sociedad para una transición hacia la sostenibilidad. En De la Cruz Leiva J. L. (Coord.): *Informe sobre sostenibilidad en España 2021* (pp. 105-125). Fundación Alternativas.
- Portillo-Blanco, A., Díez, J. R., Barrutia, O., Garmendia, M., y Guisasola, J. (2022). Diseño de una intervención educativa sobre la pandemia de la COVID-19 y las medidas de prevención. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(1), 1302-1302.
- Sáez de Cámara, E., Fernández, I. y Castillo-Eguskita, N. (2021). “A Holistic Approach to Integrate and Evaluate Sustainable Development in Higher Education. The Case Study of the University of the Basque Country”. *Sustainability*, 13(1), 392. DOI: 10.3390/su13010392
- Savery, J. R. (2015). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
- Sterling, S. (2010). Transformative learning and sustainability: Sketching the conceptual ground. *Learning and Teaching in Higher Education*, 5, 17–33.
- UNESCO. (2021). *Reimagining our futures together: A new social contract for*



- education. UNESCO Publishing.
- UPV/EHU (2019a). *Catálogo de competencias transversales de la UPV/EHU*. UPV/EHU Servicio Editorial.
- UPV/EHU (2019b). *EHUagenda 2030 por el desarrollo sostenible*. UPV/EHU Servicio Editorial.
- UPV/EHU (2022). *Plan Estratégico de la Universidad del País Vasco 2022-2025*. Secretaría General, UPV/EHU. Disponible: <https://www.ehu.eus/eu/web/idazkaritza-nagusia/upv-ehuren-plan-estrategikoa-2022-2025>
- Vargas, V., Mogensen, F., y Mayer, M. (2023). GreenComp in practice: A framework to support sustainability competences in teacher education. *Environmental Education Research*, 29(3), 393–409.
- Wiek, A., Withycombe, L. y Redman, C. L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*. 6, 203-218. DOI: 10.1007/s11625-011-0132-6



## Anexo I

### Ítems incluidos en el cuestionario para evaluación Pre y Post.

Afirmaciones presentadas dentro de cada categoría de consumo. Posicionamiento o valoración de acuerdo con una escala Likert de 6 puntos (1: en total desacuerdo, 6: totalmente de acuerdo). Rev indica que se trata de un ítem revertido. Estas afirmaciones se corresponden con las presentadas en la ilustración 3 en inglés.

#### 1. ENERGÍA

1.1 Afrontar la crisis energética supone reducir nuestro consumo energético para que otras personas puedan satisfacer sus necesidades.

1.2 La expansión de las energías renovables puede tener grandes impactos ambientales y sociales.

1.3 Las energías renovables son la solución a la utilización de los combustibles fósiles (Rev).

1.4 Puedo reducir mi consumo energético al tiempo que satisfago mis necesidades.

#### 2. MATERIALES

2.1 Los países ricos nos apropiamos de los materiales de los países pobres para satisfacer nuestro nivel de consumo.

2.2 La cantidad de materiales disponibles en la tierra es infinita, ya que pueden reciclarse continuamente (Rev).

2.3 La economía circular solucionará la escasez de materiales (Rev).

2.4 Mis opciones de consumo influyen en la cantidad de materiales extraídos y utilizados.

#### 3. RESIDUOS

3.1 Consumir solamente lo necesario puede garantizar mi bienestar.

3.2 La ubicación de vertederos e incineradoras está condicionada por factores políticos y socioeconómicos.

3.3 El reciclaje es la solución para afrontar el problema de los residuos (Rev).

3.4 La correcta separación de residuos en el hogar condiciona la gestión de la basura.

#### 4. MOVILIDAD

4.1 Mis decisiones en torno a los modos de transporte que utilizo inciden en el bienestar de tod@s.

4.2 El modelo de transporte es uno de los principales causantes del Cambio



Climático, y por tanto también de olas de calor, transformación del sector agrario y migraciones.

4.3 La solución a los problemas de movilidad es la sustitución de los vehículos de combustión por los eléctricos (Rev).

4.4 Limitar el acceso de vehículos particulares al centro urbano de las ciudades redundará en beneficio de tod@s (Rev).

## **5. ALIMENTACIÓN**

5.1 Los alimentos ecológicos favorecen la salud de quien las consume y también al medio ambiente (Rev).

5.2 El sistema agroalimentario mundial depende en gran medida de los recursos fósiles.

5.3 Una dieta rica en proteína vegetal tendrá menos impactos en el medio ambiente que una dieta rica en proteína animal.

5.4 La elección de los alimentos no debería depender solamente del precio, sino también de su procedencia y de las condiciones laborales para su producción.





## **CAMPAMENTO GEOAMBIENTAL. 22 AÑOS RECORRIENDO ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ESPAÑA CON ESTUDIANTES DE CIENCIAS AMBIENTALES DE LA UMH**

**Fuensanta García Orenes**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

**Jorge Mataix Solera**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

**Ernesto García Sánchez**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

**Manuel Jordán Vidal**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

**Minerva García-Carmona**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

**Victoria Arcenegui Baldó**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

**Víctor Sala-Sala**

Dpto. Agroquímica y Medio Ambiente. Universidad Miguel Hernández

### **Resumen**

Los espacios naturales protegidos son áreas terrestres o marinas que albergan valores naturales sobresalientes que han de protegerse con el objetivo de preservar su biodiversidad, ecosistemas y valores naturales y paisajísticos. Todos estos aspectos conforman una gran parte de las disciplinas que se estudian en el grado de Ciencias Ambientales. En este sentido, desde el año 1998, los estudiantes de segundo curso de Ciencias Ambientales de la Universidad Miguel Hernández, tienen incluido en sus créditos de prácticas un viaje de siete días por diferentes espacios naturales protegidos de la geografía española, habiendo realizado hasta ahora 22 Campamentos Geoambientales. Entre ellos se incluyen enclaves como la Sierra de Cazorla, el Geoparque de la Costa Vasca, el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar, el Parque Nacional de Aigüestortes o la Sierra de Grazalema, entre otros. Profesores de diferentes áreas como Botánica, Geodinámica Externa, Ecología y Edafología y Química Agrícola compartimos este viaje con los estudiantes con el objetivo de comprender in situ los diferentes procesos naturales que tienen como resultado



esta riqueza ambiental de nuestros espacios protegidos. En estas 22 ediciones, más de 1500 estudiantes de CCAA han vivido esta experiencia de convivencia con la naturaleza, con el fin de conocerla mejor para apreciarla, respetarla y sentirse parte de ella. Consideramos que esta actividad mejora la sensibilización ambiental de los estudiantes que la realizan.

### **Palabras clave**

Convivencia ambiental; Espacios protegidos; Educación ambiental; Sostenibilidad; Viaje a la Naturaleza; Ciencias Ambientales.

### **Abstract**

Protected natural spaces are terrestrial or marine areas that harbor outstanding natural values that must be protected with the aim of preserving their biodiversity, ecosystems and natural and landscape values. All these aspects make up a large part of the disciplines studied in the Environmental Sciences degree. In this sense, for 22 years, second-year Environmental Sciences students at the Miguel Hernández University have included in their internship credits a seven-day trip through different protected natural spaces in Spanish geography. These include enclaves such as the Sierra de Cazorla, the Basque Coast Geopark, the Cabo de Gata-Níjar Natural Park, the Aigües Tortes National Park or the Sierra de Grazalema, among others. Professors from different areas such as Botany, Geodynamics, Ecology and Soil Science share this trip with the students with the aim of understanding in situ the different natural processes that result in this environmental wealth of our protected spaces. In these 22 editions, more than 1,500 CCAA students have lived this experience of coexistence with nature, in order to know it better to appreciate it, respect it and feel part of it. We consider that this activity improves the environmental awareness of the students who carry it out.

### **Keywords**

Environmental coexistence; Protected spaces; environmental education; Journey to Nature; Sustainability; Environmental Sciences.

## **I. Introducción**

### **I.1. Espacios protegidos.**

Los espacios naturales protegidos en España son fundamentales para la conservación de la biodiversidad, la protección de ecosistemas y el fomento del desarrollo sostenible. Según García et al. (2018), estos espacios actúan como refugios esenciales para muchas especies en peligro de extinción y ayudan a mantener el equilibrio ecológico del país. La existencia de espacios protegidos por diferentes figuras como parques nacionales, reservas naturales, y parques



naturales, permite no solo la protección de la flora y fauna, sino también la promoción de actividades recreativas y educativas que benefician a las comunidades locales (Martínez, 2020). Además, la gestión adecuada de estos espacios contribuye a la economía regional a través del turismo sostenible, como señala López y Pérez (2019). Diversos estudios, como el de Ruiz y Fernández (2017), subrayan que la conservación de estos espacios requiere un esfuerzo conjunto entre administraciones, científicos y la sociedad civil. La protección de estos espacios no solo preserva la biodiversidad y el patrimonio geológico, sino que también garantiza un legado natural para las futuras generaciones, promoviendo una relación armoniosa entre humanos y naturaleza. Todos estos aspectos conforman una gran parte de las disciplinas que se estudian en el grado de Ciencias Ambientales. En este sentido es muy importante que el estudiantado de Ciencias Ambientales conozca estos espacios porque les permite entender mejor los ecosistemas, los recursos naturales y los desafíos que enfrenta nuestro entorno. Al familiarizarse con estos lugares, pueden mejorar sus conocimientos sobre la biodiversidad, el patrimonio geológico, los impactos humanos y las posibles soluciones para proteger el medio ambiente. Además, les ayuda a desarrollar habilidades prácticas y a aplicar sus conocimientos en situaciones reales, lo que es fundamental para su formación y para contribuir de manera efectiva a la conservación y sostenibilidad del planeta, siendo una parte esencial de su aprendizaje y compromiso con el medio ambiente.

## **1.2. Currículo CCAA versus Campamento.**

La titulación de Ciencias Ambientales surge a principios de los años noventa con el objetivo de formar profesionales capaces de analizar y resolver los problemas ambientales desde una perspectiva científica, técnica y multidisciplinar (García & López, 2010). Su implantación en el sistema universitario fue una respuesta a la creciente preocupación de las instituciones, los gobiernos y la ciudadanía por la conservación del medio ambiente y la necesidad urgente de una gestión sostenible de los recursos naturales, tanto a nivel nacional como europeo (European Environment Agency, 2015). Son estudios con una fuerte base en las ciencias naturales (experimentales), como la biología, la geología, la química o la física, pero también con importantes contenidos en ciencias sociales como la economía, el derecho o la planificación territorial, así como de ingeniería (Martínez & Pérez, 2012). Esta amplia visión permite a los futuros ambientólogos abordar los retos ambientales actuales con una capacidad integradora, fundamental para la toma de decisiones en un contexto de cambio global (Rodríguez, 2018).



En esta línea, el plan formativo del Grado en Ciencias Ambientales de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH) está fuertemente vinculado al estudio en el propio medio natural. Las prácticas de campo son una parte esencial de la gran mayoría de las asignaturas del Grado, reforzando así la conexión entre teoría y práctica. Esta cercanía al medio natural permite no solo el desarrollo de competencias técnicas, como la elaboración de inventarios, el análisis de procesos ecológicos o la planificación de usos del suelo, sino también competencias personales y sistémicas, como el pensamiento crítico, la sensibilidad ambiental o la capacidad para trabajar en equipo en contextos reales (Cita: Libro Blanco Titulación Ciencias Ambientales, 2004). Actividades como la identificación *in situ* de especies vegetales, el análisis geomorfológico y geodinámico del paisaje, el entendimiento de la gestión hidrológica del lugar o la descripción de suelos, contribuyen a que el estudiantado capture el valor del entorno y entienda las múltiples dimensiones necesarias para su conservación.

El Campamento Geoambiental de la UMH nace como expresión de esta filosofía formativa. Esta actividad anual comenzó en el año 1998 como el “Campamento de Hidrogeología y Medio Ambiente”, impulsado por el profesorado del área de Geodinámica Externa. A partir de la quinta edición, el proyecto se amplió con la incorporación de profesorado de Edafología y Química Agrícola, lo que dio lugar al actual “Campamento Geoambiental”, con un enfoque más integrador del medio físico. Posteriormente se sumaron docentes de otras áreas como Botánica y Ecología, enriqueciendo aún más la propuesta docente. En el año 2014, el campamento fue incluido oficialmente en el plan docente como parte de las prácticas formativas del segundo curso. Desde entonces, ha contado con la colaboración de múltiples entidades, tanto académicas (Universidad de Barcelona, Universidad de Navarra) como del ámbito profesional (antiguos alumnos y empresas del sector ambiental), consolidándose como una experiencia única que combina formación académica, contacto directo con el territorio y sensibilización ambiental.

## II. Metodología

### II.1. Selección de espacios a visitar en función de su interés

La planificación del itinerario y la selección de los espacios naturales a visitar respondieron a criterios tanto logísticos como científicos. En primer lugar, se priorizaron aquellos enclaves que ofrecieran un equilibrio adecuado entre accesibilidad y valor natural, permitiendo la realización de rutas de distinta duración —desde senderos cortos hasta travesías de jornada completa—, así como la visita a puntos de interés emblemático desde el punto de vista geológico,



ecológico y paisajístico. El objetivo principal fue diseñar un recorrido que, en un periodo limitado de siete días, ofreciera la mayor diversidad posible en términos de geodiversidad y biodiversidad, facilitando la observación, análisis e interpretación de distintos sistemas naturales y procesos geomorfológicos relevantes.

**Figura 1: Recorridos de los 3 Campamento Geoambientales**



Tras el análisis y evaluación de diversas opciones, incluyendo múltiples configuraciones de campamentos base y variantes de recorrido, el itinerario más recurrente y exitoso ha sido el que denominamos “Ruta Sur”. Esta ruta destaca por la representación de una amplia gama de unidades de relieves, litologías, climas y formaciones vegetales características del sur peninsular. Uno de sus principales atractivos es la inclusión de paisajes kársticos de alto valor geomorfológico, como el Torcal de Antequera (Málaga), un ejemplo excepcional de modelado en calizas mesozoicas. Asimismo, la ruta permite observar contrastes climáticos extremos en un corto intervalo temporal: desde la Sierra de Grazalema (Cádiz), la región con mayor índice de pluviosidad de la Península Ibérica, hasta el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería), una de las zonas más áridas del continente europeo, caracterizada por su paisaje volcánico y ecosistemas semiáridos.



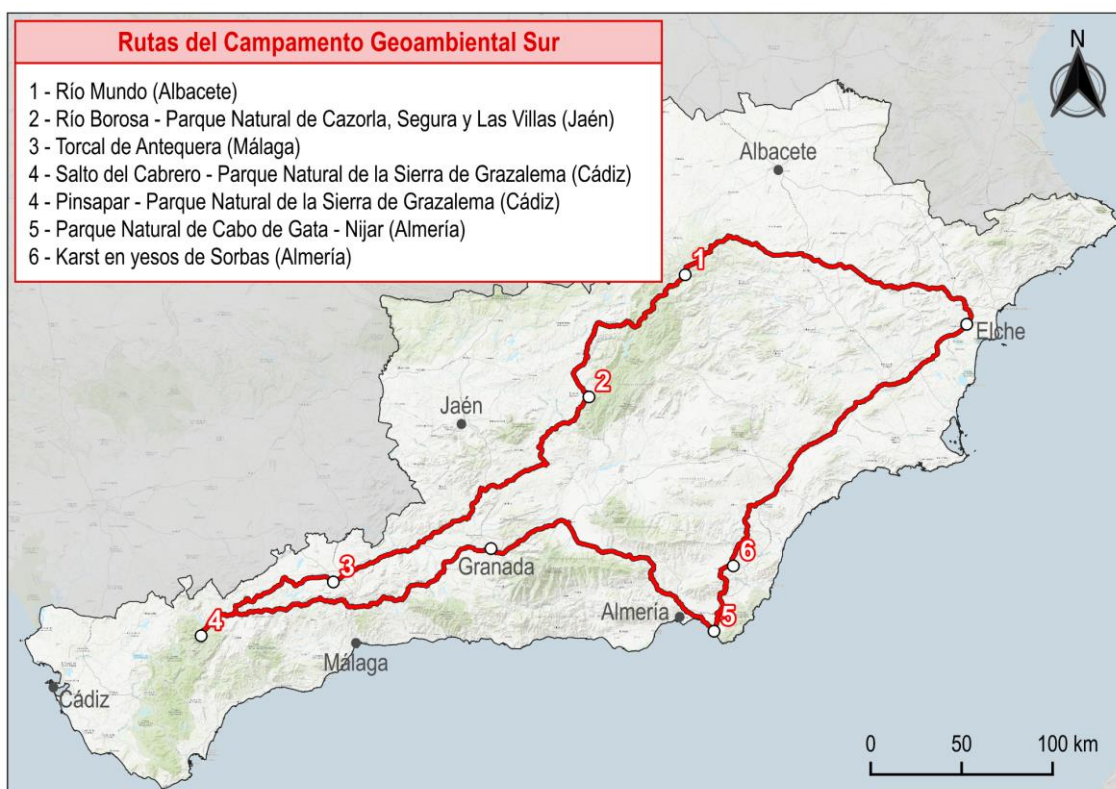


La selección de enclaves garantiza además la presencia de formaciones singulares —como el karst en yesos de Sorbas— y de espacios protegidos de alto valor ecológico, muchos de los cuales forman parte de la Red Natura 2000. De este modo, la ruta no solo cumple con objetivos formativos en geología y ecología, sino que también favorece la reflexión crítica sobre la conservación, la gestión del territorio y los impactos del cambio climático en sistemas mediterráneos.

