

**LA EDUCACIÓN PARA
LA SOSTENIBILIDAD
EN LA UNIVERSIDAD:
¡TIEMPO PARA ACTUAR!
REFLEXIONES Y
EXPERIENCIAS PARA
TRABAJAR
LA EDUCACIÓN PARA LA
SOSTENIBILIDAD EN
LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

Genina Calafell-Subirà
(coordinación)

*Título: La educación para la sostenibilidad en la universidad: ¡tiempo para actuar!
Reflexiones y experiencias para trabajar la educación para la sostenibilidad en la
educación superior*

CONSEJO DE REDACCIÓN

Directora: Núria Serrano Plana (jefa de Sección de Universidad, IDP-UB. Facultad de Química)

Coordinador: David Bueno Torrens (Facultad de Biología, UB)

Consejo de Redacción: Dirección del IDP; Pilar Aparicio Chueca, Facultad de Economía y Empresa (UB); Silvia Argudo Plans, Facultad de Biblioteconomía y Documentación (UB); Anna Forés Miravalles, Facultad de Educación (UB); Natalia Judith Laso Martín, Facultad de Filología y Comunicación (UB); Francesc Martínez Olmo, Facultad de Educación (Universitat Illes Balears); Roser Masip Boladeras, Facultad de Bellas Artes (UB); Antonio R. Moreno Poyato, Facultad de Enfermería (UB); José Navarro Cid, Facultad de Psicología (UB); Elena Iborra Ortega, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud (UB); Max Turull Rubinat, Facultad de Derecho (UB), Eva González Fernández, IDP (secretaria técnica) y el equipo de Redacción de la Editorial OCTAEDRO.

Primera edición: julio de 2025

Recepción del original: 14/06/2024

Aceptación: 11/09/2024

© Genina Calafell-Subirà (coord.)

© IDP/UB y Ediciones OCTAEDRO, S.L.

Ediciones OCTAEDRO

Bailèn, 5, pral. - 08010 Barcelona

Tel.: 93 246 40 02

www.octaedro.com - octaedro@octaedro.com

Universitat de Barcelona

Institut de Desenvolupament Professional

Passeig de la Vall d'Hebron, 171, 08035 Barcelona

Tel.: 934035175

La reproducción total o parcial de esta obra solo es posible de manera gratuita e indicando la referencia de los titulares propietarios del *copyright*: IDP-UB y Octaedro.

ISBN: 978-84-1079-087-2

Diseño y producción: Servicios Gráficos Octaedro

AUTORÍA

Genina Calafell-Subirà (coordinación)

Mercè Junyent Pubill

Gisela Cebrián Bernat

Silvana Longueira Matos

María José Bautista-Cerro Ruiz

Antonio Gomera Martínez

Mar Grasa

Teresa Sauras-Yera

Gustavo Llorente

Vanessa Soto

Francesc Oliva

Albert Martínez

Cristina Madrid

Marta Camps

Marina Blas

Silvia Busquets

Elena Boadas Mir

Jesús Canelo Calle

Ignasi Oró Badia

Francesc Riera Piferrer

Anna Escofet

Mireia Esparza

Victoria Morín-Fraile

Montserrat Yepes-Baldó

Marina Romeo

Genina Calafell-Subirà

Noëlle Fabre

Neus Banqué

Gregorio Jiménez Valverde

Carlos Heras Paniagua

Laia Solé Coromina

Mariona Massip

Laura Martín-Ferrer

Judit Sabido-Codina

Arnau Amat

Raquel Heras Colàs

Anna Serra Salvi

Rosa M. Medir Huerta

Marta Gual Oliva

ÍNDICE

Educación para la sostenibilidad: origen y trayectoria	6
Introducción	6
De la educación ambiental a la educación para la sostenibilidad	7
A modo de reflexión	9
La educación para la sostenibilidad y su inclusión en la educación superior	11
Introducción	11
Las competencias en ES en la educación superior	12
El ES en el marco normativo de universidades	14
Propuesta de aplicación de la ES en la educación superior	15
Conclusiones	17
La educación para la sostenibilidad en los Prácticums y TFG	18
La educación para la sostenibilidad en la universidad	18
Los Prácticums y TFG, una experiencia profesionalizadora en nuestros grados	20
Procedimiento e impacto social de los Prácticums y TFG	21
Los Prácticums y TFG como vehículos para la educación en la sostenibilidad	22
Conclusiones	23
Agradecimientos	24
La educación para la sostenibilidad en las prácticas educativas en la formación inicial de maestros	25
Una propuesta transversal para incorporar el ES a los grados de Maestro	25
Dos propuestas transversales para incorporar el ES en los grados de Maestro	27
El aprendizaje-servicio y la educación para la sostenibilidad	30
Educar para la la sostenibilidad a través del aprendizaje-servicio	30
Algunas experiencias de aprendizaje-servicio y educación para la sostenibilidad en la Universidad de Barcelona	32
Lecciones aprendidas	33

Introduciendo la igualdad de género y el trabajo docente como materia del grado de Psicología en el marco del Día Internacional de la Mujer	35
Introducción	35
Experiencia de sostenibilización en la asignatura Psicología de las Organizaciones en el grado de Psicología	36
Propuesta práctica	36
Conclusión	38
El crecimiento de semillas y el cuidado de insectos desde la sostenibilización curricular	39
La sostenibilización en la formación inicial de maestros	39
De una práctica tradicional a una práctica sostenibilizada	40
Reflexiones finales	44
Agradecimientos	44
La química verde en la formación inicial del profesorado de educación secundaria	45
Introducción	45
Conclusiones	48
La alimentación sostenible en la formación inicial de maestros desde un enfoque interdisciplinario	50
La necesidad del enfoque interdisciplinario en la educación para la sostenibilidad	50
Una experiencia en la formación inicial de maestros	51
Valoraciones y reflexiones	53
Salir fuera del aula: una necesidad para trabajar la educación para la sostenibilidad	55
¿Por qué incorporamos las salidas a nuestra docencia universitaria?	55
Un ejemplo desde el enfoque del medio natural y la sostenibilidad	56
Un ejemplo desde el enfoque del medio social y la sostenibilidad	58
Reflexiones finales	59
Algunas reflexiones para continuar trabajando.....	60
Bibliografía	63

EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD: ORIGEN Y TRAYECTORIA

› **Mercè Junyent Pubill**

Departamento de Didáctica de la Matemática y las Ciencias Experimentales,
Universidad Autónoma de Barcelona

› **Gisela Cebrián Bernat**

Departamento de Pedagogía, Universidad Rovira i Virgili

Introducción

Los retos socioambientales actuales se caracterizan por nuevos grados de complejidad y contradicción, donde la educación debe preparar a los individuos y comunidades para adaptarse a nuevos escenarios (Unesco, 2015). La educación para la sostenibilidad (ES) puede contribuir a que nos comprometamos en la negociación de escenarios de futuro y la toma de decisiones sobre nuestras acciones y sus consecuencias para construir una sociedad más sostenible, equitativa y socialmente justa. Entendemos que la ES se sitúa más allá de la práctica tradicional de la educación ambiental (EA), centrada principalmente en enseñar y aprender sobre, en y para el medioambiente (Tilbury y Wortman, 2004). La ES busca un rol transformador de la educación, donde las personas se comprometen con una nueva manera de ver, pensar, aprender y actuar, y se convierten en agentes activos en los procesos de cambio y transformación hacia sociedades más sostenibles (Cebrian, Junyent y Mulá, 2020).

En este capítulo presentamos la evolución histórica de la EA hacia la ES en el ámbito internacional, y los eventos clave que han facilitado el avance en la integración de la ES. Aunque las conferencias internacionales y documentos que mencionamos hablan de educación para el desarrollo sostenible, utilizamos el término ES en la búsqueda de una visión amplia del concepto y sin pretender entrar en el debate de ambos conceptos.

De la educación ambiental a la educación para la sostenibilidad

Durante la década de 1960 se inicia un importante movimiento ambiental debido a la emergencia de preocupaciones sociales relacionadas con la contaminación y degradación del medio, la crisis energética, la pobreza y las desigualdades. Surge un llamamiento a la acción ambiental global y al compromiso político para abordar las cuestiones de desarrollo y medioambiente. Este llamamiento se refleja en la publicación de libros como *Silent spring* de Raquel Carson publicado en 1962 y *The limits of growth* de Meadows, Rander i Behrens III publicado en 1972, así como en las letras de artistas como Cat Stevens o John Denver, donde se defendía la necesidad de una mayor protección del medio, justicia social y los derechos humanos.

En paralelo, en el ámbito educativo se incorporan actividades de EA con un enfoque principalmente naturalista-científico y apolítico, que fue evolucionando a raíz de su conexión con las preocupaciones cambiantes sobre el medio, y de su abordaje en diferentes eventos internacionales (conferencias, tratados, decálogos, etc.) que llevaron a que ahora hablemos de ES.

Uno de los eventos más importantes en el ámbito internacional es la United Nations Conference on the Human Environment (Estocolmo, 1972), donde por primera vez se reconoce, en el ámbito político e internacional, la relación entre desarrollo y medioambiente. La Declaración de Estocolmo situó las cuestiones ambientales al frente de las preocupaciones internacionales y marcó el inicio de un diálogo entre países sobre el vínculo entre el crecimiento económico, la contaminación ambiental y el bienestar de las personas de todo el mundo.

Poco después, en la Intergubernmental Conference on Environmental Education (Tbilisi, 1977) y en la resultante Declaración de Tbilisi, se reconoce unánimemente el papel clave de la educación ambiental en la preservación y mejora del medio, así como en el desarrollo equilibrado de las comunidades, lo que supuso un punto de inflexión en la consideración y la introducción de la educación ambiental a la base de las políticas educativas.

En 1987 la World Commission on Environment and Development presentó el Informe Our Common Future (o Informe Bruntland), que enfrentó la postura de desarrollo económico vigente con la de sostenibilidad ambiental con el propósito de replantear las políticas vigentes, reconociendo que el avance social estaba suponiendo un coste ambiental demasiado elevado. El Informe Bruntland influyó decisivamente en que gran parte de la comunidad de educación ambiental se orientara hacia el concepto de desarrollo sostenible introduciendo temas como desarrollo internacional, diversidad cultural, equidad ecológica y social y salud, entre otros (Granados y Junyent, 2015).

En 1992, en la United Nations Conference on Environment and Development (Río de Janeiro, 1992), conocida como Cumbre de la Tierra, se adopta la Agenda 21, un plan de acción voluntario para el desarrollo sostenible, donde se reconoce por primera vez la importancia de la educación para fomentar una sociedad y futuro sostenibles (Unesco, 1992).

Una década más tarde, en el World Summit on Sustainable Development (WSSD, Johannesburgo, 2002) se enfatiza una perspectiva más amplia donde la justicia social y la lucha contra la pobreza son consideradas como elementos clave para el desarrollo sostenible, y donde la solidaridad, la equidad y la cooperación son tan esenciales como los enfoques científicos.

A raíz del WSSD, Naciones Unidas proclamó la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS, 2005-2014), que representó un impulso muy importante para la integración de la sostenibilidad en la educación en todo el mundo. Su finalidad era integrar los principios, valores y prácticas de la sostenibilidad en todos los aspectos de la educación para abordar los problemas sociales, económicos y culturales del siglo XXI (Unesco, 2005).

En la United Nations Conference on Sustainable Development (Río de Janeiro, 2012), los jefes de Estado y de gobierno renovaron el compromiso político en el documento *El futuro que queremos*, proporcionando un conjunto de recomendaciones y reafirmando el papel clave de la educación en la transición hacia un futuro sostenible (Naciones Unidas, 2012), que fue reiterado en el Programa de Acción Global.

En 2015, los Estados miembros de Naciones Unidas adoptaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015). La Agenda incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que alcanzar en el año 2030, entre los que es importante resaltar el ODS 4, que pretende garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos, y, en concreto, la meta 4.7 de este objetivo, que promueve el desarrollo sostenible, a través del ES y los estilos de vida sostenibles.

Para alcanzar la Agenda 2030 es necesario: alinear políticas y acciones públicas, privadas, y de la sociedad civil; y sensibilizar y capacitar a las personas para que contribuyan a alcanzarlos a través de la educación. El documento *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje* (Centro Unesco de Cataluña, 2017) hace una aportación clara para visualizar la responsabilidad de la educación de hoy en día: no podemos hablar de educación de calidad si no se prepara a las personas para afrontar los retos individuales y colectivos del mundo en el que vivimos.