El itinerario incluye las siguientes paradas principales:

- Nacimiento del río Mundo (Albacete)
- Río Borosa – Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas (Jaén)
- Torcal de Antequera (Málaga)
- Salto del Cabrero – Parque Natural de la Sierra de Grazalema (Cádiz)
- Pinsapar de Grazalema – Parque Natural de la Sierra de Grazalema (Cádiz)
- Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar (Almería)
- Karst en yesos de Sorbas (Almería)

**Figura 2: Itinerario y visitas del Campamento Geoambiental Sur**





**Figura 3: Río Borosa. PN Sierra de Cazorla, Segura y las Villas, Jaén, 2023**

Tras varias ediciones en las que se llevó a cabo el itinerario por el sur peninsular, surgió la necesidad de diversificar las experiencias formativas y explorar otros territorios con características geológicas y ecológicas contrastantes. En este contexto, se planteó el diseño de un nuevo recorrido orientado hacia el norte de España, siguiendo el mismo enfoque metodológico: una cuidadosa selección de espacios naturales con valor geocientífico, accesibilidad adecuada y potencial pedagógico para el estudio del medio físico y su relación con el medio biótico.

Después de realizar diversas exploraciones y ajustes, se consolidó un itinerario que destaca por su notable diversidad litológica, lo cual repercute directamente en la variedad geomorfológica, edáfica y ecológica observable a lo largo del recorrido. La ruta atraviesa materiales geológicos de distintas edades y orígenes, lo que permite al alumnado adquirir una visión amplia e integrada de la geodiversidad del norte peninsular. Se inicia en los paisajes graníticos modelados por procesos periglaciares y fluviales de La Pedriza (Madrid), prosigue con las espectaculares formaciones sedimentarias del Flysch de Zumaia-Deba (País Vasco), un referente internacional en estratigrafía y patrimonio geológico, y continúa por los relieves kársticos del Cañón del Río Lobos (Soria), ejemplo paradigmático de modelado en calizas mesozoicas.



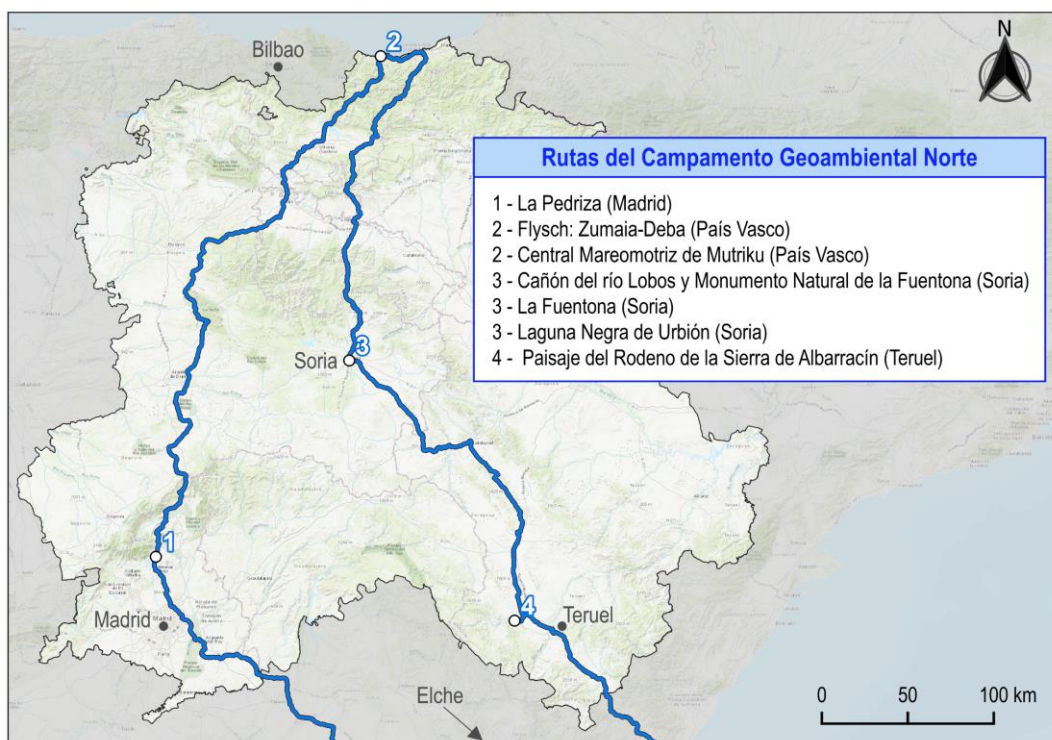
El itinerario concluye en los materiales silíceos del paisaje del Rodeno de la Sierra de Albarracín (Teruel), donde afloran areniscas rojas del Permo-Triásico, altamente modeladas por la meteorización física y química, y que albergan también manifestaciones de arte rupestre levantino. Esta progresión de litologías permite ilustrar de manera aplicada los principios de la geología estructural, la evolución paisajística, la influencia del sustrato en la formación de suelos y comunidades vegetales, así como los procesos históricos de ocupación humana en contextos naturales diversos.

A lo largo de la ruta también se incluyen visitas de carácter complementario, como la Central Mareomotriz de Mutriku, que permite contextualizar el aprovechamiento energético sostenible en entornos costeros, o el Monumento Natural de La Fuentona, que facilita la interpretación de surgencias kársticas y ecosistemas acuáticos de montaña. En conjunto, este itinerario ofrece un marco excepcional para el análisis interdisciplinar del territorio desde una perspectiva geográfica, ambiental y patrimonial.

Las paradas principales del itinerario son:

- La Pedriza – Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Madrid)
- Flysch de Zumaia-Deba – Geoparque de la Costa Vasca (País Vasco)
- Central Mareomotriz de Mutriku (País Vasco)
- Cañón del Río Lobos y Monumento Natural de La Fuentona (Soria)
- Laguna Negra de Urbión (Soria)
- Paisaje Protegido del Rodeno – Sierra de Albarracín (Teruel)

**Figura 4: Itinerario y visitas del Campamento Geoambiental Norte**





**Figura 5: Flysch. Geoparque de la Costa Vasca. Zumaia, País Vasco, 2025**

Finalmente, y gracias al ofrecimiento y la colaboración activa de colegas del Departamento de Geografía Física de la Universitat de Barcelona, se configuró un tercer itinerario con base en el noreste peninsular, el cual fue denominado “Ruta Noreste”. Esta propuesta amplía significativamente el espectro geográfico, geológico y ecológico abordado en ediciones anteriores, permitiendo explorar algunos de los espacios naturales más representativos de Cataluña, enmarcados dentro de una amplia diversidad de contextos fisiográficos y ambientales.

El itinerario incluye la visita a enclaves de alto valor científico y patrimonial, muchos de ellos reconocidos por su estatus de protección y conservación. Entre los más destacados se encuentra el Delta del Ebro, uno de los humedales más extensos e importantes del Mediterráneo occidental, fundamental para el estudio de dinámicas fluviales, procesos sedimentarios y gestión de espacios costeros vulnerables al cambio climático y al ascenso del nivel del mar. A medida que se asciende hacia el interior, el recorrido atraviesa el Congost del Mont-Rebei, un desfiladero labrado por el río Noguera Ribagorçana en calizas cretácicas, que constituye un excelente laboratorio natural para el análisis de procesos fluvio-kársticos y estructuras tectónicas.

La ruta alcanza su punto álgido en el Parque Nacional de Aigüestortes y Lago de Sant Maurici, en el Pirineo de Lleida, donde se pueden observar formas modeladas por glaciares cuaternarios, ecosistemas de alta montaña y una notable biodiversidad alpina. Posteriormente, se desciende hacia zonas volcánicas como la Garrotxa, cuyo paisaje volcánico holoceno es uno de los



mejor conservados de la Península Ibérica, con más de 40 conos volcánicos y numerosos campos de lavas basálticas. Aquí se visitan tanto la Fageda d'en Jordà —un hayedo singular desarrollado sobre coladas volcánicas— como el entorno histórico-natural de Besalú, que ofrece un ejemplo de integración entre patrimonio natural y cultural.

El recorrido finaliza en el macizo de Montserrat, formación de conglomerados terciarios intensamente erosionada, cuya morfología singular, unida a su relevancia social, religiosa y cultural, lo convierte en un lugar privilegiado para observar y captar la interacción entre geología, paisaje y sociedad.

Este itinerario destaca por sus marcados contrastes paisajísticos, que abarcan desde ambientes húmedos deltaicos hasta paisajes glaciares de alta montaña, pasando por relieves volcánicos y macizos montañosos singulares. La progresión espacial y altitudinal favorece una comprensión integral de los gradientes ambientales, así como de los procesos geodinámicos responsables de la configuración del relieve y de las respuestas ecológicas asociadas.

Las paradas principales del itinerario son:

- Delta del Ebro (Tarragona)
- Congost del Mont-Rebei (Lleida)
- Parque Nacional de Aigüestortes y Lago de Sant Maurici (Lleida)
- Fageda d'en Jordà – Parque Natural de la Zona Volcánica de la Garrotxa (Girona)
- Volcanes de la Garrotxa (Girona)
- Besalú (Girona)
- Macizo de Montserrat (Barcelona)





**Figura 6: Itinerario y visitas del Campamento Geoambiental Noreste****Figura 7: Parque Natural de la Zona Volcánica de la Garrotxa, Girona, 2024**

## II.2. Logística-implicación de los estudiantes.

El viaje tiene una duración de siete días completos en los que se visitan diferentes espacios protegidos seleccionados previamente según su interés geológico, edáfico, botánico, hidrológico, etc. Oficialmente el viaje se realiza con los estudiantes de 2º curso de Ciencias Ambientales, contemplándose el tiempo dedicado al mismo, como créditos de prácticas de las asignaturas de Geodinámica y Edafología del plan de estudios de 2º curso. A pesar de ser una actividad reglada, una parte del coste del viaje es financiada por los propios estudiantes, para ello realizan actividades desde principio de curso con el fin de recaudar parte de la financiación, en la que participan también la Facultad de Ciencias Experimentales y el Vicerrectorado de Estudiantes. La organización del viaje se lleva a cabo desde las áreas de Edafología y Geodinámica Externa, localizando los lugares de interés a visitar, el alojamiento para los estudiantes en albergues cercanos y el transporte durante los siete días.

## II. Resultados y discusión.

Esta actividad se inició por primera vez en el año 1998, habiendo realizado 22 ediciones del Campamento Geoambiental hasta la actualidad en 2025. El 99% de los estudiantes que han cursado tanto la licenciatura como el grado de CCAA, ha participado en esta actividad siendo más de 1500 estudiantes los han realizado uno o varios campamentos.

Se ha elaborado una encuesta con el fin de conocer la percepción de los estudiantes sobre esta actividad:

[https://docs.google.com/forms/d/1eyH2SZ7cyeGPaSizCq3HiKbr5emCF4ZnpL5pob\\_FF6I/edit](https://docs.google.com/forms/d/1eyH2SZ7cyeGPaSizCq3HiKbr5emCF4ZnpL5pob_FF6I/edit)

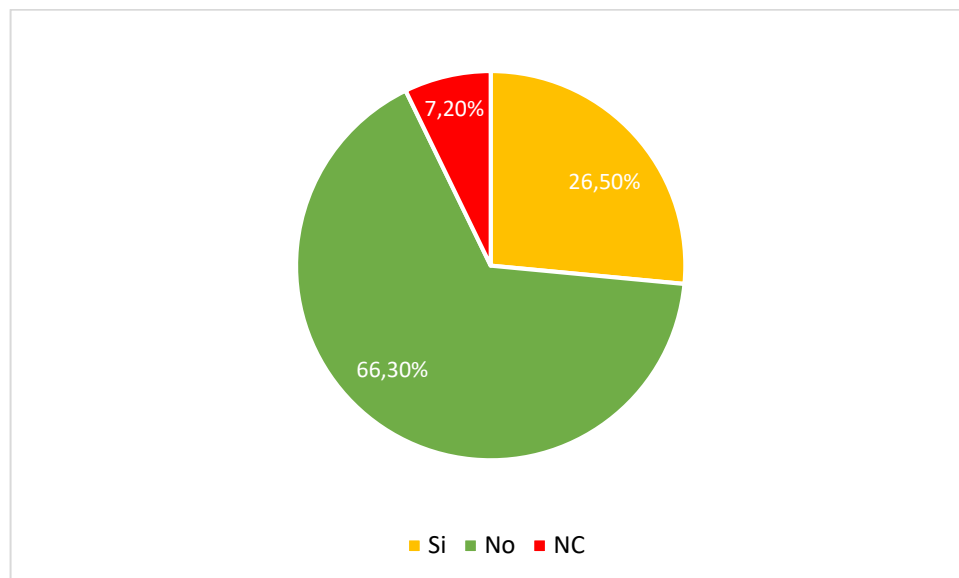
Una vez distribuida la encuesta entre los estudiantes que habían realizado uno o más campamentos a través de la red Alumni de la UMH, se han obtenido un total de 98 respuestas. Los gráficos a continuación muestran los resultados obtenidos más relevantes.

La primera pregunta de la encuesta trata de establecer si existe alguna relación entre los estudiantes que se matriculan en CCAA y la existencia del campamento como actividad de grado.



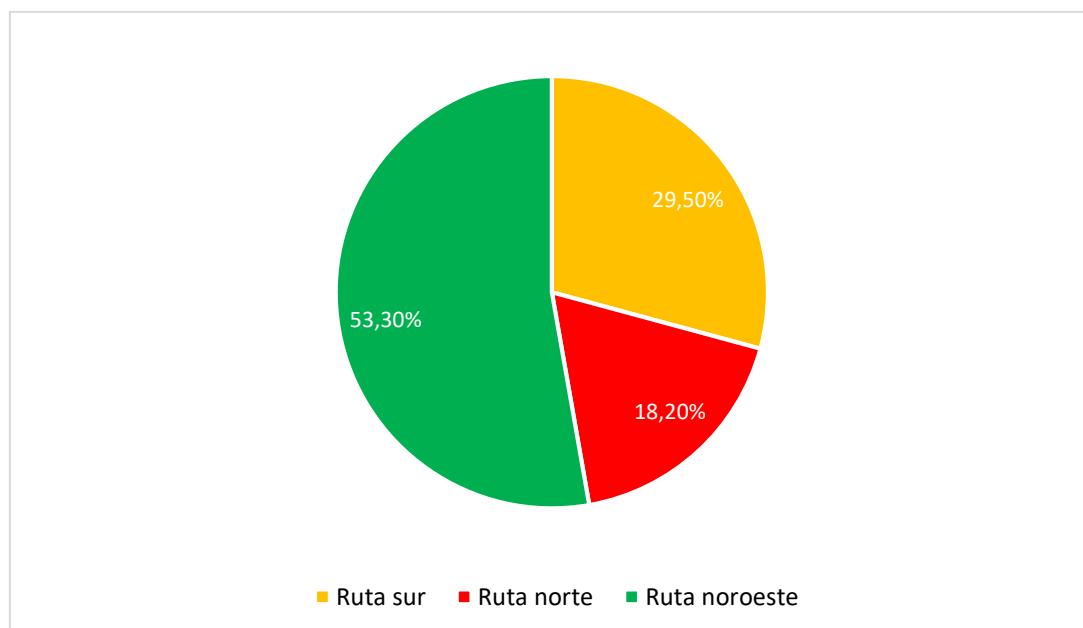


**Figura 8. Resultados obtenidos a la pregunta ¿Conocías la existencia del Campamento Geoambiental cuando te matriculaste en el grado de CCAA de la UMH?**



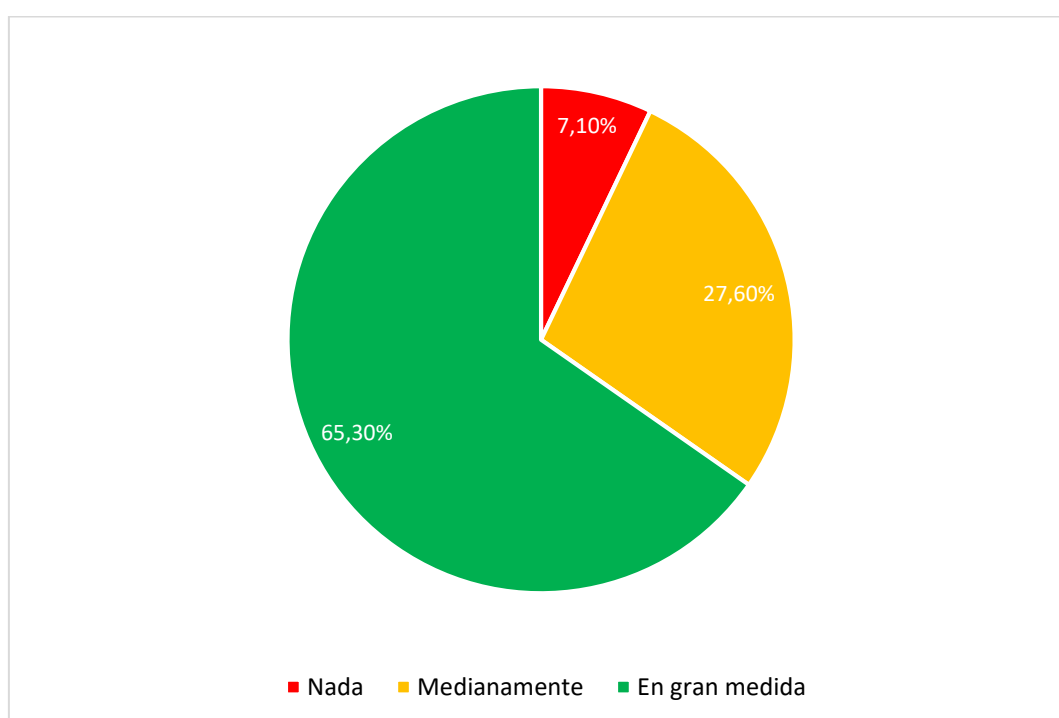
Los resultados del gráfico anterior muestran que más del 25 % del estudiantado encuestado conoce la existencia de la actividad previamente a su matriculación en el grado de CCAA pudiendo ejercer esta actividad alguna influencia en la decisión de los estudiantes. Además, estos resultados muestran que existe una gran difusión de la actividad fuera del entorno de las CCAA.