En los últimos años, la importancia de integrar la ES en los sistemas educativos ha ganado bastante en el ámbito europeo. La recomendación del Consejo sobre el aprendizaje para la transición verde y el desarrollo sostenible (Comisión Europea, 2022), pone énfasis en el rol de la educación y la formación a lo largo de la vida para construir una Europa climáticamente neutra de aquí a 2050. En este contexto se ha publicado el marco europeo GreenComp (Bianchi, Pisiotis y Cabrera, 2022), que define doce competencias en sostenibilidad, descritas en el capítulo siguiente, agrupadas en cuatro áreas, incluyendo valores, complejidad, acción y futuros sostenibles, y que pretende proporcionar una base común para la integración de estas en los sistemas educativos europeos.

A modo de reflexión

El reconocimiento y compromiso internacional de la ES como un instrumento clave para el desarrollo sostenible no ha dejado de crecer, y en las últimas décadas se han podido observar signos de progreso en su integración en todos los niveles educativos. Hay que seguir trabajando

para formar una ciudadanía competente, lo que podemos llamar «ciudadanos y ciudadanas de la sostenibilidad» (Wals, 2015). La ES debe contribuir a desarrollar las competencias transversales clave para la sostenibilidad. Las personas deben aprender a comprender el mundo complejo en el que viven, deben poder colaborar, hablar y actuar para un cambio positivo (Unesco, 2015).

LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD Y SU INCLUSIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

› **Silvana Longueira Matos**

Departamento de Pedagogía y didáctica. Universidade de Santiago de Compostela

› **María José Bautista-Cerro Ruiz**

Teoría de la educación y la pedagogía social. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED)

› **Antonio Gomera Martínez**

Departamento de Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal. Universidad de Córdoba

Introducción

Hay antecedentes que identifican a la educación universitaria como una herramienta importante para la generación de soluciones de los grandes retos globales y, especialmente, en la última década ha sido determinante en la construcción del forjado conceptual y normativo que pretende asegurar su desarrollo.

Hasta la aprobación de la Agenda 2030 en 2015, se habían desarrollado dos vías de trabajo en paralelo: la ambiental y la social. La primera representada por las Cumbres de la Tierra y la segunda por los Objetivos de Desarrollo del Milenio. La Agenda 2030 sitúa la educación con uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el número 4, educación de calidad, que incluye la meta 4.7 que recoge que desde su aprobación y hasta 2030 tenemos que asegurarnos de que:

Todo el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas mediante la educación para el desarrollo sostenible y los estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad de género, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valora-

ción de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible. (UN, 2015, p. 20)

El proceso en España para localizar la Agenda 2030 ha implicado diversas fases y niveles de concreción. El plan de acción para la implementación de la Agenda 2030 (Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible, 2018) contempla las universidades como uno de los agentes clave que pueden contribuir a la consecución de los ODS y recoge explícitamente, entre otras cuestiones, «un compromiso decidido con la inclusión de competencias relacionadas con un desarrollo sostenible e inclusivo, necesarias para construir una ciudadanía global, en la formación de todo el estudiantado, el personal docente e investigador y el personal de administración y servicios» (p. 128).

En junio de 2020 todos los esfuerzos se concretan en la Estrategia de Desarrollo Sostenible 2030 (Secretaría de Estado para la Agenda 2030), convirtiéndose en el compromiso guía de las políticas españolas en sostenibilidad. El documento se construye después de varios años de trabajo y concreción de la Agenda 2030 en territorio español y forma parte del Informe de Progreso de 2021, presentado ante Naciones Unidas en julio de ese año (Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030, 2021).

En los siguientes apartados se presenta el marco de referencia nacional e internacional, así como las implicaciones de implementación del Real Decreto 822/2021, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias, y del procedimiento que asegura su calidad, norma que ha supuesto un punto de inflexión en la introducción de la sostenibilidad en la educación superior.

Las competencias en ES en la educación superior

En 2005, mucho antes de la aprobación de la Agenda 2030, el Grupo de Sostenibilización Curricular de la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad elabora un informe sobre directrices para la introducción de la sostenibilidad en el currículo de los estudios superiores. El documento fue actualizado en 2011 (aprobado por Crue-Sostenibilidad en 2012) y propone cuatro competencias transversales para la sostenibilidad a fin de que sean integradas en la formación universitaria:

- SOS1. Competencia en la contextualización crítica del conocimiento estableciendo interrelaciones con la problemática social, económica y ambiental, local y global.
- SOS2. Competencia en la utilización sostenible de recursos y en la prevención de impactos negativos sobre el medio natural y social.
- SOS3. Competencia en la participación en procesos comunitarios que promuevan la sostenibilidad.
- SOS4. Competencia en la aplicación de principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales.

En 2017 se publica el informe de Unesco «Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje», que incluye una propuesta de ocho competencias para la sostenibilidad (p. 10):

- Pensamiento sistémico
- Capacidad anticipatoria
- Competencia normativa
- Competencia estratégica
- Colaboración
- Pensamiento crítico
- Autoconciencia
- Resolución de problemas (integrada)

El documento clave más reciente fue aprobado por la Comisión Europea en 2022, GreenComp, el marco europeo de competencias sobre sostenibilidad (Bianchi, Pisiotis y Cabrera, 2022) y en él se proponen doce competencias agrupadas en cuatro grandes áreas (tabla 1).

Tabla 1. Competencias en sostenibilidad según GreenComp

Áreas competenciales	Competencias
Incorporar valores de sostenibilidad.	Apreciación de la sostenibilidad
	Soporte a la ecuanimidad
	Promoción de la naturaleza
Asumir la complejidad de la sostenibilidad.	Pensamiento sistémico
	Pensamiento crítico
	Contextualización de problemas

Áreas competenciales	Competencias
Prever futuros sostenibles.	Capacidad de proyección de futuros
	Adaptabilidad
	Pensamiento exploratorio
Actuar para a la sostenibilidad.	Actuación política
	Acción colectiva
	Iniciativa individual

Fuente: elaboración propia a partir de Bianchi, Pisiotis y Cabrera (2022).

Las competencias se convierten en la piedra angular en la introducción de la sostenibilidad en el currículo. En primer lugar, porque el enunciado de las competencias se sitúa en la base misma del diseño de un programa y marca la meta a la que debe apuntar la formación. En segundo lugar, por su carácter transversal, que facilita la incorporación de todas las áreas en los programas, y pueden ser contextualizadas. Esta perspectiva está avalada tanto por el marco normativo como por las propuestas actuales de aplicación.

El ES en el marco normativo de universidades

El Real decreto 822/2021, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento que asegura su calidad, contempla en el artículo 4 los principios rectores en el diseño de los planes de estudios de los títulos universitarios oficiales, donde se recoge que «tendrían que tener como referente los principios y los valores democráticos y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y en particular» Pág. 119542):

- El respeto a los derechos humanos y derechos fundamentales; los valores democráticos [...].
- El respeto a la igualdad de género [...] y al principio de igualdad de trato y no discriminación por razón de nacimiento, origen nacional o étnico, religión, convicción u opinión, edad, discapacidad, orientación sexual, identidad o expresión de género, características sexuales, enfermedad, situación socioeconómica o cualquier otra condición o circunstancia personal o social.

- El respeto a los principios de accesibilidad universal y diseño para todas las personas [...].
- El tratamiento de la sostenibilidad y del cambio climático [...].

En junio de 2022, la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad publica el manifiesto *Integrando los ODS en la formación universitaria*, que recoge que las universidades deben fortalecer e impulsar los mecanismos y recursos que garanticen:

- La inclusión de la sostenibilidad y de los ODS en la formación de toda la comunidad universitaria y recomienda la plena inclusión de competencias en sostenibilidad en los planes de estudios.
- La transversalización de la sostenibilidad en todas las titulaciones de grado y posgrado; el impulso de la formación permanente a lo largo de la vida en materia de sostenibilidad; la consolidación del rol de agente transformador de cada universidad, desde todas sus funciones e implicando a cada una de las áreas, servicios y procedimientos.
- La inversión en formación en sostenibilidad de todo el personal de la universidad; la generación de alianzas transformadoras con otros agentes sociales para el cumplimiento de la Agenda 2030.
- La inclusión de la sostenibilidad en los sistemas de acreditación; la creación y actualización de titulaciones especializadas en sostenibilidad en todas las áreas de conocimiento; la inversión de, al menos, un 0,5 % del presupuesto universitario para el desarrollo de las acciones indicadas.

Propuesta de aplicación de la ES en la educación superior

En abril de 2023, el Grupo de Sostenibilización Curricular elabora, para la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad, un informe de aplicación sobre el Real Decreto 822/2021 donde se proponen tres grandes líneas de actuación y propuestas:

- I. La identificación y el análisis de las competencias en los planes de estudios vigentes.
- II. Acciones para el desarrollo de la competencia en sostenibilidad en los planes de estudios:

- Definir los componentes curriculares (contenidos, metodologías, evaluación) en las guías docentes y redactar los resultados de aprendizaje garantizando la presencia de los cuatro ámbitos competenciales de forma coherente y sistemática a lo largo de toda la titulación.
- Potenciar el trabajo coordinado de los equipos docentes de diversas materias por módulos, curso o semestre, y facilitar la inserción de metodologías activas y participativas con carácter práctico y compromiso social.
- Asegurar que los TFG y TFM incluyan un análisis de su impacto y contribución al desarrollo sostenible y los ODS, y que se contemple este aspecto en los criterios de su evaluación.
- Incluir explícitamente el seguimiento y la valoración de la integración de estos contenidos y competencias en los procesos de acreditación de titulaciones.
- Posibilidad de ofrecer una materia especializada de carácter obligatorio que cubra específicamente contenidos y competencias de desarrollo sostenible en las diferentes titulaciones. En todo caso, esta posibilidad no se contempla como una iniciativa aislada que inhiba el desarrollo de la sostenibilidad en las demás materias de forma transversal.
- III. Líneas de impulso desde la gobernanza universitaria:
 - Facilitar, coordinar y dar seguimiento a actividades no formales con reconocimiento de horas equivalentes sobre sostenibilidad y Agenda 2030. De especial interés será generar sinergias con las oficinas técnicas o servicios de cada universidad especializados en medio ambiente, las unidades de cooperación internacional, las comisiones de igualdad y diversidad, así como cualquier otro servicio de interés.
 - Formar de manera generalizada al profesorado y al personal técnico, de gestión, administración y servicios en sostenibilidad y ODS, evaluando e incentivando su aplicación en el ejercicio de sus tareas.
 - Generar oportunidades de colaboración, intercambio, implementación y reconocimiento de experiencias docentes mediante convocatorias de proyectos de innovación docente.

- Establecer un sistema de seguimiento de las acciones implementadas y del grado de comprensión de la sostenibilidad por parte de la comunidad universitaria.
- Incluir criterios y acciones estratégicas relacionadas con los ODS y la sostenibilidad dentro de la gobernanza y los planes estratégicos de las universidades.

Conclusiones

La propuesta de competencias para la sostenibilidad elaborada por la Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad en 2005 simboliza el inicio de un movimiento progresivo de sistematización y desarrollo de la inclusión de la sostenibilidad en los procesos de formación universitaria en el contexto español. El impulso de la Agenda 2030 y la transversalización de la educación en todos los ODS, con especial mención a la meta 4.7, supuso un nuevo llamamiento de atención que, en España, se ha materializado en el Real decreto 822/2021 por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de logro de su calidad, que en el artículo 4, realiza un mandato claro sobre la inclusión de la sostenibilidad y los ODS en todas las titulaciones universitarias.

Los marcos de referencia internacionales son suficientemente consistentes y viables para poder generar desarrollos teóricos y de implementación que faciliten este proceso. En este capítulo hemos abordado dos, sin detrimento de la existencia de otros de igual relevancia: la propuesta de la Unesco de 2017 y la más reciente de la Comisión Europea de 2022. Se trata de referentes que ayudan a comprender el alcance de la tarea y a concretar imaginarios institucionales adaptados a cada comunidad universitaria. En cualquier caso, el reto verdadero y apasionante está en su aplicación práctica, a partir de un compromiso claro de las universidades con una verdadera transformación de nuestro mundo.

LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LOS PRÁCTICUMS Y TFG

Equipo de coordinación de Prácticums y TFG de la Facultad de Biología y de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona

› **Mar Grasa**

Departamento de Bioquímica y Biomedicina Molecular, Facultad de Biología

› **Albert Martínez**

Departamento de Biología Celular, Fisiología e Inmunología, Facultad de Biología

› **Teresa Sauras-Yera**

Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología

› **Cristina Madrid**

Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología

› **Gustavo Llorente**

Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología

› **Marta Camps**

Departamento de Bioquímica y Biomedicina Molecular, Facultad de Biología

› **Vanessa Soto**

Departamento de Patología y Terapéutica Experimental, Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

› **Marina Blas**

Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología

› **Francisco Oliva**

Departamento de Genética, Microbiología y Estadística, Facultad de Biología

› **Silvia Busquets**

Departamento de Bioquímica y Biomedicina Molecular, Facultad de Biología

La educación para la sostenibilidad en la universidad

Las universidades estamos buscando formas, dentro de los cursos y los planes de estudios, con que involucrar al estudiantado en los desafíos de sostenibilidad que afectan al planeta. Son más necesarios que nunca enfoques integradores y la implementación de espacios de aprendizaje complejos y transdisciplinares como el aprendizaje-servicio y el aprendizaje en entornos profesionales.

La Universidad de Barcelona (UB) tiene establecidas las seis competencias transversales entre las que se encuentran la sostenibilidad y la responsabilidad social. En la Facultad de Biología, donde se cursan los grados Biología, Bioquímica, Biotecnología, Ciencias Ambientales y Ciencias Biomédicas, Llorente *et al.* (2019) mostraron que solo un 3 % del estudiantado de primero identificaba la sostenibilidad como competencia relevante que había que adquirir durante los respectivos grados, siendo el estudiantado de Ciencias Ambientales, con un 10 %, el que mostraba una expectativa más elevada. Una vez en cuarto curso, y antes de iniciar la asignatura de TFG, se volvió a preguntar si creían que durante el TFG trabajarían la competencia de sostenibilidad, y solo un 8 % del estudiantado respondió afirmativamente, destacando la respuesta afirmativa del 40 % de los estudiantes de Ciencias Ambientales (figura 1). Es decir, su visión del concepto de sostenibilidad todavía permanece compartimentada y asociada a contenidos mayoritariamente relacionados con el medio ambiente. ¿Por qué?

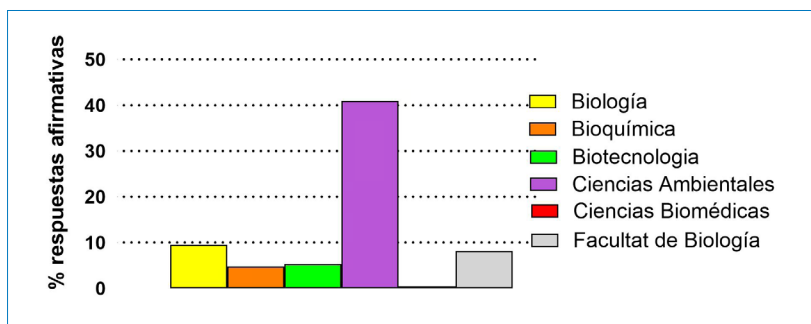


Figura 1. Respuestas afirmativas a la pregunta «Crees que trabajarás la competencia en sostenibilidad en tu TFG?» realizada a estudiantes de 4.º curso de la facultad de Biología, antes de iniciar la asignatura. (Fuente: elaboración propia.)

La complejidad y amplitud del concepto de sostenibilidad que se aplica a cualquiera de las actividades humanas desde la perspectiva económica, social y ambiental se trabaja de forma implícita desde la docencia de todos los grados, pero no siempre se explicita. Mientras que el grado de Ciencias Ambientales cuenta con equipos docentes de diversas facultades e incluye en su plan de estudios la transversalidad con materias del ámbito de la economía, el derecho, la geografía y la educación, entre

otros, y una asignatura troncal llamada Desarrollo Sostenible, el resto de grados pueden percibir que, a excepción algunas asignaturas muy concretas, la sostenibilidad queda mayoritariamente fuera de su ámbito (Sauras-Yera *et al.*, 2023). Con estos resultados en mente, el equipo de coordinación de Prácticums y TFG entendimos que los Prácticums y TFG eran una oportunidad única para extender la sostenibilidad y los ODS entre todo el estudiantado y profesorado, y a la vez, entre grupos de investigación y entidades.

Los Prácticums y TFG, una experiencia profesionalizadora en nuestros grados

La Facultad de Biología de la UB apostó desde el inicio de la introducción de las asignaturas de prácticum 1 y 2 (6 créditos cada una) y del Trabajo Final de Grado (TFG, 12 créditos) por un modelo propio aplicado a todos los grados y al que poco tiempo después se sumó el grado de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud. Este modelo consiste en sumar las tres asignaturas, 24 créditos, para dedicarlos al desarrollo de un único proyecto de 500 horas de trabajo experimental y 100 horas de redacción de la memoria y preparación de la presentación oral frente a un tribunal. Este modelo de Prácticums y TFG se enmarca dentro del llamado aprendizaje en entornos profesionales, donde el estudiantado aprende a través del desarrollo de experiencias profesionales en entornos laborales reales, favoreciendo la empleabilidad y la adquisición de competencias específicas desde el propio entorno profesional (Llorente *et al.*, 2019).

Así, los Prácticums y TFG permiten tres modalidades de proyecto en función del entorno profesional donde se realiza el proyecto: 1) en grupos de investigación de la propia UB; 2) en entidades de investigación, administraciones, fundaciones, asociaciones o empresas de ámbito estatal; y 3) en grupos de investigación de universidades internacionales a través de programas de movilidad internacional. Aproximadamente, un tercio del estudiantado elige anualmente cada una de las tres modalidades.

La diversidad de la oferta permite también a nuestros estudiantes elegir proyectos entre numerosos ámbitos y con carácter científico o téc-

nico, según sus preferencias. Paralelamente, se ha generado un gran compromiso e implicación por parte del profesorado, que ha asumido el proyecto como estratégico para la facultad, incidiendo en la mejora de la calidad de las enseñanzas. La realización de Prácticums y TFG en entidades externas, en grupos de investigación de la UB y en programas de movilidad internacional sitúa a los futuros graduados en los ámbitos de trabajo donde posteriormente desarrollarán su carrera profesional.

La gestión eficiente de los proyectos ha permitido el establecimiento de vínculos entre la Facultad de Biología y empresas, y centros de investigación nacionales y extranjeros que, en la gran mayoría de los casos, han valorado muy positivamente tanto el proyecto formativo como la calificación y aptitudes de nuestro estudiantado. Un 93 % de los estudiantes considera que los Prácticums y TFG han sido muy satisfactorios. El profesorado implicado en la tutoría del estudiantado declara un grado de satisfacción elevado con la aptitud y actitud del estudiantado en un 90 % de los casos.

Procedimiento e impacto social de los Prácticums y TFG

El procedimiento para la asignación e inicio de proyectos se pone en marcha durante el 2.º cuatrimestre del curso anterior. Se llama a entidades y grupos de investigación para que ofrezcan proyectos dirigidos al estudiantado de todos o algunos de los grados con la opción de convocar una entrevista previa. Una vez cerrada la inscripción, el estudiantado accede a los proyectos y realiza una preselección en función de sus preferencias, con una entrevista previa en caso de que así se solicite.

La asignación de proyectos se realiza teniendo en cuenta la preferencia, el resultado de la entrevista, la nota obtenida en el grado hasta el momento y el número de créditos aprobados, así como la motivación del estudiante. Con toda esta información, se asignan proyectos a unos 2/3 del total de estudiantes, un total de entre 420 y 460 por curso. El tercio restante realiza una movilidad internacional gestionada a través de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Facultad de Biología, en un grupo de investigación de una universidad internacional, mayoritariamente europea.

La evaluación de los Prácticums es responsabilidad de los tutores de la UB, mientras que la del TFG es compartida entre los tutores de la UB y los tribunales formados por tres investigadores e investigadoras ajenos al proyecto que evalúan las memorias y presentaciones orales de los TFG, a razón de seis trabajos por tribunal.

Así, entre 440-460 estudiantes por curso, unos 250 tutores UB de 10 facultades y 20 departamentos diferentes; unos 250 tutores externos, provenientes de más de 80 universidades internacionales, entre 30 y 40 centros de investigación y alrededor de 30 entidades externas, incluidas administraciones públicas, empresas y organizaciones sin ánimo de lucro, participan anualmente en estas tres asignaturas. Unas 500 personas de procedencias muy diversas están contribuyendo, de una forma u otra, a la formación de nuestro estudiantado a través de los Prácticums y TFG (Sauras-Yera *et al.*, 2021).

Los Prácticums y TFG como vehículos para la educación en la sostenibilidad

Desde el equipo de coordinación de Prácticums y TFG decidimos incorporar en la estructura de la memoria que había que entregar el apartado «Identificación y reflexión sobre los objetivos para el desarrollo sostenible (ODS)»,¹ donde, en un máximo de dos páginas, el estudiante reflexiona sobre el sentido final y el impacto inmediato y futuro en el desarrollo sostenible de la sociedad de sus Prácticums y TFG. Con el fin de proporcionar elementos comunes para la reflexión, el equipo de coordinación redactó una guía con los conceptos básicos, la historia de los ODS y el rol de la universidad para alcanzar el desarrollo sostenible, con ejemplos de temáticas muy diferenciadas.

El curso 2019-2020 se recomendó incorporar esta reflexión mientras que a partir del curso 2020-2021 fue obligatoria e incluida en la rúbrica de evaluación del TFG. El 93 % del estudiantado la incorporó en el curso 2020-2021 y hasta el 97 % lo hizo en el curso 2021-2022. Esta reflexión ha permitido identificar la visión del estudiantado que, con

1. https://www.ub.edu/practicumbiologia/sites/default/files/%3Cra%C3%ADz%3E/GUIA%20ODS_TFG_def2.pdf

la guía del profesorado, ha plasmado el impacto de la investigación en los ODS (figura 2). Hemos constatado cómo el grado de Ciencias Ambientales presenta al menos un 10 % de proyectos que impactan en 11 de los ODS, destacando los que se ocupan de comunidades y ciudades sostenibles (ODS 11), acción climática (ODS 13) y vida terrestre (ODS 15). Por el contrario, el resto de grados se centran mayoritariamente en el ODS 3, salud y bienestar. En el caso de Biología, el ODS 13 de acción climática, y los ODS 14 y 15, vida submarina y vida terrestre, se abordan en un número de proyectos también sustancial.²

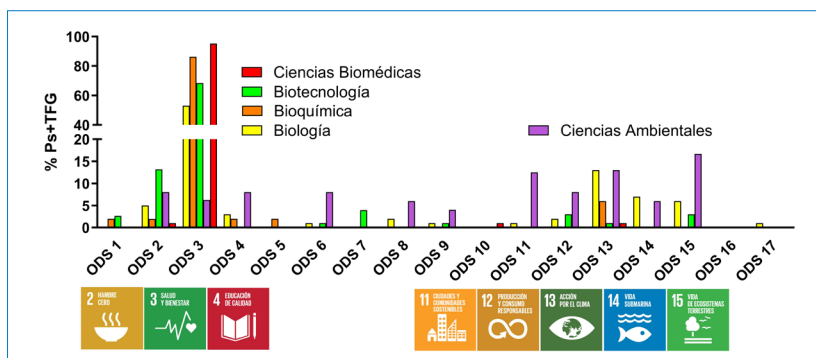


Figura 2. Respuestas afirmativas a la pregunta “Crees que trabajarás la competencia en sostenibilidad en tu TFG?”, realizada a estudiantes de 4.º curso de la facultad de Biología, antes de iniciar la asignatura. (Fuente: elaboración propia.)

Conclusiones

Como conclusión, queremos destacar que la sostenibilidad va tomando importancia durante el desarrollo de los estudios de grado, a pesar de las notables diferencias entre sus distintos perfiles de grado. Es importante explicitar los aprendizajes en sostenibilidad durante las asignaturas, pero también durante las oportunidades profesionalizadoras que la universidad ofrece, como en el aprendizaje en entornos profesionales que llevamos a cabo en los grados de Biología y Ciencias Biomédicas de Medicina y Ciencias de la Salud. De esta forma, incorporamos la sostenibilidad como marco de cualquiera de las actividades y

2. https://www.ub.edu/practicumbiologia/sites/default/files/%3Cra%C3%ADz%3E/GUIA%20ODS_TFG_def2.pdf

servicios que, como profesionales, el estudiantado podrá llevar a cabo. También garantizamos que tanto el profesorado desde la tutoría como el estudiantado que debe defender su proyecto de TFG reflexionen conjuntamente sobre el impacto del mismo trabajo en el bien común: el desarrollo sostenible.