**Figura 9. Resultados obtenidos a la pregunta: Si asististe a más de un campamento ¿Cual te gusto más?**



En la figura 9 se muestran los resultados obtenidos en relación con cuál de las diferentes rutas que se llevan a cabo en el Campamento Geoambiental son más populares o de mayor preferencia para los estudiantes encuestados. Los datos muestran que la mayoría de los estudiantes prefieren la ruta sur frente a las demás. Estos resultados concuerdan con las expectativas de la organización del campamento, suponemos que esta predilección por la ruta sur puede deberse a un mayor contraste en los diferentes paisajes que se visitan en la misma.

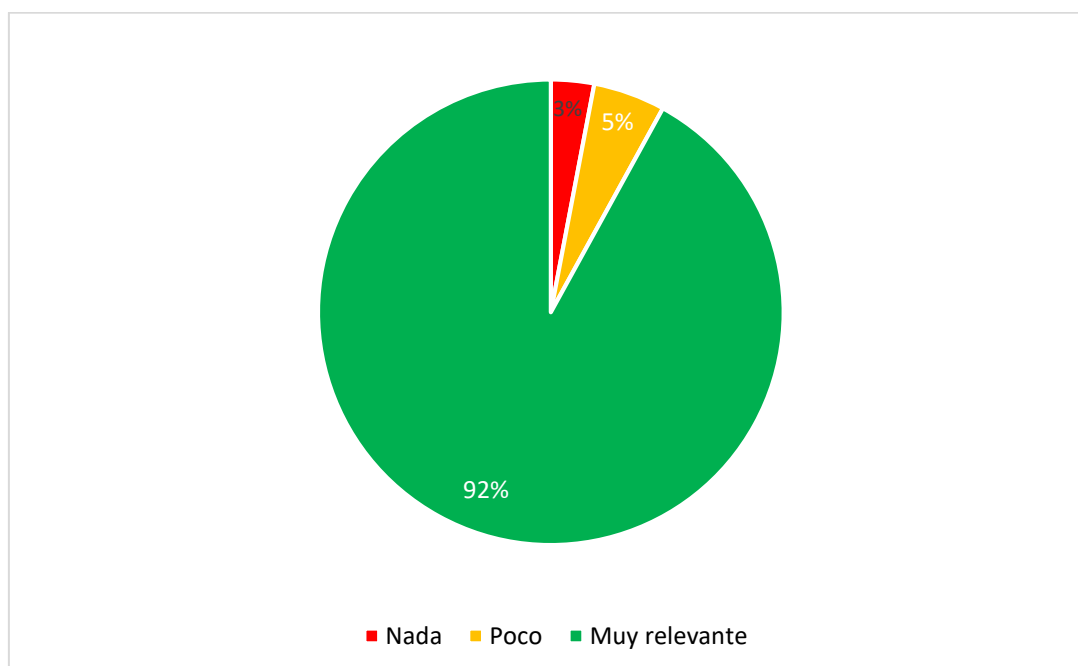
**Figura 10. Resultados a la pregunta ¿Consideras que la experiencia del Campamento Geoambiental ha mejorado tus conocimientos sobre algunas de las asignaturas del grado de CCAA?**



La figura 10, refleja la percepción que tiene el estudiantado sobre la importancia de la experiencia del Campamento Geoambiental, en la mejora de adquisición de conocimientos en algunas asignaturas del grado de ambientales, y el gráfico 11 muestra que relevancia tiene esta experiencia en el conjunto de los estudios de CCAA.



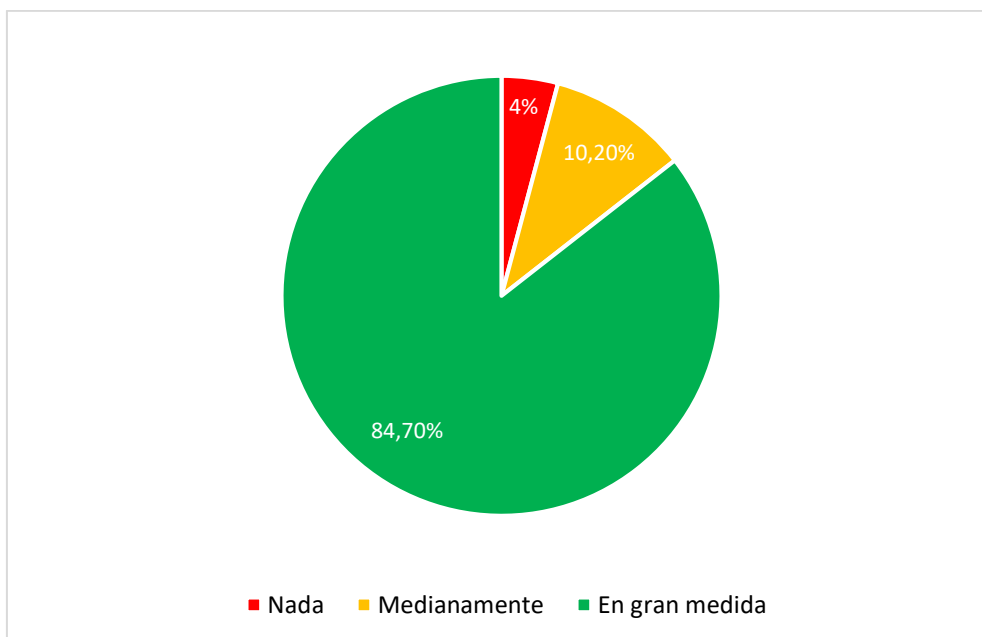
**Figura 11. Resultados a la pregunta ¿Consideras que el Campamento Geoambiental es una actividad relevante dentro del conjunto de los estudios del grado de CCAA?**



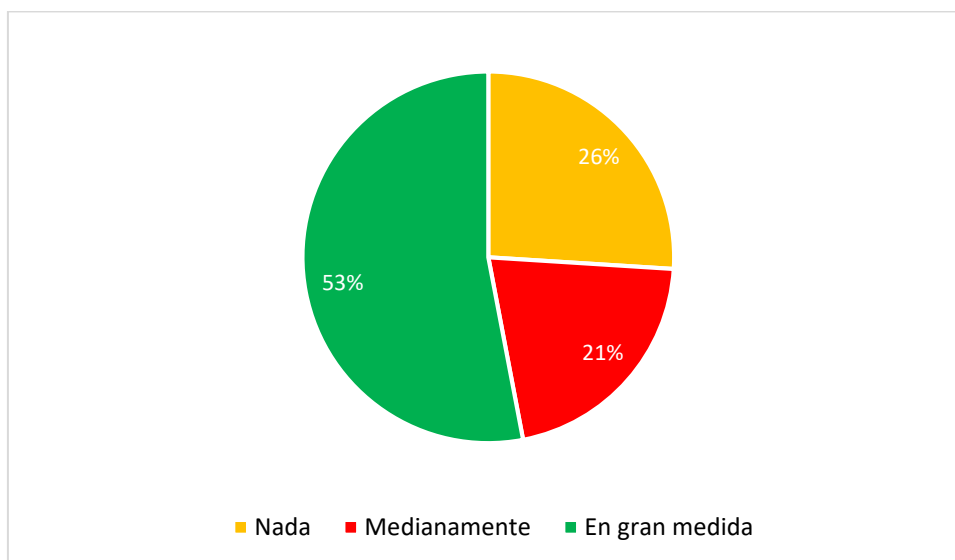
El contacto directo con el medio permite una comprensión crítica del territorio y sus implicaciones ecológicas (Inranzo-García et al., 2022). Los resultados obtenidos en ambas preguntas reflejan que más del 60% de las personas encuestadas, consideran que esta experiencia ayuda en gran medida a la fijación de conocimientos de algunas asignaturas teóricas del plan de estudios de CCAA y más del 90% que es una actividad muy relevante para el grado de CCAA. Los espacios naturales protegidos se transforman en un recurso pedagógico (Sotelo Perez & Sotelo Pérez, 2020). Otros estudios ponen de manifiesto que los espacios naturales tienen un gran potencial para la enseñanza transversal y comprometida con el entorno (Ayuso & Ibanez, 2007).



**Figura 12. Resultados a la pregunta ¿Consideras que el Campamento Geoambiental ha mejorado tu sensibilización y aprecio por la Naturaleza?**



**Figura 13. Resultados a la pregunta ¿Consideras que el Campamento Geoambiental ha cambiado tus pautas de ocio (hago más senderismo, estoy más en contacto con la Naturaleza, etc.)?**



Los datos obtenidos en las preguntas 6 y 7 del cuestionario, que se reflejan en los gráficos anteriores (figuras 12 y 13) muestran la relevancia que ha tenido el Campamento Geoambiental, en cuanto a la sensibilización ambiental en las personas que lo han realizado. Los resultados muestran que más del 80% de los encuestados considera que esta experiencia ha mejorado su sensibilización y



aprecio por la naturaleza, y más del 50% considera que el Campamento Geoambiental ha servido para modificar sus pautas de comportamiento con respecto al medio natural. Estos resultados son realmente importantes ya que una experiencia como esta, promueve de forma relevante la sensibilización ambiental.

Se muestran a continuación algunos de los comentarios dejados por los estudiantes en la encuesta:

Comentario textual:

*Lo mejor que me llevo de la carrera son los campamentos. Jamás dejéis de hacerlos, se hace mucha piña entre compañeros y entre alumnos-profesores.*

Comentario textual:

*A mi parecer, el campamento geoambiental es una herramienta fantástica y que debería instaurarse de forma obligatoria (y parcial o totalmente financiada por la universidad) en todos los cursos. De esta forma cada año se podría visitar una zona de España, lo que nos ayudaría a conocer y valorar nuestro entorno y país. Personalmente, haría una ruta al sur, otra al norte, otra al noroeste y otra en la meseta o la macaronesia.*

Comentario textual:

*Lo mejor de la carrera. Te permite aprender de forma práctica y visitar enclaves de este país espectaculares. A su vez, genera mucha cercanía a los profesores encargados del viaje y mucha piña con los amigos de clase.*

Comentario textual:

*Es increíble la labor y el empeño para que esto se pueda realizar, es de agradecer*

Comentario textual:

*Pienso que es una actividad que ayuda a aprender de una forma más dinámica y práctica y que por eso mismo, motiva más a los estudiantes para querer aprender más sobre las asignaturas que se tratan en el campamento geoambiental.*

Comentario textual:

*Fue una experiencia inolvidable*

Comentario textual:

*Es la oportunidad perfecta para tener más cercanía con los profesores y compañeros, poner en práctica lo aprendido y sobretodo, DISFRUTAR*



## Conclusiones

La UMH realiza una actividad docente como prácticas de campo de varias asignaturas del grado de CCAA denominada “Campamento Geoambiental”, con un total de 22 ediciones y en la que han participado más de 1500 estudiantes.

Se ha comprobado que esta actividad ayuda a reforzar los conocimientos teóricos de varias asignaturas del plan de estudios del grado de CCAA, destacando la transversalidad de esta actividad.

El 90% de los estudiantes considera que el Campamento Geoambiental es una actividad muy relevante en el conjunto de los estudios CCAA.

Consideramos que el Campamento Geoambiental mejora significativamente la sensibilización ambiental de aquellas personas que lo han realizado.

## Referencias bibliográficas

- Ayuso Domingo, S., & Ibáñez Martínez, R. (2007). Educación ambiental en espacios naturales protegidos. OEI.
- European Environment Agency. (2015). Environmental Education and Training in Europe. EEA Report No. 12/2015.
- García, M., & López, A. (2010). Historia y evolución de los estudios en Ciencias Ambientales. Editorial Universitaria.
- García, M., & López, S. (2020). El papel de las reservas naturales en la lucha contra el cambio climático en España. *Estudios Ambientales*, 15(2), 78-92.
- Iranzo-García, J. et al. (2022). Aprendizaje basado en proyectos en ENP. *Ágora de Educación Física*, 24(1), 58–74.
- Martínez, A., Pérez, L., & Gómez, R. (2018). Conservación de la biodiversidad en los espacios protegidos de España. *Revista de Ecología y Conservación*, 12(3), 45-60.
- Martínez, S., & Pérez, J. (2012). Fundamentos de Ciencias Ambientales. Ediciones Ambientales.
- Rodríguez, L. (2018). Gestión ambiental y sostenibilidad: desafíos actuales. *Revista de Estudios Ambientales*, 22(3), 45-60.
- Ruiz, J., & Fernández, P. (2017). La importancia de la colaboración en la conservación de espacios naturales. *Revista de Gestión Ambiental*, 9(4), 123-135.
- Sotelo Pérez, I., & Sotelo Pérez, M. (2020). Los espacios naturales como recurso didáctico. *Obra Digital*, 19, 67–78.





## EL CAMBIO CLIMÁTICO COMO INDICADOR DE CALIDAD DE LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO

**Olga Mayoral García-Berlanga**

Universitat de València. Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales / Jardí Botànic UV

**Pablo Cotarelo Álvarez**

Ekona

### Resumen

La crisis climática representa uno de los desafíos más urgentes y complejos de nuestro tiempo, con implicaciones ambientales, sociales, políticas y éticas. Este capítulo plantea que el cambio climático no debe abordarse únicamente como un contenido curricular, sino que, debido a sus particularidades, se puede utilizar como un indicador multidimensional y transversal para evaluar la calidad de la formación docente.

Para ello, se centra la atención en el propósito que persigue el proceso formativo, cómo se construye y de qué maneras se persigue en el contexto de la realidad del mundo actual. En particular, se analiza la noción de agencia política como propósito de la competencia climática, todavía poco presente en la formación inicial del profesorado. Se propone que dicha competencia no se limite a transmitir información científica o fomentar conductas individuales, sino que incluya el desarrollo de capacidades para intervenir en los procesos de toma de decisiones y en el diseño de respuestas públicas frente a la crisis climática.

El texto se estructura en torno a tres objetivos principales: examinar las carencias actuales de los programas formativos en relación con la alfabetización climática; argumentar por qué la agencia política debe fundamentar el propósito y formar parte del núcleo de competencias docentes; y proponer herramientas conceptuales y metodológicas para su integración curricular. A lo largo del capítulo, se presentan marcos analíticos, mapas de necesidades formativas y metodologías activas que permiten avanzar hacia una alfabetización crítica y situada. Finalmente, se delinean posibles líneas de investigación orientadas a diagnosticar y mejorar la incorporación de esta competencia en los distintos niveles y ámbitos del sistema educativo.



## Palabras clave

Competencia climática; evaluación formativa; indicadores de calidad; agencia política; calidad educativa

## Abstract

The climate crisis represents one of the most urgent and complex challenges of our time, with environmental, social, political, and ethical implications. This chapter argues that climate change should not be addressed solely as curricular content but as a cross-cutting indicator for assessing the quality of teacher training. From this standpoint, education committed to sustainability should equip teachers to critically interpret socio-environmental problems, act responsibly, and engage in collective processes of transformation.

To this end, attention is focused on the purpose of the educational process, how it is constructed and how it is pursued in the context of today's reality. In particular, the chapter examines the notion of political agency as a key dimension of climate competence, still scarcely present in initial teacher training. It proposes that such competence should go beyond conveying scientific information or fostering individual behaviors and include the development of capacities to intervene in decision-making processes and in the design of public responses to the climate crisis.

The text is structured around three main objectives: to examine current shortcomings in training programs regarding climate literacy; to argue why political agency should be part of the core teaching competences; and to propose conceptual and methodological tools for its curricular integration. Throughout the chapter, analytical frameworks, maps of training needs, and active methodologies are presented to advance towards a critical and situated literacy. Finally, possible lines of research are outlined to diagnose and improve the incorporation of this competence at different levels and in various areas of the education system.

## Keywords

Climate competence; formative assessment; quality indicators; political agency; educational quality

## Introducción

La crisis climática constituye uno de los mayores desafíos del siglo XXI, tanto por su complejidad como por sus múltiples implicaciones sociales, éticas, científicas y políticas. Frente a su dimensión global y sistémica, la educación (y en particular la formación del profesorado) constituye un espacio estratégico para impulsar respuestas colectivas informadas, comprometidas y transformadoras. Sin embargo, los estudios actuales en educación climática señalan una tendencia dominante a presentar el fenómeno desde una perspectiva técnica o exclusivamente ambiental, así como fragmentada, lo



que limita el potencial educativo de esta problemática (de Rivas et al., 2025).

Desde hace más de 20 años en el ámbito de la didáctica de las ciencias experimentales se ha reivindicado la necesidad de superar una visión instrumental de la ciencia, proponiendo el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente (CTSA) como marco integrador para la educación científica (Solbes y Vilches, 2004). Este enfoque permite articular el conocimiento científico con sus dimensiones sociales, culturales y políticas, mostrando que la ciencia no es neutra ni ajena a los conflictos de interés que atraviesan nuestras sociedades. En esta línea, la educación en torno al cambio climático debe asumir su carácter de cuestión sociocientífica, es decir, un problema real, controvertido y en continua evolución, que requiere del juicio crítico y de la participación ciudadana para su abordaje.

Desde esta perspectiva, este capítulo propone considerar el cambio climático como un indicador transversal de la calidad de la formación docente. Se trata de utilizar esta problemática como una lente para evaluar la capacidad del sistema educativo para formar docentes críticos, informados y capaces de actuar ante los desafíos contemporáneos. Esta idea conecta con líneas recientes de investigación y práctica que reconocen la importancia de la integración de la sostenibilidad en la educación inicial docente (Calero et al., 2019; Calero et al., 2024a; Calero et al., 2024b).

En particular, este capítulo plantea construir la herramienta evaluadora a partir de la aplicación al cambio climático de una dimensión todavía poco explorada en los programas formativos: la agencia política. Entendida como la capacidad de las personas para participar, influir y transformar el espacio común, la agencia política no ha sido tradicionalmente considerada una competencia educativa clave, especialmente en el ámbito científico.

Esto está en la línea con el concepto de “agencia en el Antropoceno” que asume “que los impactos humanos ya han alterado significativamente los sistemas terrestres y continúan haciéndolo” y plantea que “quienes tienen capacidad de acción en el Antropoceno reconocen las muchas formas en que las sociedades pueden haber creado injusticias y trabajan para empoderar a todas las personas para que contribuyan al bienestar de la comunidad y del ecosistema” (White, 2025).

A partir de ello, el capítulo plantea tres objetivos principales:

- 1) Analizar críticamente las limitaciones actuales de la formación docente en relación con la alfabetización climática, con especial atención a la fragmentación disciplinar y la ausencia de dimensiones político-estructurales.
- 2) Argumentar por qué la agencia política debe considerarse un eje central de la competencia climática, presentando sus fundamentos conceptuales, su relación con la praxis educativa y su valor como indicador de calidad.



- 3) Proponer una serie de herramientas y líneas de trabajo que permitan avanzar hacia un currículo más integrado, transformador y políticamente situado, incluyendo propuestas metodológicas activas.

## **I. Planteamiento del problema a investigar y justificación de su importancia**

Este epígrafe desarrolla el marco conceptual y contextual que sustenta la propuesta, así como la formulación del problema de investigación. Para ello se recogen, de manera articulada, tres bloques temáticos que analizan las limitaciones actuales de la formación docente en alfabetización climática, el estado de la investigación en este campo y la necesidad de integrar la agencia política como dimensión vertebradora.

### **I.1. De la fragmentación disciplinar a la integración formativa para una alfabetización climática completa**

La formación inicial del profesorado en muchos contextos se caracteriza por una excesiva especialización disciplinar, lo que conduce a una fragmentación del conocimiento y dificulta la comprensión de fenómenos complejos como el cambio climático. Esta situación genera "compartimentos estancos" que impiden enfoques interdisciplinares e integrados necesarios para abordar adecuadamente esta problemática.

A pesar de normativas como el Real Decreto 822/2021, que regula la organización de las enseñanzas universitarias oficiales en España, y de compromisos internacionales como la Agenda 2030, que promueve la sostenibilidad como competencia transversal, persisten importantes desafíos para traducir estos marcos en prácticas curriculares concretas. En particular, el Real Decreto reconoce explícitamente la necesidad de desarrollar competencias transversales como la sostenibilidad, la ciudadanía global o la igualdad, pero su implementación efectiva en los planes formativos sigue siendo limitada. Ambos marcos apuntan hacia un enfoque holístico e integral, que permita comprender las interconexiones entre los ámbitos social, económico, ambiental y político, pero la traducción de estos principios a los planes de formación docente es aún incipiente.

Esta fragmentación disciplinar resulta incongruente con las competencias necesarias para enfrentar la crisis socioambiental actual. En este sentido, la Competencia de Acción para la Sostenibilidad (ACiSD) se centra en capacitar a los individuos para actuar de manera efectiva en pro de la sostenibilidad, integrando conocimientos, habilidades y actitudes. Implica el desarrollo de pensamiento crítico, la toma de decisiones informadas y la participación activa en la transformación de la sociedad hacia modelos más sostenibles. Según Wiek et al. (2011), las competencias clave para la sostenibilidad incluyen el



pensamiento sistémico, la anticipación, la normativa, la estratégica y la interpersonal.

En el ámbito educativo, los autores subrayan la importancia de incluir sistemas de conocimiento integrales que consideren diferentes perspectivas culturales en el diseño curricular como una forma de justicia epistémica. Esta integración permite desarrollar competencias que integren el conocimiento científico con la realidad social, lo que es clave para incorporar la acción política y social.

## **I.2. Evolución de la educación del cambio climático (y su investigación)**

En los últimos años, se han multiplicado las investigaciones en torno a la educación sobre el cambio climático, configurando un campo que ha pasado de centrarse en la concienciación y la transmisión de información a incorporar enfoques más participativos, experienciales y orientados a la acción. Se presenta a continuación un breve repaso de las revisiones más relevantes sobre el estado de la cuestión, con el objetivo de identificar tendencias predominantes, así como vacíos persistentes en relación con la dimensión política de la educación climática.

En su revisión sistemática, Monroe et al. (2019) identificaron estrategias educativas efectivas, como la relevancia personal de la información, métodos de enseñanza activos y participativos, discusiones deliberativas, interacción con científicos, corrección de conceptos erróneos y proyectos escolares o comunitarios.

De forma complementaria, Trott et al. (2023) realizaron una revisión centrada en la justicia climática en la educación, destacando la necesidad de enfoques que aborden las desigualdades sociales y geográficas exacerbadas por el cambio climático. Aunque se reconoce la importancia de la justicia climática, la agencia política no se aborda de manera central en las prácticas educativas analizadas.

Una de las revisiones más recientes y amplias es la de Muccione et al. (2025), que ofrece una visión panorámica de la literatura actual sobre educación climática, identifica tres grandes líneas temáticas: el desarrollo de metodologías pedagógicas efectivas, la educación para el desarrollo sostenible y la promoción de la adaptación y resiliencia. Destacan también temas emergentes como el papel de la juventud como agente de cambio y la necesidad de prácticas educativas transformadoras. No obstante, advierte que la comprensión crítica de las estructuras políticas y económicas implicadas en la crisis climática sigue siendo marginal en el campo educativo y que esta omisión limita el alcance transformador de la educación.

En este contexto, resulta relevante el papel del marco *GreenComp*, desarrollado por la Unión Europea como una herramienta para guiar el desarrollo de competencias en sostenibilidad en el que se establecen cuatro áreas interrelacionadas: encarnar valores de sostenibilidad, asumir la complejidad,



prever futuros sostenibles y actuar para la sostenibilidad (Bianchi et al., 2022). Sus actualizaciones más recientes (2022–2023) reconocen la agenda política como parte esencial del área de acción. Según esta nueva formulación, actuar en sostenibilidad implica también influir en los procesos de toma de decisiones políticas y de gobernanza, tanto a nivel local como global, con el objetivo de promover transformaciones estructurales hacia modelos más justos y resilientes.

Sin embargo, este reconocimiento normativo aún no se ha traducido en propuestas educativas claras ni en una definición compartida de lo que sería una alfabetización mínima en esta competencia.

En conjunto, puede afirmarse que la investigación en educación climática ha avanzado considerablemente en aspectos metodológicos, actitudinales y en el vínculo con la sostenibilidad. No obstante, la dimensión política sigue siendo la gran ausente.

### **I.3. La articulación del propósito del proceso educativo en torno al cambio climático**

Una vez analizadas las limitaciones curriculares y formativas en torno a la educación climática, resulta imprescindible analizar cómo se articula el paso al compromiso activo.

En los últimos años, diversas instituciones de educación superior han comenzado a incorporar módulos o asignaturas sobre cambio climático en sus programas, muchas veces impulsadas por el activismo estudiantil y por un mayor debate público en torno a la emergencia climática. Esta incorporación, aunque desigual, refleja una creciente conciencia sobre la necesidad de preparar a los futuros profesionales para responder a los retos del presente desde sus respectivos campos de acción. No obstante, aún está en construcción el consenso sobre qué contenidos y competencias deben formar parte de esa alfabetización mínima, especialmente en lo relativo a la dimensión política del cambio climático.

El estudio de Wynes y Nicholas (2017) identifica acciones individuales de alto impacto en la reducción de emisiones que, sin embargo, no suelen estar presentes en las recomendaciones educativas ni en las campañas institucionales, las cuales se centran en medidas de bajo impacto como reciclar o apagar las luces. Más allá de estas omisiones, el estudio pone en evidencia una ausencia aún más significativa: la participación política activa como herramienta educativa y como forma de acción climática transformadora rara vez es considerada en estos enfoques. Esta omisión contribuye a generar una imagen del cambio climático como un problema externo, cuya resolución depende de decisiones lejanas, ajenas al ámbito educativo.

Como destacan Kranz et al. (2022), los elementos centrales del debate político climático (como los límites de aumento de temperatura, las recomendaciones del





IPCC o las desigualdades globales asociadas al cambio climático) apenas están presentes en la educación climática. Aunque se reconoce que la responsabilidad de las emisiones está en gran medida en la esfera pública, la educación sigue focalizando las acciones en la esfera privada. Esta desconexión entre el discurso científico y el educativo merma la capacidad de la ciudadanía para intervenir de forma informada y crítica.

En esta misma línea, Muccione et al. (2025) señalan que, a pesar del reconocimiento creciente de la educación como factor clave para la acción climática, su papel sigue siendo marginal en los informes de evaluación internacionales, incluyendo los del IPCC. Esta infravaloración de la educación revela una brecha estructural en el modo en que se conciben las respuestas al cambio climático, invisibilizando la necesidad de una alfabetización política que permita a la ciudadanía participar en las decisiones colectivas.

A la vista de la realidad que muestran los estudios citados, este capítulo propone avanzar hacia una educación climática más efectiva en la línea de las directrices educativas e institucionales más recientes, lo que implica redefinir sus objetivos: no solo aumentar el conocimiento o promover comportamientos individuales, sino formar sujetos con capacidad de incidir en los procesos sociales, económicos y ambientales que configuran el presente y el futuro del planeta.

Para ello, se considera necesario abrir una línea específica de investigación educativa centrada en las competencias vinculadas a la agencia política del profesorado, así como en los mecanismos que permitirían integrar esta dimensión de forma operativa en los planes formativos. Esta integración debería materializarse en currículos oficiales de todos los niveles educativos, para garantizar una formación climática equilibrada, que articule de forma coherente conocimientos, habilidades y actitudes.

En particular, la agencia política debe permitir a la ciudadanía (y al profesorado como colectivo clave/intermediario) comprender cómo se construyen las políticas públicas, cómo pueden ser evaluadas, y cómo es posible incidir en ellas desde la participación individual y colectiva. Desde esta perspectiva, la dimensión actitudinal (el compromiso activo) no es una consecuencia automática del conocimiento, sino una competencia que debe ser intencionadamente trabajada en el proceso educativo.

En síntesis, el marco teórico expuesto permite identificar una doble carencia en la formación docente: por un lado, la persistente fragmentación disciplinar y la débil integración curricular de la sostenibilidad; por otro, la escasa presencia de la agencia política como competencia estructural que permita trazar claramente el propósito del proceso educativo. Esta base conceptual orienta el diseño metodológico que se presenta a continuación.



## II. Método, desarrollo de la investigación

Este trabajo adopta una metodología de carácter conceptual y propositivo, orientada a construir un marco analítico que permita evaluar la calidad de la formación docente frente al cambio climático. El diseño metodológico combina el análisis de evidencias procedentes de la literatura científica y de marcos normativos con la elaboración de herramientas propias para su aplicación en contextos educativos.

La elección de este enfoque responde a la naturaleza del objeto de estudio, que requiere tanto la reflexión teórica como la propuesta de instrumentos prácticos. De este modo, la metodología permite abordar de forma integrada los tres objetivos formulados en la introducción: (1) fundamentar el diagnóstico crítico a partir de la revisión bibliográfica y normativa, (2) sustentar la centralidad de la agencia política en la alfabetización climática sobre la base de las evidencias y marcos analizados, y (3) crear un método de evaluación educativa y derivar propuestas metodológicas y líneas de trabajo.

### II.1. Revisión bibliográfica y normativa

La revisión crítica de literatura reciente sobre educación climática, alfabetización climática y agencia política, incluyendo revisiones sistemáticas, marcos competenciales y experiencias educativas documentadas se centró en trabajos que abordan la integración de la sostenibilidad en la formación inicial del profesorado, así como en marcos normativos y estratégicos relevantes, como *GreenComp*, la Competencia de Acción para la Sostenibilidad (ACiSD), el Real Decreto 822/2021 y la Agenda 2030.

El análisis de la información se desarrolló de forma narrativa y crítica, identificando categorías temáticas que sirvieron para estructurar el marco teórico y fundamentar las propuestas metodológicas. Este proceso permitió detectar las principales carencias en la formación docente relacionadas con la alfabetización climática y, en particular, con la ausencia de la dimensión política en los programas formativos.

### II.2. Elaboración de herramientas de análisis

A partir de la revisión bibliográfica y normativa, se diseñaron diversas herramientas de elaboración propia que permiten estructurar visualmente el marco de análisis y facilitar su aplicación en el diagnóstico y mejora de programas formativos. Entre estas herramientas se incluyen:

1. Secuencia lógica del fenómeno climático (Figura 1), que describe las fases desde la investigación científica hasta la formulación de políticas públicas.



2. Mapa de necesidades formativas para la alfabetización en agencia política climática, que sintetiza los conocimientos, habilidades y actitudes esenciales para ejercer una participación crítica y transformadora en materia climática.
3. Matriz evaluativa para la agencia política climática (Tabla 1), que vincula cada fase del fenómeno climático con necesidades formativas, cuestiones clave y un sistema de valoración.

Estas herramientas constituyen, al mismo tiempo, un resultado intermedio del proceso de análisis y un producto final susceptible de ser utilizado por otros equipos docentes e investigadores. Su diseño busca facilitar la incorporación de la agencia política como indicador transversal de calidad educativa y aportar criterios claros para su evaluación.

### III. Resultados

Los resultados de este trabajo se concretan en la definición de un marco conceptual y metodológico orientado a incorporar la agencia política como componente esencial de la competencia climática en la formación docente, así como en el desarrollo de una herramienta evaluativa que actúa como indicador transversal de calidad educativa. Esta herramienta permite valorar en qué medida los programas formativos integran las competencias necesarias para abordar un fenómeno que representa de manera tan fiel el mundo actual como el cambio climático desde una perspectiva crítica, participativa y orientada a la acción. Se ha elaborado a partir del análisis crítico de la revisión bibliográfica y normativa, en un proceso de síntesis y reformulación orientado a su aplicabilidad en distintos contextos educativos.

La presentación de los resultados responde de forma directa a los objetivos planteados en la investigación y a la necesidad de fundamentar, diseñar y aplicar este indicador. Por ello, se estructuran en cuatro bloques que siguen una secuencia lógica: (1) delimitación conceptual de la agencia política y su vinculación con la formación docente; (2) su papel como organizadora del proceso formativo, incluyendo la secuencia lógica del fenómeno climático y la matriz evaluativa; (3) propuesta de alfabetización en agencia política climática, sintetizada en un mapa de necesidades formativas; y (4) desarrollo de un sistema de evaluación educativo basado en la competencia climática. Esta organización permite mostrar la coherencia entre el análisis realizado, la construcción de la herramienta y su potencial para medir la calidad de la formación docente en competencias vinculadas al cambio climático.