Agradecimientos

El equipo de coordinación está constituido como grupo de innovación docente consolidado GINDOC-UB/165 por RIMDA y ha recibido financiación del programa Redice con el proyecto 3320 de la convocatoria 2022.

LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LAS PRÁCTICAS EDUCATIVAS EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS

- › **Elena Boadas Mir**
- › **Jesús Canelo Calle**
- › **Ignasi Oró Badia**
- › **Francesc Riera Piferrer**

Facultat Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport, Blanquerna
Departament Educació, Universitat Ramon Llull (URL)

Una propuesta transversal para incorporar el ES a los grados de Maestro

El enfoque del ES que hacemos desde los grados de Maestro de la Facultad de Psicología, Ciencias de la Educación y del Deporte Blanquerna (URL) (en adelante, FPCED-Blanquerna) parte del plan de acción definido por el sistema universitario catalán y del estudio preliminar «Horitzó 2030» de la URL (Mate2). Desde nuestra facultad, el Plan Estratégico 2022-2026 contempla también acciones específicas, como la apertura de la Oficina Agenda 2030 del curso 21-22 (figura 3), que se configura como un servicio abierto a toda la comunidad educativa que impulsa y coordina acciones para la consecución de los ODS.

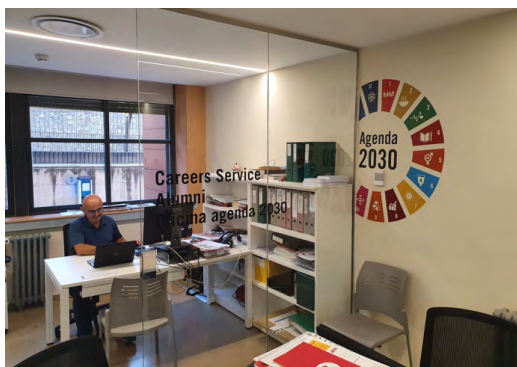


Figura 3. Oficina Agenda 2030 de la FPCED-Blanquerna (URL). (Fuente: elaboración propia.)

Desde los estudios de los grados de Maestro, y concretamente desde el ámbito de la docencia, hace tiempo que trabajamos en ello. En el curso 2019-2020 se constituyó la Comisión ODS, formada por profesorado de diversas áreas, para impulsar el trabajo y el despliegue del ES entre el alumnado.

Desde algunas materias se realizan actividades específicas que ayudan a contextualizar en la proximidad territorial uno o más ODS, y, a veces, a realizar propuestas para su despliegue. Sin embargo, para organizarlo se llevó a cabo un mapeo inicial (curso 2019-2020), que permitió elaborar una propuesta de trabajo complementaria a la de cada asignatura, con una mirada más transversal.

La propuesta que hemos desarrollado desde el grado de Educación Infantil y del grado de Educación Primaria, se concreta con objetivos y acciones para cada uno de los cuatro cursos de cada grado, articulándolos desde espacios de aprendizaje que permiten profundizar en el ES desde una perspectiva transversal e interdisciplinaria, como son los seminarios, los Prácticums, y el TFG. Estos espacios de trabajo están formados por grupos de 12-14 estudiantes y un docente que actúa como tutor. Los seminarios (I, II y III) son espacios de aprendizaje transversal de las materias que se están realizando para desarrollar las competencias de su perfil profesional. Son uno de los rasgos de identidad de la Universidad FPCEE-Blanquerna.

Su objetivo es facilitar a los alumnos experiencias vividas desde la pedagogía transformadora orientada a la acción (Unesco, 2017). La progresión parte de un acercamiento conceptual a los ODS y a la Agenda 2030, una sensibilización a partir del reconocimiento de cómo lo trabajan entidades y centros educativos, un análisis de los retos que hay que alcanzar desde los equipamientos con los que se vinculan y un plan de acción concreto y transformador que se pueda llevar a cabo en el centro educativo. Así pues, mientras que en el primer ciclo (1.º y 2.º curso) el eje principal es la formación ciudadana de los estudiantes, en el segundo ciclo es la formación específica como futuras y futuros docentes (tabla 2).

Tabla 2. Planificación de los propósitos y acciones por curso y eje formativo

Curso	Espacio de aprendizaje	Objetivos	Acciones
1°	Seminarios I y II	Tomar conciencia de los mismos conocimientos, experiencias i valoraciones sobre los ODS cuando llegan a la facultad. Conocer qué se hará durante los grados de Maestro.	Cuestionario inicial y presentación del plan de trabajo.
2°	Seminario III	Conocer, diseñar y elaborar un plan de acción para una entidad, a partir de la metodología de aprendizaje-servicio.	Diseño, ejecución y valoración de las acciones.
3°	Prácticum II	Conocer y contrastar cómo trabajan los ODS en los centros educativos.	Observación y análisis de la información recogida en el centro educativo.
4°	TFG	Desarrollar competencias para detectar necesidades y retos educativos. Reflexionar sobre la aportación de la propia búsqueda en los hitos que constituyen los ODS.	Integración de alguno de los ODS en el TFG.

Fuente: elaboración propia.

La implementación ha sido progresiva y en la actualidad todos los cursos están trabajando con la propuesta. Las valoraciones, obtenidas a partir de una conversación reflexiva entre los estudiantes, han sido satisfactorias y han permitido integrar mejor el ES en la formación de la identidad profesional y competencial de los futuros maestros.

Dos propuestas transversales para incorporar el ES en los grados de Maestro

A continuación aportamos dos experiencias inspiradoras en el marco de la progresión transversal por cursos a lo largo del grado de Educación Infantil.

El ES en los seminarios de trabajo competencial

En el Seminario de segundo curso del grado de Educación Infantil, durante el curso 2022-2023, el estudiantado desarrolla una experiencia

vivencial de metodología aprendizaje-servicio (ApS) con la misión de realizar una campaña informativa dirigida a la comunidad educativa sobre el ODS 6 (agua limpia y saneamiento). La diagnosis de la necesidad y la orientación del proyecto fue tutorizada y compartida con el Área Metropolitana de Barcelona (AMB). Así, se potenció la sensibilización sobre el uso racional del agua como referencia tanto en los hogares donde se realizaban prácticas educativas como en la propia facultad.

El proyecto elaboró varios trípticos de información sobre la importancia del uso racional del agua y varios carteles motivadores para generar y potenciar hábitos sostenibles en el estudiantado diana. El mensaje central a los centros educativos era: «Con el agua al cuello»; y en la facultad: «Cada gota cuenta, piensa en ello». Los destinatarios fueron las maestras en las escuelas de infantil y el estudiantado, profesorado y personal de administración y servicios en las facultades.

El estudiantado participante valora positivamente los aprendizajes adquiridos a través del servicio a la comunidad. Al mismo tiempo, se dan cuenta de la importancia de la adquisición y refuerzo de hábitos sostenibles desde una perspectiva comunitaria.

El ES en las prácticas de los estudiantes de maestro en las escuelas

Desde los Prácticums realizamos un trabajo reflexivo y crítico siguiendo el proceso de indagación basado en Timperley, Kaser y Halbert (2014) en las propias escuelas de prácticas. En las primeras fases experienciales, «analizamos» y «enfocamos» las situaciones reales de aula recogiendo sentimientos e interrogantes hacia los ODS. Realizamos un diagnóstico en la comunidad de los centros, identificando propuestas y retos educativos de la implementación y seguimiento de los ODS. Se recogen datos, a través de formularios, respecto a los 17 ODS; centrándonos en ES (especialmente en el ODS-6: Agua limpia y saneamiento, el ODS 12: consumo y producción responsable y el ODS-15: vida terrestre), y se construye una recopilación de acciones con sus descriptores ODS, el nivel educativo (0-3 o 3-6), y las alianzas en la comunidad educativa implicada. Los resultados se comunican a la comunidad: ¿Hasta qué punto la Agenda 2030 está presente en la educación infantil? (*Noticias Blanquerna*, 21 de abril de 2022).

Posteriormente, realizamos un análisis reflexivo de estos resultados de acuerdo con el grado de implementación, permanencia temporal, vocabulario asociado e intencionalidades de las acciones en la vida de los centros. El estudiantado documenta sus aprendizajes, identificando las propuestas más o menos consolidadas (tipificadas como «maquillaje ambiental»).

Por último, se centran en aplicar estos aprendizajes reflexivos en las nuevas acciones prácticas inéditas que el estudiante de Prácticas diseña y realiza en el segundo semestre, integrando los ODS desde los inicios de las propuestas, como reto educativo.

Como reflexiones y mejoras de continuidad, valoramos en las dos experiencias anteriores la importancia de formar perfiles de maestros indagadores, y vincularse a la realidad medioambiental de los centros educativos desarrollando la cultura de la sostenibilidad. Los estudiantes han adquirido nuevas competencias, se han abierto al mundo y han aumentado la conciencia sobre los retos actuales, han crecido personalmente y se han dado cuenta de los cambios sociales necesarios para mejorar nuestro mundo (figura 4).



Figura 4. Acciones observadas por el estudiante en los centros educativos de prácticas. (Fuente: Gemma Baylach y Ariadna Calsina, Irene Blazquez, Liia Cerezo.)

EL APRENDIZAJE-SERVICIO Y LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD

Equipo de coordinación de Prácticums y TFG de la Facultad de Biología y de Ciencias Biomédicas de la Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud, Universidad de Barcelona

› **Anna Escofet**

Departamento de Teoría e Historia de la Educación, Universidad de Barcelona

› **Mireia Esparza**

Departamento de Educación Lingüística, Científica y Matemática, Universidad de Barcelona

› **Victoria Morín-Fraile**

Departamento de Enfermería de Salud Pública, Salud Mental y Maternoinfantil, Universidad de Barcelona

Educación para la sostenibilidad a través del aprendizaje-servicio

La presencia del aprendizaje-servicio (ApS) es ya una realidad en las universidades, tanto en el ámbito nacional como internacional y en los diferentes ámbitos disciplinarios (Rubio y Escofet, 2017; Ayuste *et al.*, 2022). La educación para la sostenibilidad (ES) representa un espacio idóneo donde el ApS adquiere todo su sentido, en una relación mutua que retroalimenta el ApS y el ES (Esparza y Grasa, 2019), ya que el ES implica educar a los estudiantes sobre la importancia de tomar decisiones que equilibren las necesidades sociales, económicas y ambientales y, por su parte, la ApS se base en la idea de que los estudiantes aprenden de forma más efectiva cuando están involucrados en actividades significativas y contextualizadas en un entorno real. Por tanto, al abordar la sostenibilidad desde el ApS, los estudiantes pueden relacionar conceptos académicos con situaciones del mundo real, lo que facilita su comprensión a la vez que permite la toma de decisiones informadas a beneficio de la comunidad y del planeta.

Existe un segundo elemento clave en esta relación. En el ApS los estudiantes no son meros receptores de información, sino que participan activamente en la identificación y solución de problemas. Esto fomenta la ciudadanía activa, un aspecto esencial en el contexto de la sostenibilidad.

Por último, existe un tercer elemento destacable: el ApS puede ayudar a los estudiantes a desarrollar una conciencia global al comprender que los problemas de sostenibilidad están interconectados en todo el mundo y que sus acciones locales pueden tener un impacto global.

La combinación del ES y el ApS permite desarrollar en la universidad las competencias que deben tener los estudiantes como futuros ciudadanos para comprometerse de forma responsable y constructiva con el mundo actual, consiguiendo un cambio positivo hacia la sostenibilidad desde la acción, la experiencia y la reflexión. Así, existen varios proyectos de ApS que se han llevado a cabo desde el ES:

- **Proyectos de conservación ambiental:** proyectos de limpieza de parques, restauración de ecosistemas, plantación de árboles y otras actividades que promuevan la conservación del medio ambiente.
- **Huertos escolares y jardines comunitarios:** proporcionan a los estudiantes la oportunidad de aprender sobre la agricultura sostenible, la seguridad alimentaria y la importancia de consumir alimentos locales y orgánicos.
- **Educación ambiental para la comunidad:** los estudiantes pueden organizar talleres o charlas sobre temas relacionados con la sostenibilidad, como la conservación del agua, la energía renovable o la reducción de la huella de carbono, para compartir su conocimiento con la comunidad.
- **Proyectos de movilidad sostenible:** los estudiantes pueden trabajar en proyectos que promuevan el uso de medios de transporte sostenibles, como el uso compartido de bicicletas, transporte público o haciendo caminatas populares, contribuyendo así a la reducción de la contaminación del aire y la congestión del tráfico.
- **Participación en campañas de concienciación:** los estudiantes pueden involucrarse en campañas de concienciación sobre temas de sostenibilidad, como la conservación de la biodiversidad, la protección de los recursos naturales y la lucha contra el cambio climático.