### III.1. Delimitación conceptual de la agencia política

La agencia política se plantea en este trabajo como un elemento esencial para valorar la calidad de la formación docente frente al cambio climático. Frente a enfoques centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos o en la promoción de cambios individuales, se propone incorporar un propósito útil a la educación: su potencial para incidir sobre las estructuras sociales que sostienen los problemas ambientales.

Este enfoque se apoya en las aportaciones de Hannah Arendt (2003) y Amartya Sen (2000), quienes ofrecen dos aproximaciones complementarias al concepto de agencia. En el caso de Arendt, la acción es entendida como aquella capacidad humana que inaugura algo nuevo y rompe con lo previsible, frente a la repetición del trabajo o la labor. Desde su perspectiva, la agencia no se limita a adaptarse a las condiciones dadas, sino que permite transformarlas colectivamente.

Sen (1995), por su parte, define la libertad de agencia como “la capacidad de uno mismo para potenciar metas que uno desea potenciar” o, en otras palabras, para ser o hacer aquello que tenemos razones para valorar. Para Sen la libertad de agencia es una “capacidad “en acto” ... la expresión “agente” a veces se emplea en la literatura sobre economía y sobre la teoría de los juegos... Aquí no utilizamos el término “agente” en este sentido, sino en el más antiguo – y elevado- de la persona que actúa y provoca cambios” (Sen, 2000). En el más antiguo sentido, el término agente está asociado a la praxis, no al trabajo (fabricación de útiles) o la labor. La praxis es la puesta en acto de nuestra capacidad de “actuar”. Actuar, en su sentido más general, significa tomar una iniciativa, comenzar (como indica la palabra griega *archein*, “comenzar”, “conducir”, y finalmente “gobernar”), poner algo en movimiento (que es el significado original del *agere* latino) (Arendt, 2003).

Mediante la puesta en acto de nuestra capacidad de tomar iniciativas (*agere*) generamos cursos nuevos en la historia. “... Siendo agentes, es decir, innovando contra las leyes estadísticas, modificando las tendencias previsibles de la historia, introduciendo lo imprevisible mediante la acción concertada, ampliamos los estrechos límites de las oportunidades dadas y ensanchamos los límites de lo posible. “... El hecho de que el hombre sea capaz de acción significa que cabe esperar de él lo inesperado, que es capaz de realizar lo que es infinitamente improbable” (Arendt, 2003).

Esta formulación remite a la dimensión ética de la acción educativa, al implicar que el profesorado no solo debe comprender los problemas sociales o ambientales, sino también estar en condiciones reales de contribuir a su resolución, de forma individual o colectiva.

Aplicada al ámbito educativo, la agencia política se constituye como el propósito del proceso de aprendizaje. Se trata de una dimensión estructural de la alfabetización climática crítica, en tanto que permite al profesorado no solo



adquirir conocimiento sobre las distintas dimensiones del cambio climático (científica, social, política o ética), sino también intervenir en ellas con sentido y responsabilidad.

En este contexto, la agencia política puede cumplir un papel organizador del pensamiento pedagógico, comparable al que desempeñan las preguntas rectoras en la biología para clasificar los seres vivos: ¿en qué orden se agrupan?, ¿a qué clase pertenecen?, ¿qué relación guardan con otras especies? De forma análoga, incorporar la agencia política en la formación docente permite jerarquizar, articular y dar sentido a los distintos saberes que rodean la cuestión climática. No se trata solo de acumular datos, sino de construir una mirada capaz de situar cada conocimiento en relación con una finalidad más amplia: comprender el mundo para poder transformarlo.

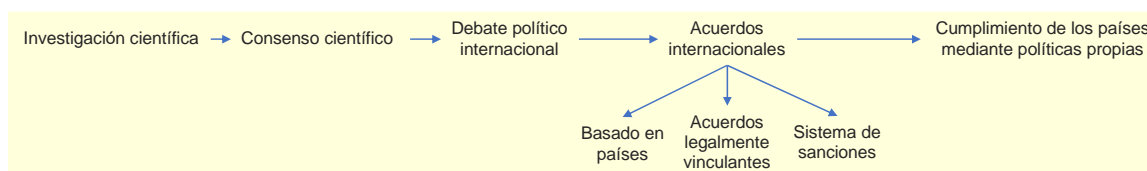
### III.2. La agencia política como organizadora del proceso formativo

En este segundo bloque se desarrolla el papel de la agencia política como eje estructurador del currículo y como referencia central de la herramienta evaluativa.

Como se ha adelantado en el apartado anterior, así como las clasificaciones en taxonomía jerarquizan la diversidad mediante relaciones entre órdenes, familias o clases, la agencia política permite ordenar contenidos y experiencias educativas en función de su capacidad para generar intervención colectiva en los asuntos comunes. Se trata, por tanto, de reorganizar el currículo de formación docente en torno a una lógica que priorice no solo lo que se enseña, sino cómo se forma la capacidad de actuar en lo público.

De forma esquemática, el fenómeno climático puede caracterizarse a partir de una secuencia de fases que van desde la producción de conocimiento hasta su traducción en políticas públicas. Esta estructura permite no solo comprender el desarrollo del problema, sino también ordenar los criterios para su evaluación educativa (Figura 1).

**Figura 1. Secuencia lógica del fenómeno climático: de la investigación a las políticas públicas**



**Fuente:** elaboración propia



Ahora bien, esta estructura analítica solo adquiere sentido si se acompaña de metodologías capaces de activar competencias críticas y políticas. En este sentido, la formación docente requiere enfoques pedagógicos que propicien no solo la comprensión profunda, sino también el compromiso con la transformación social. Entre ellos, destacan el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), el Aprendizaje Basado en la Indagación (IBL) y el Aprendizaje-Servicio (ApS), por su capacidad para conectar el conocimiento con la acción, y el aula con el entorno.

Las metodologías activas, asimismo, permiten operar esta reorganización del currículo desde una lógica orientada a la acción pública y la sostenibilidad, conectando directamente con los principios de la agencia política.

Esta reorganización del currículo encuentra un sólido fundamento en las bases del constructivismo pedagógico, que concibe el aprendizaje como un proceso activo de construcción de significados a partir de la interacción entre los nuevos conocimientos y las estructuras cognitivas previas del sujeto (Ausubel et al., 1978). Aunque algunos de sus planteamientos han sido revisados recientemente (Bryce & Blown, 2024), estas relecturas no invalidan su marco, sino que subrayan la necesidad de complementarlo con enfoques más dinámicos y situados. En contextos educativos orientados al desarrollo de competencias complejas como la agencia política, el aprendizaje significativo sigue siendo una referencia valiosa, siempre que se articule con propuestas que integren la dimensión afectiva, el compromiso colectivo y la acción situada. En este marco, el papel del profesorado no se limita a la transmisión de contenidos, sino que se transforma en el de mediador que facilita procesos de interpretación, reorganización y aplicación del saber en contextos reales.

La incorporación de la agencia política en la formación docente debe atender, por tanto, a los distintos niveles de conciencia que configuran el aprendizaje: desde la incompetencia inconsciente (no saber que no se sabe) hasta la competencia inconsciente (saber hacer sin necesidad de esfuerzo deliberado), pasando por la incompetencia y la competencia conscientes (Broadwell, 1969). Este tránsito no se produce de manera automática, sino que requiere una planificación intencionada que promueva la toma de conciencia, la reflexión crítica y la experiencia práctica. Así, el aprendizaje de competencias políticas vinculadas al cambio climático debe contemplar fases de exploración, aplicación y consolidación que vayan desde el descubrimiento guiado hasta la integración autónoma.

Desde esta perspectiva, estrategias como las metodologías activas, si se articulan con contextos de acción real, permiten avanzar hacia una alfabetización climática transformadora. El aprendizaje significativo se consolida cuando el conocimiento no solo se comprende, sino que se organiza, se relaciona con otras ideas y se aplica a situaciones nuevas. Esta lógica sitúa a la agencia política como una competencia que debe ser experimentada, discutida y ejercida en





situaciones educativas complejas, no como un contenido adicional, sino como una estructura que da sentido al proceso formativo en su conjunto.

### **III.3. Alfabetización en agencia política en el contexto de la emergencia climática**

A partir del mapa de necesidades formativas, se articulan conocimientos, habilidades y actitudes que el profesorado debe desarrollar para ejercer una participación crítica y transformadora en materia climática.

Por lo tanto, es necesario establecer qué conocimientos, habilidades y actitudes debería adquirir el conjunto de la ciudadanía (y en particular el profesorado) para poder ejercer una participación climática crítica y transformadora.

En esta línea, se propone que la alfabetización en agencia política climática se estructure, al menos, en torno a los siguientes ejes, que ayudarían a conformar un mapa de necesidades formativas:

1. Conocimiento de los marcos institucionales de gobernanza climática: incluye familiarizarse con organismos como el IPCC, las Conferencias de las Partes (COP), los compromisos internacionales (como el Acuerdo de París), así como con la legislación en materia climática a nivel europeo y estatal. Comprender cómo se estructura la gobernanza global del clima es un paso necesario para poder identificar los espacios reales de incidencia política.
2. Comprensión de los mecanismos de toma de decisiones en sostenibilidad: se refiere al modo en que se construyen, negocian y aprueban las decisiones en distintos niveles de gobierno, y cómo se entrelazan intereses técnicos, económicos y sociales. Esta competencia permite leer críticamente los procesos de deliberación y entender las dinámicas de poder que los atraviesan.
3. Habilidades para el análisis crítico de políticas públicas y su impacto: supone la capacidad de evaluar en qué medida una política concreta (ambiental, económica, energética, educativa...) contribuye o no a la sostenibilidad, y con qué consecuencias sociales y territoriales. Esta lectura crítica permite discernir entre medidas superficiales y transformaciones estructurales, así como identificar los actores beneficiados o perjudicados por determinadas decisiones.
4. Actitudes proactivas hacia la participación colectiva y el compromiso cívico: implica cultivar una disposición hacia la acción pública, el trabajo colaborativo y la defensa del interés común. Esta dimensión actitudinal es indispensable para superar la lógica del individualismo climático y avanzar



hacia formas de acción colectiva con capacidad de transformación.

Estos cuatro ejes no solo cubren ámbitos temáticos clave, sino que permiten articular una alfabetización que contemple de forma equilibrada las tres dimensiones competenciales: el conocimiento (saber), los procedimientos (saber hacer) y las actitudes (saber ser). Desde esta perspectiva, la agencia política se incorpora como competencia transversal que interpela tanto al contenido como a la forma de enseñar.

Esta alfabetización no puede abordarse desde una lógica exclusivamente institucional, sino que requiere una base epistemológica y sistémica capaz de situar el conocimiento climático en relación con su dimensión ética, metodológica y política.

Este enfoque permite articular una alfabetización crítica y situada, centrada en formar docentes capaces de interpretar la complejidad del mundo contemporáneo y actuar, junto a sus comunidades, desde una agencia política informada y comprometida.

#### **III.4. Desarrollo de un sistema de evaluación educativo basado en la competencia climática**

El desarrollo de la agencia política como competencia vinculada al cambio climático abre un nuevo campo para la investigación educativa, tanto en su vertiente teórica como práctica. Pero también ofrece la posibilidad de crear un sistema de evaluación del proceso educativo basado en la aplicación de la agencia política al fenómeno climático. En este contexto, se propone una línea de investigación que permita, por una parte, crear ese sistema de evaluación identificando las carencias actuales del sistema formativo y, por otra parte, orientar procesos de mejora, tanto curriculares como metodológicos.

Como hipótesis de partida para la creación del sistema de evaluación, se plantean dos tipos principales de deficiencias en la formación docente:

- Carencias de conocimiento y/o competencias, es decir, lagunas en saberes considerados esenciales.
- Conflictos entre lo que se enseña y lo que sería necesario enseñar, incluidas tensiones con el currículo oculto, por ejemplo, entre objetivos formales y prácticas reales o entre planteamientos críticos y enfoques conservadores.

Para abordar estas deficiencias, se sugiere un modelo de análisis apoyado en dos tipos de fuentes:

- Elementos de entrada (inputs), que abarcan documentos oficiales como los currículos del BOE y de las comunidades autónomas, libros de texto, guías docentes y planes de estudio universitarios.



- Elementos de salida (outputs), entendidos como las competencias efectivamente adquiridas por el profesorado en formación inicial o continua.

Desde este enfoque, el cambio climático puede convertirse en un indicador transversal, que no solo permite evaluar la adquisición de conocimientos, sino también el grado de preparación para intervenir de forma situada en contextos complejos. Para ello, se propone una matriz evaluativa que articula cinco fases del fenómeno climático (desde la investigación hasta las políticas públicas) junto con sus necesidades formativas, cuestiones clave, diagnóstico del estado actual, comparativa y valoración sintética (Tabla 1). Este esquema permite detectar carencias estructurales y orientar mejoras desde una lógica relacional.

**Tabla 1. Matriz para la evaluación del proceso formativo en relación con la agencia política climática**

Fases del fenómeno	Necesidades formativas	Cuestiones particulares a responder	Estado del proceso formativo actual al respecto	Resultado de la comparativa (cuestiones particulares a responder vs estado actual)	Sistema de valoración sintético
Investigación científica					
Consenso científico					
Debate político internacional					
Acuerdos internacionales					
Políticas públicas de los países					

**Fuente:** elaboración propia

Estos materiales pueden analizarse atendiendo a las tres dimensiones competenciales que definen el aprendizaje: el saber (dimensión cognitiva), el saber hacer (dimensión procedimental) y el saber ser (dimensión actitudinal). A su vez, se propone organizar esta evaluación en torno a tres niveles de análisis complementarios: (1) los contenidos curriculares y materiales utilizados; (2) los recursos y dinámicas organizativas; y (3) otros factores estructurales, como la



cultura profesional docente o el contexto institucional en que se desarrolla la formación.

Desde esta perspectiva, el cambio climático se entiende como un fenómeno complejo, transversal y estructuralmente significativo. Su relevancia radica precisamente en su capacidad para cuestionar los fundamentos y limitaciones del sistema educativo actual, y activar una reflexión profunda sobre sus finalidades. En este sentido, la agencia política funciona como una lente de análisis, capaz de revelar tanto omisiones como potencialidades formativas.

Este enfoque trata de evaluar en qué medida el profesorado está preparado para abordar los dilemas éticos, políticos y pedagógicos que plantea la crisis climática. La pregunta central no es qué se enseña sobre el clima, sino qué capacidad tiene el profesorado para actuar y ayudar a actuar políticamente ante el cambio climático.

Asimismo, ofrece una base metodológica para avanzar en la dirección de creación de indicadores que permitan evaluar el proceso formativo. La lógica de trabajo parte de una idea clave: si el sistema educativo debe contribuir a afrontar los desafíos de la sociedad actual, entonces la formación docente debe repensarse a la luz de su capacidad para fomentar la agencia política del profesorado para ofrecer respuestas socialmente satisfactorias.

Una forma operativa de estructurar este análisis consiste en seguir el modelo “ciencia → formación → política”, tomando como referencia las distintas fases que componen la evolución del fenómeno climático:

1. Fase científica: ¿cómo se forma al profesorado en los fundamentos científicos del cambio climático?
2. Fase de consenso científico: ¿se transmite adecuadamente el proceso de formación del consenso internacional sobre el cambio climático?
3. Fase de debate político internacional: ¿se integra una lectura crítica de las fases, los discursos, intereses y controversias en la formación docente?
4. Fase de acuerdos internacionales: ¿se conocen los marcos multilaterales, como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), ¿las Conferencias de las Partes (COP) o el Acuerdo de París?
5. Fase de políticas públicas: ¿está el profesorado preparado para interpretar, evaluar e incidir en las políticas locales, nacionales e internacionales?

Estas cinco fases permiten organizar de manera estructurada las necesidades formativas y conectar cada etapa con herramientas de análisis y propuestas de intervención. El esquema de la ilustración 2 muestra gráficamente esta secuencia lógica, que caracteriza el fenómeno y orienta el método de evaluación.



**Figura 2. Secuencia del fenómeno climático y marco de análisis educativo**

Fuente: elaboración propia

A partir de esta secuencia, es posible construir una matriz comparativa (consultar de nuevo la Tabla 1) que relacione cada fase del fenómeno con indicadores formativos, permitiendo evaluar el grado de adecuación del sistema actual y sugerir prioridades de mejora.

Este enfoque apunta a construir un sistema de evaluación que permita, al mismo tiempo, detectar carencias y visibilizar oportunidades para reorientar la formación docente hacia una educación más crítica, situada y transformadora.

#### IV. Discusión

Los resultados obtenidos se analizan a la luz de las carencias identificadas en el marco teórico y de los objetivos planteados en la introducción. El marco conceptual y la herramienta desarrollada, concebida como indicador transversal de calidad educativa, aportan una respuesta coherente a la fragmentación disciplinar que caracteriza buena parte de la formación docente y a la limitada presencia de la dimensión política en la alfabetización climática. Al integrar en un mismo esquema conocimientos, habilidades y actitudes, el indicador permite abordar el cambio climático como un fenómeno complejo que requiere enfoques críticos, participativos y orientados a la acción.

La propuesta es coherente con marcos como *GreenComp* y la *Competencia de Acción para la Sostenibilidad (ACiSD)*, pero avanza en la explicitación de la agencia política como competencia evaluable y central. Mientras que en *GreenComp* esta dimensión aparece poco operacionalizada, en la herramienta



presentada se concreta en secuencias, matrices y mapas que facilitan su uso como referencia para el diagnóstico y la mejora de programas formativos.

Si bien la herramienta puede valorarse en su aplicación o adaptación a contextos educativos más amplios, su mayor potencial radica en la evaluación de la formación del profesorado, entendido como agente multiplicador de cambio. Esto incluye tanto la formación inicial, donde se definen las bases de la práctica docente futura, como la formación continua, necesaria para actualizar competencias y responder a un contexto socioambiental en constante transformación. En este sentido, el indicador no solo permite detectar carencias, sino también orientar estrategias formativas que fortalezcan la capacidad del profesorado para integrar la agencia política en su práctica y, con ello, multiplicar su impacto en el alumnado y en la comunidad educativa.

Entre las ventajas de la propuesta destacan su aplicabilidad en diferentes contextos educativos, su capacidad para integrar dimensiones conceptuales, procedimentales y actitudinales, y su potencial para orientar tanto el diseño curricular como la práctica docente. No obstante, al tratarse de un instrumento de base conceptual, se requiere su validación empírica y adaptación a las particularidades de cada entorno educativo, de modo que se pueda verificar su eficacia real como indicador de calidad.

Finalmente, incorporar un indicador basado en competencias climáticas con dimensión política tiene implicaciones relevantes para la política educativa y para la práctica profesional del profesorado. Supone pasar de un enfoque centrado en comportamientos individuales a otro que forme para comprender, evaluar e incidir en las decisiones colectivas que afectan a la crisis climática, lo que demanda no solo formación específica sino también entornos institucionales que favorezcan el compromiso y la participación democrática.

## Conclusiones

El proceso educativo se enfrenta a múltiples retos en el siglo XXI, en una sociedad especialmente compleja que cambia y evoluciona a gran velocidad. Al mismo tiempo que la sociedad se complejiza demanda, de una u otra manera, al sistema educativo que ofrezca soluciones a toda una gama diversa de problemáticas, en muchos casos interrelacionadas.

De entre todas las problemáticas actuales sobresale el cambio climático, como fenómeno complejo y global que aglutina gran parte de los elementos que caracterizan el mundo actual y que, además de requerir soluciones técnicas, necesita visión, estructuras, mecanismos, estrategias y planes que ordenen dichas soluciones en los diferentes ámbitos de organización humana.

En este sentido, el cambio climático ofrece la posibilidad de definir un propósito del proceso educativo, representado por el conjunto de elementos de diferente





tipo que se deben establecer para hacer realidad una organización coherente con la dimensión y características de la problemática. En otras palabras, el propósito trata de articular la agencia política en todas las fases del proceso educativo para darle sentido en la búsqueda de soluciones al cambio climático.

En este texto se presenta una herramienta que puede ser al mismo tiempo un elemento ordenador del propósito educativo a través de la agencia política aplicada al cambio climático, un indicador de la calidad del proceso educativo en su respuesta a las problemáticas actuales y una guía para diseñar y mejorar los programas formativos.

La validación empírica de la herramienta y su adaptación a distintos contextos constituye una línea de trabajo prioritaria para el futuro. Al mismo tiempo, es necesario promover políticas educativas que respalden la integración de la agencia política en la formación docente, de modo que el cambio climático sea no solo un tema de estudio, sino un criterio central para valorar la calidad del sistema educativo en su conjunto.

### Referencias bibliográficas

- Arendt, H. (2003). *La condición humana*. (R. Gil Novales, trad.). Buenos Aires: Paidós.
- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart y Winston.
- Bianchi, G., Pisiotis, U. y Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp: The European sustainability competence framework (EUR 30955 EN). Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/13286>
- Broadwell, M. M. (1969). Teaching for learning (XVI). *The Gospel Guardian*, 20(41), 1-3
- Bryce, T. G. K. y Blown, E. J. (2024). Ausubel's meaningful learning revisited. *Current Psychology*, 43(5), 4579-4598.
- Calero, M., Cantó, J., Mayoral, O., Pina, T., Ull, M.À. y Vilches, A. (2024a). An Exploration of Early Childhood and Primary School Pre-service Teachers' Knowledge of the SDGs: Proposals for Its Implementation in Initial Teacher Training. In *The Contribution of Universities Towards Education for Sustainable Development* (pp. 305–319). Cham: Springer Nature Switzerland.
- Calero, M., Doménech, J. C., Pina, T., Mayoral, O. y Vilches, A. (2024b). La educación para la sostenibilidad en la formación inicial de maestras y maestros de educación primaria: propuestas didácticas en el marco de los ODS. In *La enseñanza de las ciencias en la educación primaria: Análisis de la situación, de formación y propuestas de mejora* (pp. 157–181). Valencia: Tirant Humanidades.
- Calero, M., Mayoral, O., Ull, M.À. y Vilches, A. (2019). La educación para la



- sostenibilidad en la formación del profesorado de ciencias experimentales en Secundaria. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 37(1), 157-175.
- de Rivas, R., Vilches, A. y Mayoral, O. (2025). Bridging the Gap: How Researcher–Teacher Collaboration Is Transforming Climate Change Education in Secondary Schools. *Sustainability*, 17(3), 908.
- Kranz, J., Schwichow, M., Breitenmoser, P. y Niebert, K. (2022). The (un) political perspective on climate change in education—a systematic review. *Sustainability*, 14(7), 4194.
- Monroe, M. C., Plate, R. R., Oxarart, A., Bowers, A. y Chaves, W. A. (2019). Identifying effective climate change education strategies: A systematic review of the research. *Environmental Education Research*, 25(6), 791-812.
- Muccione, V., Ewen, T. y Ashraf Vaghefi, S. (2025). A scoping review on climate change education. *PLOS Climate*, 4(1), e0000356. <https://doi.org/10.1371/journal.pclm.0000356>
- Sen, A. (1995). *Nuevo examen de la desigualdad*. Madrid, Alianza Editorial, P. 75.
- Sen, A. (2000). *Desarrollo y libertad* (E. Rabasco y L. Toharia, trad.). Barcelona: Planeta.
- Solbes, J. y Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22(3), 337–348. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3868>
- Trott, C. D., Lam, S., Roncker, J., Gray, E.-S., Courtney, R. H. y Even, T. L. (2023). Justice in climate change education: A systematic review. *Environmental Education Research*, 29(11), 1535–1572. <https://doi.org/10.1080/13504622.2023.2181265>
- White, P. J., Ardoin, N. M., Eames, C. y Monroe, M. C. (2023). Agency in the Anthropocene: Supporting document to the PISA 2025 Science Framework. *OECD Education Working Papers*, (297), 0\_1-43.
- Wiek, A., Withycombe, L., Redman, C. y Mills, S. B. (2011). Moving forward on competence in sustainability research and problem solving. *Environment*, 53(2), 3-13.
- Wynes, S. y Nicholas, K. A. (2017). The climate mitigation gap: Education and government recommendations miss the most effective individual actions. *Environmental Research Letters*, 12(7), 074024.



## ANÁLISIS COMPARADO DE LA ACTITUD HACIA LA SOSTENIBILIDAD ENTRE ESTUDIANTES DE ECUADOR, ESPAÑA Y MÉXICO

**Emma Juaneda Ayensa**

Departamento de Economía y Empresa, Universidad de La Rioja

**Adriano Villar Aldonza**

Departamento de Economía y Empresa, Universidad de La Rioja

**Patricia Arieta Melgarejo**

Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana

**Paul Carrión-Mero**

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, ESPOL

**Marina Corral Bobadilla**

Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de La Rioja

**Rolando Eslava Zapata**

Universidad Libre de Colombia

**Ana González Marcos**

Departamento de Ingeniería Mecánica, Universidad de La Rioja

**María Fernanda Jaya Montalvo**

Centro de Investigación y Proyectos Aplicados a las Ciencias de la Tierra, ESPOL

**Daniel Antonio López Lunagómez**

Facultad de Contaduría y Administración, Universidad Veracruzana

**Laura Retamales-García**

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL

**Rodríguez Zurita**

Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL

**Cecilia Serrano Martínez**

Departamento de Derecho, Universidad de La Rioja

**Ana Vega Gutiérrez**

Departamento de Derecho, Universidad de La Rioja

### Resumen

La sostenibilidad no comienza con grandes acciones, sino con la forma en que las personas interpretan, valoran y se relacionan con su entorno. En este sentido, este estudio analiza las actitudes hacia la sostenibilidad entre estudiantes universitarios de Ecuador, España y México, utilizando datos de tres instituciones: ESPOL, la Universidad de La Rioja (UR) y la Universidad Veracruzana (UV). En total participaron 1.640 estudiantes. Las actitudes se evaluaron mediante la escala validada de Biasutti y Frate (2017), que incluye cuatro dimensiones: ambiental, económica, social y educativa. Se aplicaron



estadísticos descriptivos y pruebas no paramétricas U de Mann–Whitney para identificar diferencias entre países y según género, curso y área de estudio.

Los resultados muestran puntuaciones más altas en Ecuador y México que en España, con la UV registrando los valores más elevados en las dimensiones ambiental, económica y social, mientras que ESPOL obtiene las puntuaciones más altas en la dimensión educativa. Las mujeres presentan actitudes significativamente más favorables que los hombres en los tres países, especialmente en la UR. Además, el estudiantado de cuarto curso alcanza valores superiores a los de primero, lo que sugiere un desarrollo actitudinal progresivo. También se observan diferencias disciplinares, destacando las áreas de humanidades y ciencias sociales en UR y ESPOL, y el área de ciencias en la UV.

Los resultados subrayan la influencia del contexto institucional y sociocultural en la formación de actitudes sostenibles y refuerzan el papel de la educación superior en la promoción de una ciudadanía comprometida y responsable.

### **Palabras clave**

Actitudes hacia la sostenibilidad; educación superior; estudiantes universitarios; análisis internacional; desarrollo sostenible

### **Abstract**

Sustainability does not begin with grand actions, but with the way people interpret, value, and relate to their surroundings. In this sense, this study examines sustainability attitudes among university students from Ecuador, Spain and Mexico, using data from three institutions: ESPOL, the University of La Rioja (UR) and the Universidad Veracruzana (UV). A total of 1,640 students participated in the study. Sustainability attitudes were assessed using the validated scale developed by Biasutti and Frate (2017), which evaluates four dimensions: environmental, economic, social and educational attitudes. Descriptive statistics and Mann–Whitney U tests were applied to identify differences between countries and across gender, academic year and field of study.

Results show consistently higher attitude scores in Ecuador and Mexico compared to Spain, with UV students obtaining the highest values in the environmental, economic and social dimensions, and ESPOL achieving the highest scores in the educational dimension. Women reported significantly more favourable attitudes than men in all three countries, a pattern especially pronounced in UR. Fourth-year students scored higher than first-year students, suggesting an evolving attitudinal development over time. Disciplinary differences were also observed, with humanities and social sciences obtaining higher values in UR and ESPOL, and science students showing the highest scores in UV.



These findings highlight the relevance of institutional and sociocultural contexts in shaping sustainability attitudes and reinforce the role of higher education in fostering responsible and engaged citizenship.

### Keywords

Sustainability attitudes; Higher education; University students; Cross-national analysis; Sustainable development.

### Introducción

La educación superior desempeña un papel fundamental en la formación de personas capaces de comprender los desafíos contemporáneos y actuar de manera responsable en sus entornos sociales y ambientales. Más allá de transmitir conocimientos técnicos, las instituciones universitarias tienen la responsabilidad de promover valores, actitudes y comportamientos que fortalezcan la convivencia democrática, la justicia social y el cuidado del entorno. En este sentido, la Educación para el Desarrollo Sostenible —impulsada por organismos internacionales y respaldada por una amplia literatura académica— propone un enfoque formativo que trasciende los contenidos disciplinares y apuesta por el desarrollo integral del estudiantado como agentes críticos y comprometidos con la transformación de su realidad socioambiental.

Dentro de este marco, las actitudes hacia la sostenibilidad adquieren un papel central. La psicología social ha demostrado de forma consistente que las actitudes constituyen predictores relevantes del comportamiento, influyendo en la disposición a participar en acciones responsables y orientadas al bien común (Ajzen, 1991; Eisenberg, 2016). La investigación sobre comportamiento prosocial ha puesto de manifiesto que valores como la empatía, la cooperación, la responsabilidad colectiva o la preocupación por el impacto de las propias acciones se relacionan directamente con conductas solidarias y sostenibles (Caprara et al., 2012; Carlo et al., 2018). Por ello, comprender las actitudes que posee el estudiantado universitario es esencial para anticipar el grado en que, como futuros profesionales y ciudadanos, contribuirán a la sostenibilidad de sus territorios y a los desafíos socioambientales globales.

En este contexto, la medición de actitudes hacia la sostenibilidad ha cobrado creciente interés en la literatura académica. Entre las herramientas disponibles, la escala de Biasutti y Frate (2017) destaca por su capacidad para evaluar cuatro dimensiones actitudinales fundamentales —ambiental, económica, social y educativa— que reflejan percepciones, creencias y valores vinculados al desarrollo sostenible. Estas dimensiones permiten identificar no solo el nivel general de compromiso, sino también los matices que influyen en distintas áreas de la vida académica, profesional y social.

Diversos estudios han mostrado que estas actitudes no son homogéneas entre países ni entre instituciones, y que factores como el género, la disciplina, el curso



académico y el entorno sociocultural influyen significativamente en su construcción (Wendlandt Amézaga et al., 2021; Baena-Morales et al., 2021). En América Latina, por ejemplo, se ha observado una fuerte orientación comunitaria y una sensibilidad acentuada hacia los problemas sociales y ambientales, frecuentemente asociadas a modelos educativos más vinculados al territorio y a metodologías participativas (Rodríguez-Zurita et al., 2025; Perales Franco & McCowan, 2021). En cambio, en España, la evolución de estas actitudes presenta variaciones considerables entre universidades, lo que evidencia diferentes ritmos y enfoques de integración de la sostenibilidad en los planes de estudio (Sánchez-Carracedo et al., 2021).

En este marco, el presente estudio analiza y compara las actitudes hacia la sostenibilidad de estudiantes universitarios de Ecuador, España y México, utilizando datos procedentes de tres instituciones con perfiles académicos y culturales diversos: la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), la Universidad de La Rioja (UR) y la Universidad Veracruzana (UV). El objetivo es identificar patrones diferenciados y comprender en qué medida variables como el país, el género, el área académica y el curso influyen en la disposición del estudiantado a comportarse de manera sostenible. Este análisis contribuye a entender mejor el papel de la universidad en la formación de profesionales técnicamente capacitados y, al mismo tiempo, ciudadanos comprometidos con la sostenibilidad social y ambiental.

## I. Marco teórico

Las actitudes hacia la sostenibilidad constituyen un constructo central para comprender cómo las personas interpretan, valoran y se relacionan con los desafíos socioambientales contemporáneos. Desde la psicología social, las actitudes se consideran predisposiciones aprendidas que influyen en la conducta (Ajzen, 1991), lo que las convierte en un elemento clave para anticipar comportamientos prosociales, ecológicos y socialmente responsables (Caprara et al., 2012; Carlo et al., 2018). En el contexto educativo, estas actitudes se vinculan con la capacidad del estudiantado para generar cambios positivos tanto en su entorno inmediato como en su desarrollo profesional futuro.

### I.1. Las actitudes hacia la sostenibilidad en educación superior

En los últimos años, la literatura ha prestado creciente atención a las actitudes del estudiantado universitario como indicador de compromiso con la sostenibilidad. A diferencia del conocimiento declarativo o de las competencias técnico-instrumentales, las actitudes reflejan valores profundos, creencias y disposiciones que influyen en la toma de decisiones y en la propensión a actuar en favor del bien común (Serafini et al., 2022).

Entre las herramientas disponibles, la escala propuesta por Biasutti y Frate





(2017) destaca por amplia adopción. Esta escala identifica cuatro dimensiones actitudinales —ambiental, económica, social y educativa— que permiten obtener una visión integral del posicionamiento del estudiantado respecto a la sostenibilidad. Diversos estudios han demostrado que estas dimensiones se asocian con intenciones comportamentales sostenibles, participación social, consumo responsable y disposición al aprendizaje transformador (Kioupi & Voulvoulis, 2019).

### **I.1. Factores condicionantes de las actitudes hacia la sostenibilidad**

A nivel internacional, las investigaciones apuntan a un patrón común: las actitudes del estudiantado universitario suelen ser positivas, pero presentan variaciones significativas según el contexto institucional, la disciplina y la trayectoria formativa. Investigaciones en Europa y Norteamérica señalan que el estudiantado de ciencias sociales y humanidades tiende a mostrar actitudes más favorables, mientras que las diferencias de género consistentemente sitúan a las mujeres con mayores niveles de sensibilidad socioambiental (Baena-Morales et al., 2021; Bøhlerengen & Wiium, 2022).