- Investigación y proyectos interdisciplinares que traten cuestiones de sostenibilidad, lo que permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos de diversas disciplinas para resolver problemas reales.

Algunas experiencias de aprendizaje-servicio y educación para la sostenibilidad en la Universidad de Barcelona

La Universidad de Barcelona también ha desarrollado diversas experiencias en este campo, que se explican a continuación.

Desarrollo sostenible en el grado de Ciencias Ambientales

Desde el curso 2016-2017, la asignatura de Desarrollo Sostenible se articula como un proyecto de ApS en el que el alumnado, organizado en grupos de cuatro personas, desarrolla un proyecto en colaboración con una entidad. Estos proyectos están directamente vinculados con cualquier aspecto relacionado con la sostenibilidad (medioambiente, migraciones, tejido social, finanzas éticas, alimentación sostenible...) y han implicado a lo largo de estos años a más de 400 estudiantes y a unas 25 entidades de diversa índole (asociaciones de vecinos, empresas sociales, Administración, ONG...). A lo largo de los años, la asignatura ha ido incorporando modificaciones en su planificación y evaluación a raíz de procesos de codiseño con el alumnado y las entidades (Grasa *et al.*, 2021). Estos proyectos han generado la creación de material educativo como la sostenibilidad, campañas divulgativas sobre el ahorro energético, el desperdicio alimentario, auditorías ambientales de congresos y jornadas, análisis del transporte utilizado por la comunidad universitaria, propuestas para una gestión más sostenible de los residuos electrónicos de la UB, etc.

Trabajo Final de Grado en el grado de Enfermería

La realización del Trabajo Final de Grado (TFG) en modalidad de proyectos de ApS es un contexto de aprendizaje idóneo al grado de Enfermería para garantizar el dominio competencial en temas como la promoción y la educación para la salud desde el enfoque de la sostenibilidad en los diversos ámbitos de la práctica de enfermería, incluidos temas como los determinantes sociales de la salud, y la relación entre salud y medio ambiente, el autocuidado para el bienestar físico

y mental, la práctica ética y la sensibilidad por el bien común social (Morín-Fraile, Berlanga-Fernández y Maestre-González, 2018). El TFG contiene siempre un marco teórico encuadrado en el ámbito de la enfermería, que contempla los referentes teóricos del aprendizaje servicio y su contribución a los ODS, en concreto el ODS 3 sobre el bienestar y la salud. Estos trabajos han desarrollado materiales y recursos para los centros de atención primaria del barrio de Bellvitge que han permitido mejorar la situación sanitaria de la zona.

Asignatura optativa de ApS

Desde el curso 2023-24 y a iniciativa del grupo ApS de la Universidad de Barcelona, ha empezado a impartirse la asignatura optativa Aprendizaje-servicio, Compromiso y Transformación Social. La asignatura consiste en desarrollar un proyecto de ApS que los estudiantes llevan a cabo en colaboración con entidades sociales que trabajan sobre un problema relevante relacionado con la sostenibilidad.

Durante el primer curso de aplicación, la asignatura ha contado con 19 estudiantes de los grados de Bellas Artes, Bioquímica, Ciencias Ambientales, Ciencias Biomédicas, Ciencias de la Alimentación, Enfermería, Trabajo Social y Sociología, y el tema tratado ha sido la contaminación de la playa de las 3 Chimeneas de Sant Adrià del Besòs. El interés de la asignatura estriba en su interdisciplinariedad, que permite al alumnado trabajar con compañeros de otros grados y aprender a analizar y proponer soluciones a los problemas del entorno, mayoritariamente complejos y multifactoriales, desde miradas diversas y complementarias. Entre otras actividades, los proyectos han permitido: organizar talleres y charlas en un instituto de Sant Adrià del Besòs sobre la problemática descrita y diseñar e implementar campañas de concienciación de la contaminación de la playa y el proyecto urbanístico que se quiere construir.

Lecciones aprendidas

La revisión tanto de las experiencias desarrolladas como de la literatura nos permite afirmar que el ApS, en tanto que pedagogía crítica, crea oportunidades que permiten a los estudiantes abordar problemas rea-

les complejos y desarrollar la confianza en su comprensión para tomar medidas en apoyo de sus ideas y el trabajo para la sostenibilidad. Ahora bien, es importante tener en cuenta que su implementación requiere una planificación esmerada, con una buena coordinación logística que permita la identificación de proyectos adecuados, su seguimiento y el trabajo continuado con los socios comunitarios. También hay que considerar que es necesario contar con una mínima asignación de recursos, como personal y materiales. Por último, es necesario ser muy cuidadosos en la evaluación y medida de los proyectos desarrollados y su impacto social, ya que los resultados son a menudo cualitativos y a largo plazo.

INTRODUCIENDO LA IGUALDAD DE GÉNERO Y EL TRABAJO DOCENTE COMO MATERIA DEL GRADO DE PSICOLOGÍA EN EL MARCO DEL DÍA INTERNACIONAL DE LA MUJER

› **Montserrat Yepes-Baldó**

› **Marina Romeo**

Departamento de Psicología Social y Psicología Cuantitativa. Universidad de Barcelona.

Introducción

La incorporación de la perspectiva de género en la educación superior, y especialmente en el grado de Psicología, debe permitir que nuestros estudiantes sean conscientes de las desigualdades que todavía hoy viven las mujeres solo por el hecho de serlo, favoreciendo así una conciencia crítica que las movilice hacia la mejora de la sociedad, desde donde tengan que desempeñar su labor profesional

La perspectiva de género se vincula al objetivo de desarrollo sostenible 5, que propone conseguir la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y niñas (ONU, 2023). Pero esta igualdad todavía no se ha logrado en muchos ámbitos, como, por ejemplo, en el contexto laboral, que se vincula con el ODS 8 sobre trabajo digno y crecimiento económico.

En España, la brecha de género respecto a la tasa de empleo es del 10 % (INE, 2023a). Además, cabe añadir las referidas a la brecha salarial, dado que el salario medio anual de las mujeres representa un 81,6 % del salario de los hombres y el 25 % de las mujeres se encuentra por debajo del salario mínimo interprofesional (INE, 2023b).

Una forma de alcanzar estos objetivos es hacer conscientes de esa brecha a nuestros estudiantes como futuros profesionales. En este sentido, en este capítulo repasaremos las implicaciones que tienen estos ODS y cómo hemos abordado esta problemática, desde la perspectiva de la educación para la sostenibilidad (ES), en una asignatura del grado de Psicología en la Universidad de Barcelona.

Experiencia de sostenibilización en la asignatura Psicología de las Organizaciones en el grado de Psicología

La innovación docente que presentamos se da en el marco de la asignatura de Psicología de las Organizaciones. Se trata de una asignatura obligatoria de 6 ECTS impartida en el tercer curso del grado de Psicología de la Universidad de Barcelona.

Según el plan docente de la asignatura,³ una de las competencias que cabe desarrollar es la «capacidad para conocer y respetar la diversidad humana (mostrar sensibilidad hacia las diferencias de género, cultura, capacidades y recursos; mostrar sensibilidad frente a las injusticias sociales y económicas; adoptar una actitud de compromiso personal y profesional con un proceso permanente de cambio social)».

Además, explicita como resultado de aprendizaje «sensibilizarse sobre la importancia de los objetivos 3 (buena salud y bienestar), 5 (igualdad de género), 8 (trabajo decente) de desarrollo sostenible en el contexto actual y virtual de la organización».

Antes del curso 2022-2023, esta competencia y este resultado de aprendizaje se desarrollaban transversalmente a lo largo de los contenidos de la asignatura. Fruto de la preocupación en relación con este tema por parte del equipo docente, se decidió aprovechar la conmemoración del Día Internacional de la Mujer, el 8 de marzo, para incluir una nueva actividad práctica de sensibilización sobre sus dificultades en relación con la inserción laboral y la brecha de género.

Propuesta práctica

La actividad que presentamos pretende que el alumnado reflexione sobre la brecha salarial de las mujeres en el mundo del trabajo, además de otros conceptos relacionados, como la doble jornada o el techo de cristal, aspectos vinculados a los ODS 5 y 8. Los objetivos de aprendizaje perseguidos son que el estudiantado sea consciente de las diferencias y discriminaciones que sufren las mujeres en el mundo del trabajo aso-

3. <https://tuit.cat/dmm6c>

ciadas a su sexo y que reflexionen sobre las creencias que perpetúan las desigualdades.

La actividad se diseñó considerando los elementos claves para la sostenibilización del currículum:

- **Contenidos.** Contextualización a partir del caso visionado en el vídeo *El ascenso*,⁴ donde se muestran las dificultades de las mujeres para conseguir trabajo en comparación con otros colectivos. Asimismo, permite reflexionar sobre aspectos vinculados a la interseccionalidad de esta problemática al incluir cuestiones como la edad, el hecho de ser madre o el aspecto físico, principalmente. Además, se realiza una introducción al contexto legal y a los datos estadísticos que dan cuenta del estado de la situación.
- **Metodologías.** A partir de la lectura *Los mitos de la brecha salarial*,⁵ los participantes crean un PechaKucha (20 diapositivas en 20 segundos) en grupos de tres o cuatro personas para plantear las controversias y mitos existentes sobre esta temática, desmontándolos de forma objetiva. Posteriormente, se muestran las presentaciones y se realiza un debate con el grupo-clase. Los mitos trabajados giran en torno al trabajo a tiempo parcial (como opción o como imposición) y los sectores laborales (las mujeres trabajan en sectores con sueldos más bajos, especialmente vinculados a los cuidados).
- **Evaluación.** A partir de una actividad «taller» en el campus virtual y de una rúbrica se realizará una evaluación 360° (profesorado, autoevaluación y evaluación entre iguales). Esta parte está pendiente de desarrollar. Este curso 2023-2024 se ha decidido poner a prueba la experiencia y en 2024-2025 se diseñarán las rúbricas y se aplicarán a los participantes.
- **Gestión del aula.** Se basa en los principios de los grupos colaborativos, la coevaluación y la reflexión grupal. En este sentido, adquiere mucha importancia el intercambio de opiniones y el debate de ideas que se genera a partir de las presentaciones elaboradas por los grupos de trabajo.

4. <https://tuit.cat/d9hil>

5. <https://tuit.cat/gDkpu>

- **Organización y espacio.** La actividad se realiza en el aula, pero se promueve que el alumnado presente sus resultados enmarcándolos en la conmemoración del 8 de marzo. Desde el curso 2023-2024 se han requerido dos sesiones durante la semana. En la primera se desarrolla el marco que da contexto a la actividad, a partir de la visualización del vídeo, de la introducción en la normativa legal en relación con la igualdad entre mujeres y hombres, y de la exposición de datos estadísticos actualizados y retrospectivos que dan cuenta del estado de la cuestión en nuestro país. En la segunda sesión se presentan los PechaKucha elaborados por los estudiantes y se debaten en clase. El objetivo de esta segunda sesión es profundizar y aflorar los prejuicios que puede tener el estudiantado y que se corresponden con los mitos sociales que ya han trabajado y que son el origen de la brecha salarial.

Conclusión

La actividad descrita en este capítulo pretende ser una herramienta de reflexión y empoderamiento para el estudiantado del grado en Psicología, que, además, debe permitirles «tomar decisiones informadas y acciones responsables para la integridad ambiental, la viabilidad económica y una sociedad justa para las generaciones presentes y futuras» (Unesco, 2017, p. 7). Si bien la actividad descrita ha supuesto un espacio idóneo para la reflexión crítica, será necesario en el futuro evaluar si el estudiantado ha integrado estos valores tan necesarios para su futuro personal y profesional.