Asimismo, estudios longitudinales muestran que las actitudes pueden evolucionar durante la formación universitaria, especialmente cuando se integra la sostenibilidad mediante metodologías activas como el aprendizaje-servicio, los proyectos interdisciplinarios o la vinculación comunitaria (Brundiers et al., 2020).

En el ámbito hispanoamericano, la producción científica sobre actitudes hacia la sostenibilidad ha crecido de manera notable, reflejando la relevancia social y ambiental del tema en la región. Diversas investigaciones destacan un alto nivel de sensibilización entre el estudiantado universitario, atribuida en parte a realidades territoriales marcadas por desigualdades, vulnerabilidad ambiental y retos socioeconómicos, modelos educativos más vinculados a la comunidad y un mayor énfasis institucional en la responsabilidad social universitaria. Por ello se muestra un alto nivel de sensibilización hacia la sostenibilidad entre el estudiantado universitario latinoamericanos. En México, estudios como el de Wendlandt Amézaga et al. (2021) muestran actitudes muy positivas, especialmente en las dimensiones social y ambiental, mientras que investigaciones desarrolladas en la Universidad Veracruzana destacan que dichas actitudes se ven fortalecidas por experiencias de vinculación social y programas de responsabilidad universitaria (Perales Franco y McCowan, 2021). En Ecuador, los trabajos de Carrión-Mero et al. (2021) y Rodríguez-Zurita et al. (2025) subrayan que la estrecha relación entre universidad y territorio fomenta actitudes solidarias y orientadas al bien común, y se ha documentado que metodologías activas —como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje-servicio— refuerzan especialmente la dimensión social y la sensibilidad hacia problemáticas locales. En España, aunque las actitudes hacia la sostenibilidad suelen ser positivas, estudios como los de Sánchez-Carracedo



et al. (2021) evidencian una mayor variabilidad institucional y un avance desigual en su integración curricular.

El conjunto de investigaciones coincide en que las actitudes hacia la sostenibilidad se ven condicionadas por factores como el género, siendo que las mujeres tienden a mostrar actitudes más favorables (Baena-Morales et al., 2021). Por otro lado la disciplina académica también parece condicionar la formación de actitudes. Los estudios muestran que humanidades y ciencias sociales suelen reflejar mayores niveles actitudinales (Sánchez-Carracedo et al., 2021), salvo en contextos donde ciencias e ingenierías integran proyectos de impacto territorial (Beagon et al., 2022). A su vez el curso académico también determina esta conformación, es por tanto lógico pensar que el avance en los estudios vaya conformando actitudes más desarrolladas debido a experiencias formativas acumuladas.

A pesar del avance en la literatura hispanoamericana, son escasos los estudios que comparan actitudes hacia la sostenibilidad entre países. Una aproximación comparada permite comprender cómo los entornos educativos, institucionales y socioculturales moldean de forma diferenciada la disposición del estudiantado a actuar de forma sostenible.

El presente estudio contribuye a llenar este vacío, comparando tres contextos universitarios —Ecuador, España y México— y analizando cómo país, género, área académica y curso influyen en la formación de actitudes hacia la sostenibilidad.

## **II. Método, desarrollo de la investigación**

Para llevar a cabo el análisis de las actitudes hacia la sostenibilidad en los tres contextos universitarios estudiados, se estructuró el diseño metodológico en torno a tres componentes fundamentales: la caracterización de la muestra, el instrumento de medida empleado para evaluar las actitudes y el método de análisis aplicado a los datos. En primer lugar, se describe la composición del estudiantado participante considerando variables sociodemográficas y académicas relevantes. Posteriormente, se presenta el instrumento utilizado para medir las actitudes hacia la sostenibilidad, así como sus dimensiones y propiedades. Finalmente, se detallan los procedimientos analíticos implementados para interpretar los resultados y comparar los diferentes grupos, asegurando la coherencia y robustez del análisis.

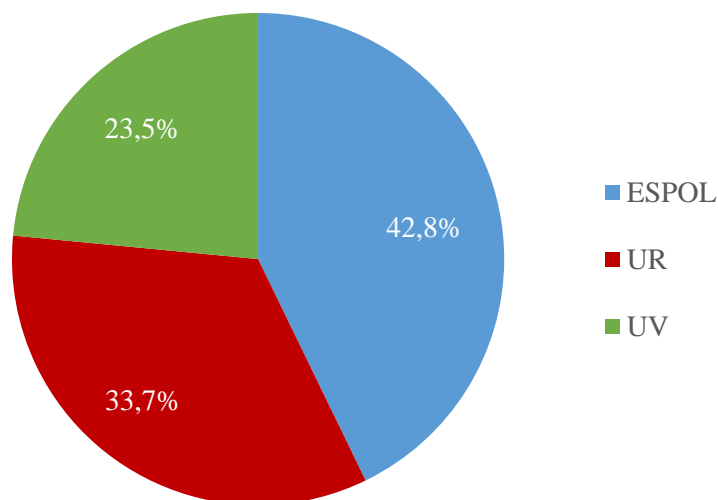
### **II.1. Muestra**

Tras la puesta a disposición de las encuestas a los estudiantes, el tamaño de la muestra completa asciende a 1.640 individuos. De éstos, 702 se encontraban estudiando en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) -Ecuador-, 553



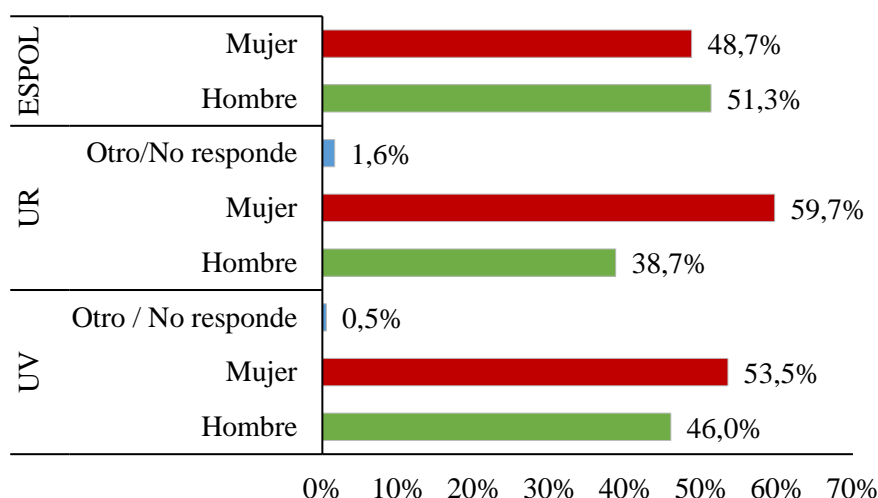
en la Universidad de La Rioja (UR) -España- y 385 en la Universidad Veracruzana (UV) -México-. A continuación, y agrupando por universidades, se muestra, en primer lugar, la distribución en función de dos variables sociodemográficas como son el género y la edad. En segundo lugar, se presenta la distribución en función del curso en el que se encuentran matriculados, del área de conocimiento y de la carrera cursada.

**Figura 1. Distribución de estudiantes por universidad**

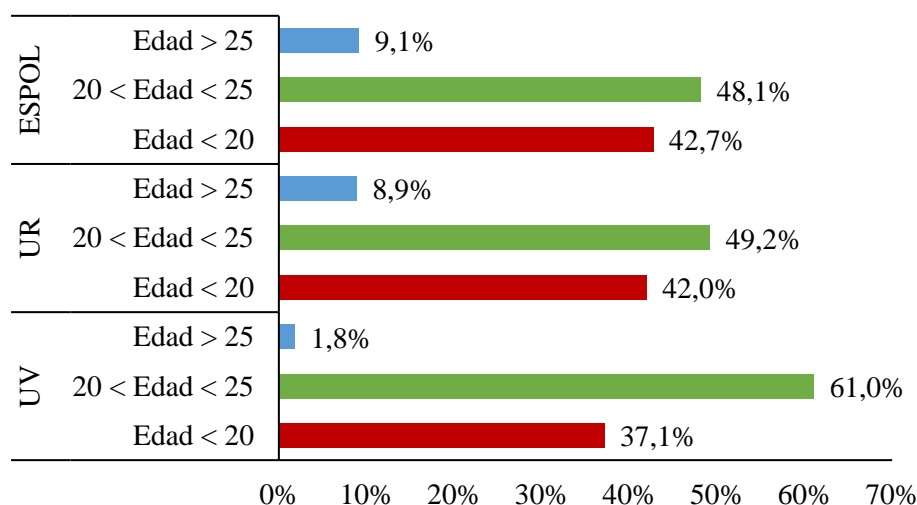


En relación con la primera de las variables sociodemográficas, el género, hay que destacar que las mujeres representan el 53,5% del total de la muestra, siendo el porcentaje de hombres del 45,8%. Asimismo, el 0,7% restante corresponde a aquellas personas que no se identificaron con ninguno de estos géneros o prefirieron no decirlo. Si se distingue por universidades, se observa cómo las mujeres representan la mayoría de la población encuestada tanto en la Universidad de La Rioja como en la Universidad Veracruzana, 59,7% y 53,5% respectivamente. Por el contrario, en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, la mayoría de los encuestados fueron hombres (51,3%) (Figura 2).



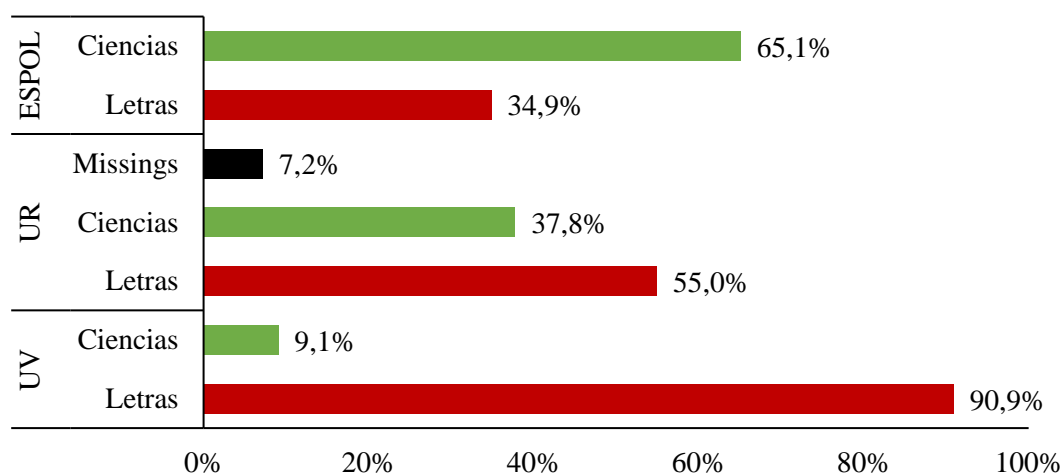
**Figura 2. Distribución de estudiantes por género y agrupando por universidades**

En cuanto a la segunda de las variables sociodemográficas, la edad, el análisis de los datos muestra que un 51,5% de los encuestados tienen entre 20 y 25 años (Figura 3). Les siguen los menores de 20 años, que representan un 41,2% del total, mientras que los mayores de 25 años suponen el 7,3% restante. Por universidades, se observa que este patrón se mantiene para las tres, si bien se observan ligeras diferencias entre las universidades de ESPOL y UR frente a la UV. En efecto, mientras que en los dos primeros casos el grupo de mayores de 25 años tiene un peso cercano al 9%, en el caso de la universidad mexicana éste no alcanza un 2%. Asimismo, en ESPOL y en la UR el grupo de individuos con una edad comprendida entre los 20 y los 25 años representa casi un 50% del total, mientras que los menores de 20 años rondan el 42% (61,0% y 37,1% respectivamente para el caso de México).

**Figura 3. Distribución de estudiantes por edad y agrupando por universidades**

El análisis de la distribución del área de estudio escogido por los estudiantes en función de la universidad muestra marcadas diferencias entre las tres universidades (Figura 4). En ESPOL la mayor parte de la muestra proviene de alumnos matriculados en carreras de ciencias (65,2%), mientras que en la Universidad de La Rioja y en la Universidad Veracruzana la mayor parte del estudiantado se encontraba matriculado en carreras de letras (55,0% y 90,9% respectivamente).

**Figura 4. Distribución de estudiantes por área de estudio y agrupando por universidades**



## II.2. Instrumento de medida y procedimiento

Para evaluar las actitudes hacia la sostenibilidad se empleó la escala validada de Biasutti y Frate (2017), ampliamente utilizada en el ámbito de la educación superior. La escala está compuesta por 20 ítems, organizados en cuatro dimensiones actitudinales: Actitud ambiental, Actitud económica, Actitud social y Actitud educativa.

Cada dimensión está formada por cinco ítems que se responden en una escala tipo Likert de 0 a 10, donde valores más altos reflejan actitudes más favorables hacia la sostenibilidad. La puntuación total de cada dimensión oscila entre 0 y 50 puntos.

El cuestionario se administró en formato online en las tres universidades, siguiendo un protocolo común coordinado por los equipos responsables en cada institución. La participación fue voluntaria, anónima y sin incentivos. Antes de responder el cuestionario, el estudiantado debía aceptar un consentimiento informado, asegurando la confidencialidad de la información y el respeto a las normativas éticas de cada institución.



Una vez recogidos, los datos fueron depurados y consolidados en una base única, garantizando la homogeneidad de codificación en todas las variables sociodemográficas y académicas.

## II.2. Análisis de datos

El análisis estadístico se llevó a cabo en tres etapas (Tabla 2) con el fin de identificar patrones diferenciados en las actitudes hacia la sostenibilidad entre los distintos grupos estudiados. En primer lugar, se calcularon estadísticos para cada una de las cuatro dimensiones actitudinales evaluadas. Posteriormente, y dado que las pruebas de normalidad confirmaron la ausencia de distribución normal en las puntuaciones, se aplicaron pruebas no paramétricas U de Mann–Whitney para comparar las actitudes en función del país, el género, el curso académico y el área de estudio. Los análisis siguieron el procedimiento utilizado en estudios previos de actitudes sostenibles en educación superior y resultan adecuados para escalas tipo Likert y distribuciones no normales. Este enfoque permitió detectar diferencias significativas entre los grupos y observar la variabilidad actitudinal en los tres contextos universitarios analizados.

**Tabla 2. Metodología para el análisis de datos**

Fase de análisis	Pruebas realizadas
Estadísticos descriptivos	Cálculo de medias y desviaciones estándar para cada competencia.  Distribución de la muestra por género, curso, área y país.
Pruebas de normalidad	Kolmogorov–Smirnov.
Contrastes paramétricos	noSe aplicó la prueba U de Mann-Whitney para identificar diferencias significativas según: <ul style="list-style-type: none"> <li>• país (ESPOL–UR–UV)</li> <li>• género</li> <li>• curso (1<sup>o</sup>–4<sup>o</sup>)</li> <li>• área de estudio (ciencias–letras)</li> </ul>

## III. Resultados

En este tercer apartado se presentan las puntuaciones promedio en cuatro actitudes sostenibles como son: ambiental, economía, social y educación. En primer lugar, se muestra una gráfica donde se incluyen los valores absolutos (en

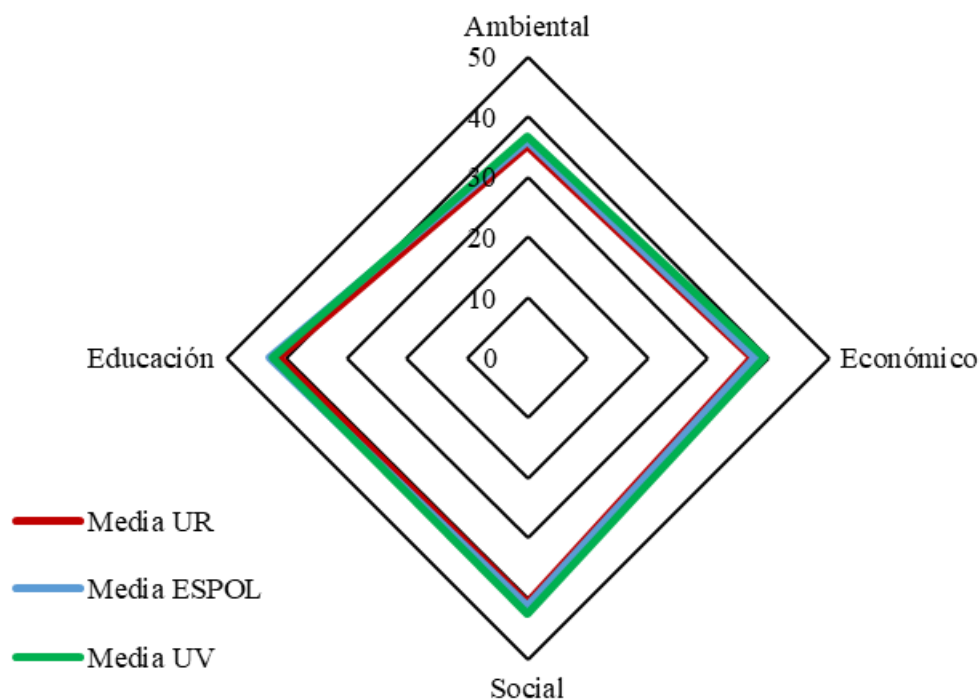




escala 0-50) para cada una de las actitudes distinguiendo por universidad (UR, ESPOL y UV). En segundo lugar, se analiza si estas actitudes en sostenibilidad varían en función del género, el curso o el área de estudio.

Atendiendo al análisis de las actitudes por universidad (Figura 5), destaca el hecho de que, en este caso, los valores alcanzados por los estudiantes de las tres universidades son muy similares, si bien los estudiantes de la UV presentan valores ligeramente superiores en 3 de las 4 actitudes analizadas: ambiental, económica y social. En educación, es ESPOL la que registra un valor más alto. La UR, por su parte, presenta las puntuaciones más bajas para las cuatro actitudes.

**Figura 5. Valor medio global de cada una de las actitudes objeto de estudio distinguiendo por universidad**



Posteriormente se pasó a realizar el análisis para identificar las diferencias de género (Tabla 3). Si se distingue por género, destaca el hecho de que las únicas diferencias significativas sean a favor de las mujeres, en especial en la UR. Como se observa en la Tabla 3, en la UR las mujeres obtienen mayores puntuaciones que los hombres de manera significativa para las cuatro competencias analizadas.



**Tabla 3. Distribución de las cuatro actitudes analizadas por género y distinguiendo por universidad**

	Competencia	Género		Prueba U de Mann-Whitney	
		Hombres	Mujeres	W	p
ESPOL	Ambiental	36,0 (7,4)	36,1 (7,2)	120828,5	0,769
	Económico	37,8 (7,2)	37,8 (7,2)	119388	0,759
	Social	40,3 (7,7)	42,4 (6,3)	116992,5	0,001***
	Educación	42,4 (6,7)	43,4 (6,5)	119732	0,019**
UR	Ambiental	32,7 (7,9)	36,5 (7,4)	48034	0,000***
	Económico	34,3 (9,6)	39,4 (7,3)	46998,5	0,000***
	Social	36,8 (9,3)	42,0 (7,0)	43444,5	0,000***
	Educación	39,3 (7,9)	42,8 (6,9)	48443,5	0,000***
UV	Ambiental	37,6 (7,1)	36,1 (8,0)	36176,5	0,042**
	Económico	40,4 (7,0)	38,4 (7,6)	36553,5	0,055***
	Social	42,2 (7,1)	43,0 (6,8)	32652	0,215
	Educación	42,3 (7,1)	42,4 (7,5)	33546,5	0,684

**Nota:** Entre paréntesis desviación estándar

En función del curso, se observa que los alumnos de cuarto tienen un nivel más alto de actitudes en las tres universidades (Tabla 4). En cuanto a su significatividad, las diferencias entre alumnos de primero y cuarto resultan significativas para las actitudes económica y educación en las tres universidades. Además, para la competencia social también resultan significativas las diferencias en función del curso en el caso de la UR.

**Tabla 4. Distribución de las cuatro actitudes analizadas por curso y distinguiendo por universidad**

	Competencia	Curso		Prueba U de Mann-Whitney	
		Primero	Cuarto	W	p
ESPOL	Ambiental	35,9 (7,4)	36,9 (7,2)	34437	0,233
	Económico	37,4 (7,4)	39,5 (7,3)	37312	0,003***
	Social	40,9 (7,5)	42,0 (7,1)	34985,5	0,114
	Educación	42,3 (7,0)	44,0 (6,1)	36232	0,014**
UR	Ambiental	34,9 (7,6)	35,7 (8,1)	43976,5	0,277
	Económico	37,0 (8,4)	38,2 (8,9)	45784	0,042**



	Social	40,0 (8,3)	41,8 (8,4)	46600	0,008***
	Educación	40,8 (7,6)	42,6 (7,5)	46332	0,013***
UV	Ambiental	35,7 (8,3)	37,9 (7,1)	9494,5	0,131
	Económico	37,5 (7,6)	39,7 (7,3)	9270,5	0,038***
	Social	41,9 (7,2)	42,5 (7,2)	9742,5	0,396
	Educación	40,5 (7,5)	42,8 (7,2)	9060,5	0,009***

**Nota:** Entre paréntesis desviación estándar

En cuanto a los resultados en función del área de estudio, al igual que ocurriese con las competencias, en ESPOL y en la UR las mayores puntuaciones se alcanzan entre los estudiantes de letras, mientras que en la UV son los de ciencias los que anotan los valores más altos (Tabla 5).

**Tabla 5. Distribución de las cuatro actitudes analizadas por área de estudio y distinguiendo por universidad**

	Competencia	Área		Prueba U de Mann-Whitney	
		Letras	Ciencias	W	p
ESPOL	Ambiental	36,5 (7,9)	35,8 (7,0)	89461,5	0,175
	Económico	37,9 (7,7)	37,8 (7,4)	86772	0,798
	Social	42,1 (6,8)	40,9 (7,3)	91617,5	0,025**
	Educación	43,7(6,6)	42,5 (6,6)	93272,5	0,004***
UR	Ambiental	35,7 (7,7)	34,6 (7,7)	51097,5	0,126
	Económico	38,6 (7,7)	36,1 (9,1)	49447	0,005***
	Social	42,2 (7,6)	39,1 (8,6)	46439	0,000***
	Educación	42,3 (6,8)	40,6 (8,3)	50629	0,042**
UV	Ambiental	36,5 (7,7)	39,1 (6,2)	7865,5	0,077*
	Económico	39,0 (7,4)	42,4 (6,2)	8355,5	0,011**
	Social	42,6 (7,0)	42,3 (6,4)	7099,5	0,581
	Educación	42,2 (7,4)	44,3 (6,1)	-3790,47	0,086*

**Nota:** Entre paréntesis desviación estándar

Finalmente, el análisis de las actitudes muestra puntuaciones similares para las tres universidades, correspondiendo los mayores valores a las actitudes educación y social. Distinguiendo por subgrupos, las mujeres muestran un nivel mayor de actitudes, especialmente en el caso de la universidad española. Por curso, los de cuarto presentan valores más altos. Por área de estudio, de nuevo



son los estudiantes de letras los que alcanzan valores más altos en UR y ESPOL mientras que en la UV lo son los de ciencias.

#### IV. Discusión

Los resultados del estudio ponen de manifiesto diferencias significativas en las actitudes hacia la sostenibilidad entre estudiantes universitarios de Ecuador, España y México. Estas variaciones confirman que las actitudes —al ser construcciones aprendidas e influenciadas por el entorno educativo, cultural y social— no emergen de forma homogénea, sino que responden tanto a las características institucionales como a los contextos socioculturales específicos (Ajzen, 1991; Eisenberg, 2016).

En primer lugar, el estudiantado de la Universidad Veracruzana (México) presenta los niveles más altos de actitud ambiental, económica y social. Este patrón coincide con evidencias previas que muestran un marcado compromiso socioambiental entre estudiantes universitarios mexicanos, asociado a prácticas de vinculación social, responsabilidad universitaria y trabajo territorial (Perales Franco & McCowan, 2021; Wendlandt Amézaga et al., 2021). Estas dinámicas parecen favorecer disposiciones prosociales y actitudes más integrales hacia la sostenibilidad, lo que sugiere un modelo universitario que fomenta valores colectivos y responsabilidad comunitaria (Groulx et al., 2021).

En el caso de ESPOL (Ecuador), el estudiantado registra la puntuación más alta en la actitud educativa, lo cual puede interpretarse como la valoración de la educación como un medio para transformar la realidad y promover el bienestar colectivo. Investigaciones ecuatorianas destacan que la estrecha relación entre universidad y territorio, junto con metodologías activas como proyectos aplicados y aprendizaje-servicio, fortalecen la sensibilidad hacia problemáticas locales y generan actitudes más orientadas al bien común (Carrión-Mero et al., 2021; Rodríguez-Zurita et al., 2025).

Por el contrario, el estudiantado de la Universidad de La Rioja (España) presenta las puntuaciones más bajas en las cuatro dimensiones actitudinales. Aunque las actitudes siguen siendo positivas, su menor intensidad coincide con estudios que describen un proceso de integración de la sostenibilidad más desigual en el sistema universitario español, donde la transversalización curricular avanza a ritmos distintos y depende en gran medida de iniciativas locales (Sánchez-Carracedo et al., 2021). Esto puede limitar la interiorización de valores y predisposiciones actitudinales más profundas, especialmente cuando los programas formativos mantienen estructuras tradicionales y con menor presencia de experiencias prácticas ligadas a la sostenibilidad.

En cuanto a las diferencias por género, los resultados muestran que las mujeres presentan actitudes significativamente más favorables que los hombres en todas las dimensiones, un hallazgo consistente con investigaciones previas que



vinculan el género femenino con mayores niveles de empatía, responsabilidad social y sensibilidad ambiental (Baena-Morales et al., 2021; Bøhlerengen & Wiium, 2022; Carlo et al., 2018). Desde la perspectiva de la psicología prosocial, este patrón puede deberse a diferencias culturalmente construidas en la socialización ética, emocional y cooperativa (Eisenberg, 2016).

Las diferencias observadas entre primer y cuarto curso sugieren que las actitudes hacia la sostenibilidad evolucionan a lo largo de la formación universitaria. El hecho de que el estudiantado de cursos avanzados muestre valores más altos coincide con investigaciones que señalan un efecto acumulativo de las experiencias formativas, especialmente cuando incluyen proyectos reales, prácticas externas o experiencias transformadoras (Brundiers et al., 2020; Serafini et al., 2022).

En relación con el área académica, los resultados reflejan que las culturas disciplinares influyen de forma significativa. En la UR y ESPOL, el estudiantado de humanidades y ciencias sociales manifiesta actitudes más favorables, un patrón ampliamente descrito en estudios internacionales (Beagon et al., 2022; Sánchez-Carracedo et al., 2021). En la UV, sin embargo, destacan los estudiantes de ciencias, lo que sugiere que en este contexto las formaciones científico-tecnológicas están más conectadas con proyectos ambientales y territoriales, elevando así la sensibilidad hacia la sostenibilidad.

En conjunto, estos resultados refuerzan la idea de que las actitudes hacia la sostenibilidad están influenciadas por un entramado de factores institucionales, culturales, curriculares y personales. Asimismo, confirman la importancia de promover experiencias formativas que favorezcan la interiorización de valores sostenibles, ya que las actitudes constituyen predictores relevantes del comportamiento sostenible (Ajzen, 1991; Caprara et al., 2012).

### **Conclusiones y limitaciones del estudio**

Los resultados de este estudio permiten comprender con mayor profundidad las actitudes hacia la sostenibilidad entre estudiantes universitarios de Ecuador, España y México, revelando patrones diferenciados que reflejan la influencia combinada de factores institucionales, culturales y formativos. En términos generales, el estudiantado de la Universidad Veracruzana y de ESPOL presenta actitudes más favorables que el de la Universidad de La Rioja. Esta tendencia coincide con investigaciones previas realizadas en contextos latinoamericanos, donde la sensibilidad social y ambiental es un componente ampliamente integrado en la vida universitaria.

Las diferencias por género confirman que las mujeres muestran actitudes más positivas en todas las dimensiones evaluadas, reforzando la evidencia que vincula la socialización prosocial femenina con mayores niveles de empatía y responsabilidad socioambiental. Asimismo, el hecho de que el estudiantado de



cursos avanzados registre actitudes más elevadas indica que el paso por la universidad tiene un impacto formativo significativo en la interiorización de valores relacionados con la sostenibilidad. Por otro lado, las diferencias según área de estudio reflejan el peso de las culturas disciplinares: las humanidades y ciencias sociales tienden a mostrar actitudes más favorables en España y Ecuador, mientras que las ciencias destacan en México, posiblemente debido al enfoque aplicado de sus programas y a la interacción con proyectos ambientales locales.

El conjunto de estos resultados subraya la importancia de diseñar experiencias formativas que vayan más allá de los contenidos teóricos y que promuevan la reflexión ética, la vinculación territorial y la participación del estudiantado. Dado que las actitudes son predictores relevantes del comportamiento sostenible, su fortalecimiento desde la educación superior es clave para la formación de ciudadanos comprometidos con el bienestar colectivo y con los desafíos socioambientales de sus entornos.

Sin embargo, este estudio presenta varias limitaciones que deben ser consideradas. En primer lugar, la investigación se basa en datos procedentes de tres universidades concretas, lo que limita la generalización de los hallazgos a otros contextos institucionales. En segundo lugar, las actitudes se midieron mediante autoinforme, una metodología susceptible a sesgos de deseabilidad social y a diferencias culturales en la autoevaluación. Además, el diseño transversal impide analizar la evolución real de las actitudes a lo largo del tiempo y limita la posibilidad de establecer relaciones causales. Tampoco se contemplaron otras variables potencialmente influyentes, como la participación en actividades de voluntariado, proyectos comunitarios, prácticas externas o el nivel de exposición previa a contenidos de sostenibilidad. Finalmente, la distribución desigual de la muestra por áreas académicas y países podría haber influido en la magnitud de algunas comparaciones.

A pesar de estas limitaciones, el estudio aporta evidencia comparativa valiosa para entender cómo se configuran las actitudes hacia la sostenibilidad en distintos contextos universitarios y señala la necesidad de avanzar hacia modelos formativos que integren, de manera explícita y transversal, el desarrollo de valores y disposiciones que favorezcan el comportamiento sostenible.

### Referencias bibliográficas

- Ajzen, I. (1991). *The theory of planned behavior. Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Baena-Morales, S., García-Rico, A., & Fernández-García, R. (2021). Sustainability competences among university students: Gender differences. *Sustainability*, 13(9), 4829. <https://doi.org/10.3390/su13094829>





- Beagon, U., Niall, D., & Murray, M. (2022). Disciplinary influences on sustainability competences in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 23(6), 1305–1323. <https://doi.org/10.1108/IJSHE-06-2021-0275>
- Bøhlerengen, T., & Wiium, N. (2022). Gender differences in sustainability-related attitudes and competencies among university students. *Sustainability*, 14(11), 6781. <https://doi.org/10.3390/su14116781>
- Biasutti, M., & Frate, S. (2017). A validity and reliability study of the attitudes toward sustainable development scale. *Environmental Education Research*, 23(2), 214–230. <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1146660>
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., et al. (2020). Key competencies in sustainability in higher education—Towards an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, 15, 713–726. <https://doi.org/10.1007/s11625-019-00747-8>
- Caprara, G. V., Alessandri, G., & Eisenberg, N. (2012). Prosociality: The contribution of traits, values, and self-efficacy beliefs. *Journal of Personality and Social Psychology*, 102(6), 1289–1303. <https://doi.org/10.1037/a0025626>
- Carlo, G., Eisenberg, N., & Knight, G. (2018). Prosocial moral reasoning and behavior. In *Handbook of Moral Development* (pp. 568–586). Psychology Press.
- Carrión-Mero, P., Morante-Carballo, F., Blanco, M., & Pérez, J. (2021). University–community engagement for sustainability: Case studies from Ecuador. *Sustainability*, 13(2), 897. <https://doi.org/10.3390/su13020897>
- Eisenberg, N. (2016). Prosocial behavior, empathy, and moral development. In *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (pp. 1–47).
- Groulx, M., Smith, T., & Fernández, J. (2021). Higher education and community engagement for sustainability in Latin America. *Journal of Education for Sustainable Development*, 15(1), 23–40. <https://doi.org/10.1177/0973408221990947>
- Kioupi, V., & Voulvoulis, N. (2019). Education for sustainable development: A review of learning frameworks and tools. *Sustainability*, 11(21), 6104. <https://doi.org/10.3390/su11216104>
- Perales Franco, C., & McCowan, T. (2021). Higher education and the Sustainable Development Goals in Mexico: Mapping interactions. *Higher Education*, 82, 1123–1140. <https://doi.org/10.1007/s10734-020-00637-0>
- Rodríguez-Zurita, D., Juaneda-Ayensa, E., Jaya-Montalvo, M., Retamales-García, L., & Carrión-Mero, P. (2025a). An institutional framework for education for sustainable development through service-learning in



universities. *International Journal of Sustainability in Higher Education*.  
<https://10.1108/IJSHE-07-2024-0452>

- Rodríguez-Zurita, G., Valdivieso, E., & Carvajal, R. (2025b). Service-learning for sustainable development in Ecuadorian higher education: A case study from ESPOL. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 26(1), 45–63.
- Sánchez-Carracedo, F., Segalàs, J., & Vidal, E. (2021). Strengthening sustainability competence through curriculum innovation in higher education. *Sustainability*, 13(7), 3632. <https://doi.org/10.3390/su13073632>
- Serafini, P., Bernardo, M., & Caro, A. (2022). Transformative learning for sustainability in higher education. *Sustainability*, 14(5), 2739. <https://doi.org/10.3390/su14052739>
- Wendlandt Amézaga, G., Valencia, S., & López, R. (2021). Sustainable development awareness and attitudes among Mexican university students. *Sustainability*, 13(9), 5247. <https://doi.org/10.3390/su13095247>



\_\_\_\_\_ { } \_\_\_\_\_