Pero no podemos limitarnos a incluir actividades aisladas en nuestros planes docentes. Es necesaria una sostenibilización curricular integral de los planes de estudio e implementar contenidos, recursos didácticos y herramientas de evaluación que promuevan el desarrollo de actitudes, conocimientos y valores al alumnado como ciudadanos y ciudadanas socialmente responsables. Como profesionales, alumnos y alumnas tendrán que poder dar respuesta a los retos de la sociedad, y eso implica establecer vínculos entre lo que enseñamos en las aulas y lo que se encontrarán en su práctica profesional (Boni y Calabuig, 2017; Martínez Lirola, 2020).

EL CRECIMIENTO DE SEMILLAS Y EL CUIDADO DE INSECTOS DESDE LA SOSTENIBILIZACIÓN CURRICULAR

› Genina Calafell-Subirà

› Noëlle Fabre

Departamento de Educación Lingüística, Científica y Matemática, Universidad de Barcelona

› Neus Banqué

Departamento de didáctica de la Matemática y de las Ciencias Experimentales, Universidad Autónoma de Barcelona

La sostenibilización en la formación inicial de maestros

La incorporación de sostenibilidad a las instituciones educativas desde una acción que empodere y transforme a los miembros de la comunidad universitaria es ya un reto ineludible para la educación superior, que debe liderar e inspirar los cambios de nuestra sociedad. Desde la universidad no solo es necesario enseñar a entender el mundo, sino también que el alumnado aprenda cómo cambiarlo, y si bien existen diferentes enfoques y estrategias para lograrlo, el concepto de ambientalización o sostenibilización de una institución puede empujarnos a avanzar hacia este reto.

Según Calafell y Pujol (2006), la ambientalización se puede definir como el conjunto de acciones de características diversas que se orientan a la introducción de la sostenibilidad mediante la reflexión sobre el modelo de crecimiento de nuestra sociedad y sus consecuencias, y la necesidad de nuevos valores sociales, ambientales y ecológicos que generen una forma de pensar, hacer y actuar más justa y sostenible. En el proceso de ambientalización de una institución educativa convergen al menos tres ámbitos: el estructural, el ciudadano y el curricular. El ámbito estructural se refiere a las decisiones de carácter organizativo de la universidad: secretaría, administración, gestión de la energía, los residuos, etc. El ámbito ciudadano hace referencia a cómo la comunidad

universitaria participa y percibe el proceso de ambientalización, e introducir la sostenibilidad en este ámbito requiere dotarse de modelos de organización de las personas y procesos de toma de decisiones de carácter democrático: comisiones de sostenibilidad, etc. El ámbito curricular, el de ambientalización curricular o sostenibilización curricular (CRUE, 2012), se orienta hacia la forma en que la educación para la sostenibilidad se introduce en el currículo.

La sostenibilización del currículo y la ambientalización de la institución educativa de los programas de formación inicial de maestros es necesaria y relevante, ya que, por un lado, es necesario que los maestros del futuro salgan de la facultad de educación con una identidad ecosocial y, por otro, han de adquirir estrategias para transferir lo aprendido en sus centros educativos cuando sean docentes. Desde esta perspectiva, es necesario considerar los contenidos a enseñar, así como las metodologías utilizadas y el rol del docente y del estudiante.

A continuación, se describen dos experiencias de sostenibilización curricular para trabajar un contenido muy propio de la etapa de educación infantil: el ser vivo. Las experiencias se han llevado a cabo en dos asignaturas de didáctica de las ciencias experimentales del grado de Maestro de Educación Infantil de la UB y la UAB para trabajar los grillos y la judía desde un contexto ecológico y social del ser vivo.

De una práctica tradicional a una práctica sostenibilizada

La germinación y el crecimiento de una semilla

La práctica de colocar una judía en algodón y hacerla crecer es una actividad usual de las aulas de educación infantil. ¿Cómo podemos sostenibilizar esta experiencia?

La actividad se ha contextualizado en el alumnado con un simposio científico simulado; en consecuencia, cada grupo de estudiantes ha recibido una tarea para investigar, la cual deberá comunicarse con un póster científico (figura 5).

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) es el órgano de las Naciones Unidas que evalúa la ciencia relacionada con el cambio climático. En uno de los informes expone entre otras consecuencias la falta de agua y la sequía. En estos momentos, como sabéis, estamos viviendo un episodio de sequía grave en Cataluña.

<https://sequera.gencat.cat/ca/estat-actual/estem-en-sequera/>

- ¿Cómo piensas que influencia esta sequía en la germinación y crecimiento de las plantas?
- ¿Podríamos diseñar un experimento para conocer mejor cómo afecta la falta de agua en la germinación y/o el crecimiento de ellas?
- ¿Hasta qué punto puede el estrés hídrico por falta de agua favorecer la germinación o el crecimiento? ¿Puede influir en que crezcan más despacio? ¿O no influencia?

Conocimiento y Exploración del Entorno Natural.
Grado de Maestro de Educación Infantil.



Figura 5. Contexto y diseño experimental (judías sometidas a diferentes condiciones de sustrato, luz/oscuridad y agua). (Fuente: elaboración propia.)

El primer paso para conectar la asignatura con la sostenibilidad es relacionar nuestras preguntas de investigación con problemáticas ecosociales: ¿Cómo afecta la sequía a las plantas? ¿Y las inundaciones? ¿Cómo afecta la lluvia ácida? ¿Y la salinización del suelo? ¿Y la presencia de fertilizantes? ¿Y la presencia de abono? ¿Y la compactación del suelo? ¿Y la presencia de plásticos? Cada grupo cooperativo de estudiantes, a partir de la pregunta dada por el docente, investiga y se documenta sobre la problemática, su origen y sus consecuencias en el ámbito general y en los vegetales, para posteriormente realizar las hipótesis de trabajo y proponer un diseño experimental. Por ejemplo: si la sequía afecta a la germinación de la semilla, veremos que, si no mojamos a diario la semilla, no germina; o si la sequía afecta al crecimiento de la planta, si no regamos a diario la semilla germinada, observaremos que no crece.

Seguidamente, el grupo piensa cómo definir las variables de: control, dependientes e independientes que permitan demostrar la interacción de la semilla con el entorno, el crecimiento de la planta y su afectación según la problemática, y realiza el experimento. Siguiendo el ejemplo, coloca seis semillas de judía en un sustrato y, manteniendo las mismas condiciones ambientales, aplica la misma dosis de agua (5 gotas) con diferentes frecuencias (cada día, cada dos días, cada tres días, etc.).

Una vez hecha esta introducción podemos pasar a realizar la experimentación de la germinación (con la perspectiva de las problemáticas vistas antes, o sin ella), pero se trataría de realizar el mismo experimento con diversos tipos de semillas. Por ejemplo, el experimento del efecto de la cantidad de agua en diferentes semillas (lenteja, judía, garbanzo, soja, etc.). Esto da mucha creatividad a la experiencia porque cada grupo puede elegir semillas diversas y las opciones son ilimitadas. Lo interesante de este enfoque es observar que la cantidad de agua afecta de forma diferente a las diferentes especies y que algunas son más resistentes a la sequía, otras son más resistentes a las inundaciones, etc. Esto es muy interesante porque nos permite explicar de forma vivencial que las distintas especies tienen requisitos diferentes que las hacen más aptas a ciertas condiciones ambientales. Podemos imaginar escenarios en los que, dadas ciertas condiciones, algunas de nuestras plantas desaparecerían, mientras que otras no se verían afectadas.

La observación y el cuidado de un grillo

La experiencia de observar y cuidar a seres vivos es habitual en las aulas de educación infantil. ¿Cómo podemos sostenibilizar esta práctica?

La práctica pretende que el alumnado sea el protagonista de una vivencia y que salga de su zona de confort, por lo que se les pide un reto: observar y cuidar de un grillo a lo largo de un mes (figura 6).

Un elemento clave para conectar la enseñanza y aprendizaje de los seres vivos con la sostenibilidad es ofrecer situaciones de aprendizaje en las que el estudiantado deje de ver (y vivir) al ser vivo como un organismo «aislado» de su entorno, y lo entienda como un ser que se mantiene en vida gracias a la interacción constante con su entorno ecológico.

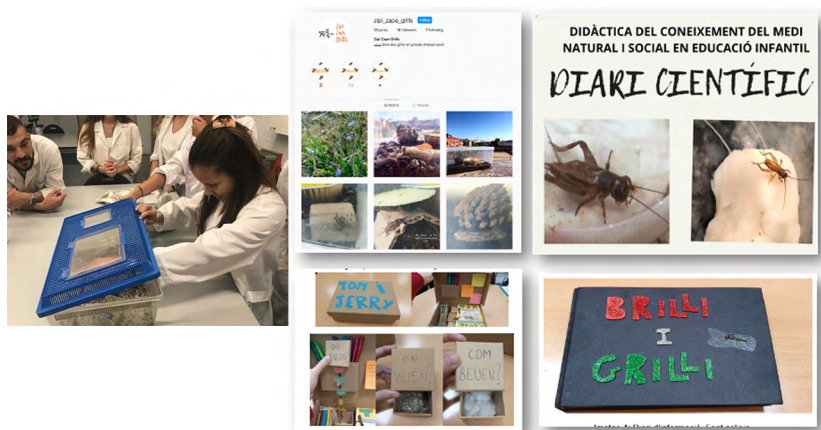


Figura 6. Los terrarios y la documentación de la experiencia. (Fuente: elaboración propia.)

La propuesta comienza mostrando los grillos al alumnado, generando una conversación y la formulación de preguntas. Una conversación espontánea que no tiene como objetivo hablar por hablar, sino dar significado al reto que tenemos por delante. Preguntas como: ¿qué comen?, ¿cómo se mueven?, ¿por qué no cantan?, ¿qué necesitan para vivir?, permiten empezar a elaborar explicaciones que evidencian las relaciones del ser vivo con el medioambiente y expresar los conocimientos previos del alumnado. A continuación, cada grupo de trabajo debe construir un terrario y elaborar un diario de campo con un plan de trabajo que recoja sus hipótesis de partida, las estrategias de acción previstas para corroborarlas o rechazarlas, así como las herramientas para documentar el proceso de observación que les permite evidenciar los hallazgos realizados.

Durante el desarrollo de la asignatura se reserva algún espacio para continuar la conversación sobre el grillo y compartir las observaciones y el diario de campo. La documentación que va haciendo el alumnado permite que vaya tomando conciencia de la complejidad del reto, y evidencia que debe huir de una observación centrada únicamente en lo que se ve (el grillo se mueve) a una observación centrada también en lo que no se ve (¿cómo debe saber el grillo que debe moverse cuando hay ruido?).

A medida que la observación y el cuidado del grillo avanza, las sesiones de la asignatura sirven cada vez más para interpelar y acompañar a los estudiantes en la construcción del modelo de ser vivo desde la perspectiva que se ha ido relatando. Y al mismo tiempo, para acercar a los futuros maestros de educación infantil a binomios indisolubles que permiten afrontar los hechos y fenómenos del mundo desde una mirada sostenibilizadora: entidades-relaciones, causas-consecuencias, cantidad-calidad o identidad-patrones (Bonil y Calafell, 2006).

Reflexiones finales

La incorporación de la sostenibilidad en la formación inicial de maestros es un reto ineludible que trasciende el simple hecho de impartir conocimientos. Las experiencias de la germinación de semillas y el cuidado de insectos se convierten en oportunidades para la reflexión crítica y la investigación sobre problemáticas ecosociales; a la vez, capacitan a los estudiantes para formular preguntas para comprender la interrelación entre los seres vivos y su entorno. Se trata de una vivencia en primera persona que empodera a los futuros maestros para guiar a sus alumnos hacia una educación transformadora y sostenible.

Agradecimientos

La propuesta se enmarca dentro del grupo de innovación docente consolidado EDUCITS (GINDOC-UB/179) por el RIMDA y el proyecto 2021/PID-UB/016: La incorporación de la Educación para la Sostenibilidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales en la formación inicial de maestro.

LA QUÍMICA VERDE EN LA FORMACIÓN INICIAL DEL PROFESORADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

› **Gregorio Jiménez Valverde**

› **Carlos Heras Paniagua**

Departamento de Educación Lingüística, Científica y Matemática, Universidad de Barcelona

Introducción

La nueva Ley de Educación (LOMLOE) alinea el currículo con la sostenibilidad impulsando que esta se aborde en los centros educativos de Secundaria desde los contenidos, las metodologías y la gestión del centro. Por eso, desde la formación inicial del profesorado de secundaria es necesario incorporar este marco como una oportunidad para enriquecer las materias del currículum de secundaria, contextualizar los contenidos a enseñar y ofrecer experiencias inspiradoras. En el caso de la enseñanza de la química en la Educación Secundaria Obligatoria (ESO), a menudo se percibe como una materia abstracta y alejada del día a día, e históricamente se ha hecho hincapié en los aspectos descriptivos y conceptuales. La aplicación de los principios de la química verde (QV) en la enseñanza de la química de la ESO permite incorporar criterios de sostenibilidad a la vez que impulsa métodos más experimentales y participativos que favorecen la motivación y el aprendizaje del alumnado. La QV promueve prácticas menos nocivas para el medioambiente a través de doce principios que buscan una química más sostenible y que, en esencia, pretenden minimizar la generación de residuos, promover el uso de materias primas renovables y desarrollar procesos que requieren menos energía (Anastas y Warner, 1988).

Aunque estos principios se idearon para la industria, algunos pueden ser aplicables a la química de Secundaria. Incluirlos en las actividades prácticas hace que los alumnos puedan mejorar la comprensión de la química y aumentar su motivación, como han demostrado los estudios de Karpudewan *et al.* (2015) y de Zuin *et al.* (2021).

Actividades que incorporan los principios de química verde para la ESO

Las dos prácticas de laboratorio siguientes se han diseñado con el objetivo de introducir los principios de la QV en la formación inicial del profesorado de Secundaria de la especialidad de Física y Química, empleando sustancias caseras para demostrar que la ciencia respetuosa con el medioambiente puede ser accesible y relevante. A través de la fabricación de yeso, a partir de caparazones de huevo y de plástico, a partir del almidón de la patata, los alumnos del máster del Profesorado de Secundaria podrán explorar algunos de los principios de la QV, fomentando una mentalidad más consciente y responsabilizándose de sus acciones para con el planeta.

Fabricación de bioplástico a partir de almidón de patata

El preocupante impacto ambiental de los plásticos y microplásticos subraya la necesidad urgente de encontrar alternativas sostenibles y biodegradables, como puede ser el bioplástico fabricado a partir del almidón de la patata. El almidón es un polímero formado por largas cadenas de glucosa. En realidad, son dos las estructuras poliméricas presentes en el almidón: la amilosa, con sus cadenas lineales de glucosas, y la amilopectina, un polímero con ramificaciones. Dado que las ramificaciones pueden obstaculizar la plastificación del almidón, la adición de una sustancia ácida permite romper las ramificaciones de la amilopectina, lo que da lugar a cadenas de glucosa exclusivamente lineales. Y si añadimos glicerol a la mezcla, potenciamos la plasticidad de la sustancia resultante, ya que este se introduce entre las cadenas de glucosa, facilitando su movilidad y evitando la formación de estructuras cristalinas, lo que finalmente nos da un material con propiedades similares al plástico.

En primer lugar, es necesario extraer el almidón de la patata. Para ello, rallamos 100 g de patata limpia (figura 7a), los trituramos con unos 100 ml de agua destilada en un mortero y colamos el líquido en un vaso de precipitados de 250 ml. Repetimos el proceso, añadiendo 100 ml de agua al almidón que tenemos en el mortero. Dejamos reposar 5 minutos el contenido del vaso de precipitados (figura 7b), decantamos el agua y retenemos el almidón sedimentado.

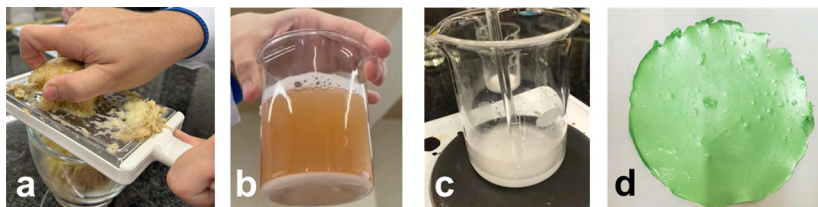


Figura 7. Proceso de fabricación de bioplástico a partir del almidón de la patata.

Fuente: elaboración propia.

Para fabricar el bioplástico, en un vaso de precipitados ponemos 20 ml de agua, añadimos 4 g del almidón húmedo de la preparación anterior y 2 ml de vinagre de limpieza (es el ácido que romperá las ramificaciones de la amilopectina). Removemos con una varilla de vidrio y añadimos 2 ml de glicerol. Ponemos a calentar el vaso de precipitado en una placa calefactora a media potencia, removiendo frecuentemente hasta que empiece a espesar (10-15 minutos), evitando que la mezcla llegue a secarse (figura 7c). Se retira de la placa y, si se desea, se puede añadir un colorante para darle color a nuestro plástico. Vertemos la mezcla en una placa de Petri y, con la ayuda de la varilla de vidrio, la extendemos uniformemente por la placa. Dejamos secar durante dos días a temperatura ambiente. Ya tenemos nuestro bioplástico (figura 7d).

Los principios de la QV aplicados a esta práctica incluyen la utilización de materias primas renovables (7.º principio), ya que las patatas utilizadas para extraer el almidón son un recurso renovable, y el diseño para la degradación (10.º principio), dado que el plástico producido a partir del almidón es biodegradable y, por tanto, se descompone más fácilmente en el medioambiente comparado con los plásticos convencionales fabricados a partir de petróleo. Esta práctica no solo permite introducir el concepto de QV, sino que también fomenta la concienciación ambiental entre el alumnado sobre la problemática de los plásticos y los microplásticos, promocionando un enfoque más sostenible en el uso de los materiales.

Elaboración de yeso a partir de cáscaras de huevo

Los vínculos sorprendentes entre sustancias cotidianas pueden revelarse de las formas más inesperadas. Tomemos, por ejemplo, el yeso y

las cáscaras de huevo: ambos comparten el carbonato de calcio como componente clave. Aprovechando esta conexión, podemos transformar simples cáscaras de huevo en yeso casero. Este yeso es idóneo para escribir sobre aceras y asfalto, aunque quizá sea un poco áspero para las pizarras de nuestras aulas.

Para elaborar nuestro yeso casero, necesitamos cáscaras de huevo que estén limpias, secas y sin la membrana interior. Trituramos estas cáscaras en un mortero hasta convertirlas en polvo (figura 8a). En un recipiente, combinamos una cucharadita de harina con una de agua caliente para formar una pasta (figura 8b). Seguidamente, incorporaremos una cucharada del polvo de cáscara de huevo y mezclamos bien. Si se desea, podemos añadir un par de gotas de colorante alimenticio (figura 8c). Damos forma de tronco a la pasta (figura 8d), la envolveremos con una servilleta de papel y la dejamos secar unos 4 o 5 días hasta que se solidifique. Así, obtenemos el yeso preparado para escribir (figura 8e).



Figura 8. Proceso de fabricación de un yeso casero a partir de cáscaras de huevo. (Fuente: elaboración propia.)

En la fabricación del yeso casero, también se está aplicando el 7.º principio (uso de materias primas renovables) y 10.º (diseño para la degradación) de la QV. Además, el hecho de reutilizar las cáscaras de huevo –un producto que en muchas cocinas acaba en la basura– reduce la generación de residuos, lo que implica la aplicación del primer principio de la QV (prevención de residuos).

Conclusiones

La integración de los principios de la QV en la educación secundaria, ejemplificada a través de la fabricación de bioplástico y yeso caseros, destaca por su capacidad de unir la teoría con la práctica cotidiana, au-

menta la motivación y la conciencia medioambiental de los estudiantes y fomenta un aprendizaje más implicado y reflexivo. Esta aproximación no solo enriquece la comprensión de la química, sino que también prepara a nuestro alumnado para un futuro donde la sostenibilidad y el respeto por el medioambiente son esenciales. La formación de los futuros docentes de química en los principios de la QV resulta crucial para asegurar la transmisión de estos valores esenciales a las próximas generaciones, reafirmando la importancia de adoptar prácticas sostenibles dentro y fuera del aula.

LA ALIMENTACIÓN SOSTENIBLE EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS DESDE UN ENFOQUE INTERDISCIPLINARIO

- › **Laia Solé Coromina**
- › **Mariona Massip**
- › **Laura Martín-Ferrer**
- › **Judit Sabido-Codina**
- › **Arnau Amat**

Departamento de Didáctica de las Artes y las Ciencias. Universidad de Vic

La necesidad del enfoque interdisciplinario en la educación para la sostenibilidad

El capítulo que mostramos a continuación presenta una experiencia del grado en maestro de Educación Primaria a partir de un proyecto interdisciplinario para trabajar un problema ecosocial: la alimentación sostenible. Así, el punto de partida no son los saberes disciplinarios, sino que estos se movilizan para poder comprender e intervenir en los problemas con una finalidad clara: formar a ciudadanas y ciudadanos críticos, de pleno derecho, que puedan ubicarse, participar y transformar el mundo en el que viven.

Como plantea Fourez (citado por Calafell, 2010), el diálogo entre disciplinas aparece cuando la complejidad de los problemas que se trabajan requiere un enfoque más allá de una disciplina particular. En este sentido, comprender el fenómeno de la alimentación con toda su complejidad requiere una mirada científica para entender los impactos que se generan sobre el medioambiente, una mirada social para comprender la alimentación no solo desde el punto de vista cultural, sino también los problemas en el acceso a la alimentación derivados de las diferencias socioeconómicas. El arte contemporáneo también tiene un papel importante para construir esta mirada poliédrica sobre la alimentación sostenible, ya que facilita generar formatos interrogativos (Ellsworth, 2005) que permiten enfocarse más en las preguntas que en las respuestas.

Una experiencia en la formación inicial de maestros

Con la necesidad de profundizar en el aprendizaje basado en proyectos y los enfoques interdisciplinarios que encajan con los planteamientos del nuevo currículum de Primaria, desde hace ya algunos cursos se inició un proyecto con los del grado en Maestro de Educación Primaria de la Universidad de Vic-Universidad Central de Cataluña. En el proyecto interdisciplinario participan tres asignaturas que comparten el segundo semestre del tercer curso del grado: Educación Plástica y Visual, Didáctica de las Ciencias Sociales y Didáctica de las Ciencias Experimentales.

En el curso 2022/2023 tuvo una duración de tres semanas y se organizó en cuatro fases, tal y como puede verse en la tabla 3. El problema ecosocial de la alimentación sostenible se concretó en cinco temáticas que se repartieron entre los distintos grupos de trabajo: a) los residuos derivados de la alimentación; b) la accesibilidad a la comida y el desperdicio; c) el transporte de los alimentos; d) la ganadería intensiva; e) la accesibilidad al agua.

Tabla 3. Organización de las fases del proyecto interdisciplinario

	Objetivo	Producción
Fase 1	Profundizar con la temática relacionada con la alimentación sostenible.	Breve informe sobre la temática desde el punto de vista de las tres disciplinas
Fase 2	Diseñar las actividades y el itinerario.	Póster con la propuesta de itinerario y actividades para trabajar con alumnado de Primaria
Fase 3	Construir la maleta didáctica.	Maleta didáctica con el material para llevar a cabo las actividades
Fase 4	Implementar el itinerario y las actividades de la maleta didáctica.	

Fuente: elaboración propia.

La primera fase se inició durante la primera semana del proyecto con el objetivo de profundizar en el conocimiento y concreción de su problema ecosocial. De esta forma, se les facilitó documentación sobre alimentación sostenible y se les dio un catálogo sobre obras de arte contemporáneo relacionadas con su problema. Aparte, se analizaron diferentes propuestas educativas desde el punto de vista de cómo se

articulaban las diferentes disciplinas. Como resultado de esta fase, escribieron un breve informe que recogía la visión de las tres disciplinas sobre la temática abordada.

La segunda fase tuvo lugar en la segunda semana del proyecto con el objetivo de construir una propuesta educativa que debía tomar la forma de un itinerario con actividades para trabajar la temática sobre la alimentación sostenible del grupo. Esta segunda fase se trabajó en el marco de una estancia de tres días en la población de Viladrau, en la escuela en la que se acabaría llevando a cabo la implementación de sus diseños. Durante la estancia, se presentaron recursos y dinámicas que podían utilizar y también se hizo un trabajo *in situ* para conocer espacios del entorno de la escuela. Como resultado, los grupos diseñaron un póster con la propuesta de itinerario que concretaba sus objetivos de aprendizaje, un mapa con la ruta del itinerario y la descripción de las actividades previstas.

La tercera fase se desarrolló durante la tercera y última semana del proyecto con el fin de construir las maletas didácticas que utilizarían a lo largo del itinerario. Las maletas didácticas debían incorporar todos los materiales y recursos para llevar a cabo las actividades, y no necesariamente acabaron tomando la forma de maleta, sino que en algunos casos acabaron tomando formas diversas, como bastón de pastor, bidón de agua o camión de madera.

Finalmente, la cuarta fase tuvo lugar el último día del semestre con el objetivo de implementar los itinerarios y las actividades con el alumnado de Primaria de la escuela Els Castanyers de Viladrau. La posibilidad de implementar los diseños no solo permite dar sentido a todo el trabajo previo, sino también generar un contexto de reflexión sobre la propia práctica educativa.

Con el fin de ilustrar el planteamiento de algunos de los itinerarios diseñados, a continuación presentamos brevemente dos ejemplos sobre dos de las propuestas de alimentación sostenible. A través de un itinerario que atravesaba un bosque de encinas, se trabajaron los efectos que había tenido en el paisaje el cambio de la ganadería intensiva a la extensiva. A lo largo del camino, el alumnado se encontró con fotografías de principios del siglo XX del Montseny. A partir de un trabajo comparativo, pudo apreciarse la transformación del territorio, evidenciar

el aumento de la masa forestal y reflexionar sobre sus causas (como el abandono agrícola, la falta de explotación de los bosques, la disminución de la ganadería, etc.). Asimismo, las alambradas y vallas que encontraron a lo largo del camino se convirtieron en una buena oportunidad para ponerse en relación con algunas de las imágenes del proyecto Feed the Planet del fotógrafo George Steinmetz (s. f.). Finalmente, tuvieron que enfrentarse con la complejidad de la ganadería intensiva y la ambivalencia que genera mirarla desde los diferentes puntos de vista de los agentes sociales implicados. En otro grupo de trabajo se implementó un itinerario para alumnado de ciclo inicial para trabajar el tema del transporte de alimentos y el kilómetro cero. El recorrido transitaba por una zona que combinaba los espacios urbanizados, con espacios agrícolas y forestales. A través de las actividades del itinerario, se hicieron aflorar las incoherencias del hecho de consumir, evidenciando que muchos optarían por los alimentos más baratos, aunque fueran poco saludables y cercanos.

Valoraciones y reflexiones

Trabajar la alimentación sostenible como un problema ecosocial nos lleva a trabajar interdisciplinariamente, ya que, como dice Fourez (citado por Calafell, 2010), nos damos cuenta de que las lentes de una disciplina son demasiado estrechas para estudiar los problemas en toda su complejidad. A su vez, concretar este trabajo en una situación real de aprendizaje provoca que el alumnado tenga que tomar una serie de decisiones y reflexionar sobre las decisiones tomadas.

En este sentido, una vez concretada la temática sobre alimentación sostenible, una de las grandes decisiones que tuvo que tomar el estudiante fue cómo encajar la mirada de las tres disciplinas y las respectivas didácticas. En la propuesta educativa, esto se concretó en la secuenciación y en la tipología de actividades previstas en el itinerario. A partir de las propuestas, podemos observar cómo el arte contemporáneo fue valorado como un buen recurso para presentar el problema, ya que permite generar conversación con el objetivo de interrogarse y hacer emerger los temas espinosos, en el ámbito social y ambiental, sobre la forma que tenemos de alimentarnos. Sin embargo, las ciencias sociales y ex-

perimentales fueron utilizadas para profundizar en los aspectos más concretos y relevantes de cada temática con el fin de ofrecer puntos de vista que permitieran aumentar la complejidad.

En memoria de nuestra compañera, la Dra. Judit Sabido-Codina. Éste es el último trabajo que hemos hecho juntos, pero tu inspiración, tu conocimiento y el compromiso por la mejora de la formación inicial del profesorado continuará siempre con nosotros.

SALIR FUERA DEL AULA: UNA NECESIDAD PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD

- › **Raquel Heras Colàs**
- › **Anna Serra Salvi**
- › **Rosa M. Medir Huerta**
- › **Marta Gual Oliva**

Departamento de Didácticas Específicas, Universidad de Girona

¿Por qué incorporamos las salidas a nuestra docencia universitaria?

Desde principios del siglo xx, grandes nombres de la renovación pedagógica como Dewey, Freinet o Decroly han otorgado a las salidas un papel central en el aprendizaje. Vilarrasa (2003) explica que el sistema educativo surgido de la sociedad industrial extendió el conocimiento formal a toda la infancia. Ahora bien, esto implicó alejarlos de la vida y de la experiencia y recluirllos en aulas. Por eso, los movimientos de renovación pedagógica de todas las épocas insisten en reapropiarse del patrimonio natural y cultural: también ahora, cuando la sociedad de la información o la era digital nos facilita un acceso remoto a paisajes y equipamientos culturales.

Los numerosos beneficios que aportan las salidas, aunque se relacionan con las mejoras en el ámbito académico, también se asocian con aspectos vinculados con la salud física y mental, la interacción y la cohesión social, la cooperación, la construcción de la identidad, el aprendizaje basado en la experiencia y orientado a la acción, la resiliencia, el pensamiento sistémico y la conciencia, y el compromiso social, entre otros (Jucker y Von Au, 2022).

Además, salir del aula permite desarrollar en los participantes competencias diferentes a las que se fomentan dentro del aula convencional: propiciar el diálogo, la interacción y la comunicación entre iguales; las

actividades suelen estar más enfocadas a la gestión y la resolución de problemas (por ejemplo, socioambientales o de aula); una necesidad que no solo se vincula a la mejora de la calidad docente, sino también a la educación para la sostenibilidad (ES) y a algunos de sus principios esenciales (Bianchi *et al.*, 2022; Medir, 2003). En el campo de la formación de maestros, promover las salidas y el ES todavía es más primordial, ya que se incide en la educación básica.

Se presentan dos propuestas complementarias del grado en Maestro/a de Educación Primaria de la Universidad de Girona, contextualizadas en las asignaturas Ciencias Naturales y Sostenibilidad, y Sociedad y Sostenibilidad.

Un ejemplo desde el enfoque del medio natural y la sostenibilidad

El diseño de la asignatura gira en torno a promover las salidas con finalidades educativas para trabajar las ciencias naturales y adquirir valores relacionados con el ES. En este caso se entienden las ES como la necesidad de acercarnos a la naturaleza y disminuir la grieta, cada vez más grande, que existe entre ella y las personas. La desconexión con la naturaleza ha contribuido a la pérdida de biodiversidad, al aumento de emisiones de gases de efecto invernadero y a la dificultad de adaptación al cambio climático.

Para conocer los beneficios que aportan las salidas a la naturaleza, se introduce la asignatura a partir de las vivencias y los conocimientos previos del alumnado. Estas se ponen en común de forma dinámica y se contrastan con referentes teóricos. La estructura que se sigue es hacer una introducción en el aula, las salidas y una reflexión o trabajo individual posterior. Se realizan entre cinco y seis salidas, en las cuales se incluyen dinámicas para trabajar contenidos del conocimiento del medio natural de forma práctica y vivencial a partir de la observación directa, de la potenciación de los sentidos, del juego o de la manipulación (figura 9), y se dan a conocer ejemplos de ciencia ciudadana y aprendizaje-servicio.



Figura 9. Salida con el alumnado de la asignatura Ciencias Naturales y Sostenibilidad. (Fuente: Raquel Heras Colàs, curso 2023/2024.)

También se trabajan aspectos organizativos y de seguridad que hay que tener en cuenta a partir de documentos oficiales y legislativos. Tras la detección de problemáticas ambientales relacionadas con la pérdida de la biodiversidad, el trabajo en grupo se centra en la identificación de los distintos elementos y las interrelaciones que se establecen en un ecosistema. A partir de ahí, el estudiantado propone diferentes escenarios futuros según las variables que intervienen para fomentar el pensamiento sistémico. La evaluación es continua e incluye las tareas individuales, el trabajo en grupo y la coevaluación de este. Lo que el alumnado valora más de esta asignatura es conocer espacios naturales cercanos a la facultad y las dinámicas de aprendizaje que se realizan fuera del aula.

Un ejemplo desde el enfoque del medio social y la sostenibilidad

Las corrientes innovadoras apuestan por el tratamiento de las ciencias sociales a través de las cuestiones socialmente relevantes. Estas van mucho más allá de las aulas y se necesitan las salidas para vivir, experimentar y adquirir compromiso con estos temas. La selección de los problemas o cuestiones es una responsabilidad del docente que, partiendo de los intereses del alumnado y combinados con el propio interés social, deberá saber aflorar y situar adecuadamente en la estructura curricular.

Dentro de la formación de maestros en ciencias sociales, se considera que es necesario tratar el espacio público de la ciudad, ya que en él se pueden observar muestras de riqueza y de pobreza, de entornos amables y desagradables, de lugares propios y de lugares ajenos, de urbanismo pensado para las personas o pensado para los coches, de servicios diversos o de falta de servicios, por citar algunos, como los de docentes, o los de otras cuestiones socialmente relevantes.

En el ámbito académico, la dimensión social de la sostenibilidad se describe con siete conceptos (seguridad, sociabilidad, autonomía, identidad, accesibilidad, calidad, multifuncionalidad) observables y medibles en el urbanismo de la ciudad (Serra-Salvi, 2019).

La propuesta de trabajo con el estudiantado consiste en que ellos y ellas evalúen (en equipos) la dimensión social de la sostenibilidad de un barrio de la ciudad de Girona a partir del reconocimiento y valoración de estos conceptos en favor de una mejor calidad de vida. La actividad se inicia en el aula, con una sesión descriptiva de lo que engloban los siete conceptos, y continúa a través de un trabajo de campo en la ciudad, en grupos autónomos y fuera de horas de clase presencial. Se recogen evidencias, fotografías y opiniones de ciudadanos y ciudadanas de cada uno de los conceptos clave. Se elabora una presentación en la que se plasman las pruebas de cada concepto, intentando dar respuesta a la pregunta: ¿Los espacios públicos apuestan por una mejor calidad de vida de toda la ciudadanía, o sea, más sostenibilidad social? Cada trabajo se presenta en una sesión plenaria, de las últimas de la asignatura,

y se comparten los puntos fuertes y los puntos débiles de la sostenibilidad social en los barrios de Girona.

Los estudiantes valoran que la actividad les fomenta fijarse en aspectos de la ciudad que nunca hubiesen relacionado con el concepto de sostenibilidad. Las profesoras valoran positivamente «los descubrimientos» de los estudiantes, pero detectan todavía cierta conformidad o poca detección de algunos aspectos conflictivos. En cualquier caso, la actividad permite una nueva apropiación crítica del espacio por parte de los estudiantes que un día serán maestros y se espera que esa mirada sea la que apliquen en sus clases de Conocimiento del Medio.

Reflexiones finales

Los futuros maestros y las futuras maestras deben ser capaces de llevar a cabo clases fuera del aula y en contacto con el medio y tener un amplio abanico de recursos y estrategias para que el alumnado adquiriera las competencias necesarias para habitar el mundo y comprometerse en su preservación. Con la voluntad explícita de concretar el concepto de sostenibilidad en los futuros docentes, se han presentado dos ejemplos de asignaturas donde las salidas son fundamentales para trabajar de forma práctica ideas o conceptos que, de otro modo, podrían quedar en un plano solo teórico.

ALGUNAS REFLEXIONES PARA CONTINUAR TRABAJANDO...

› Genina Calafell

Departamento de Educación Lingüística, Científica y Matemática, Universidad de Barcelona

Esta publicación quiere ser una contribución a uno de los retos más importantes y urgentes de nuestro tiempo: la sostenibilidad y su integración en la educación superior. A medida que las crisis ambientales, económicas y sociales son cada vez más visibles e interconectadas, la responsabilidad de las instituciones educativas de adoptar un papel activo en la formación de una ciudadanía consciente y responsable se vuelve más urgente, insoslayable y primordial.

El recorrido que se ha mostrado a través de los diferentes capítulos refleja la incorporación de la sostenibilidad a la educación superior fruto de un proceso gradual y que quiere invitar a reflexionar y analizar los desafíos, las oportunidades y la diversidad de enfoques y metodologías para integrar los principios de la sostenibilidad en la docencia universitaria. La sostenibilización del currículum académico es un reto que implica repensar los contenidos impartidos, pero también la forma en que estos se articulan entre sí, dando lugar a una formación integral y transversal de nuestros estudiantes.

La capacitación de nuestro alumnado para convertirse en unos profesionales más comprometidos con la justicia ecosocial no solo requiere voluntad política e institucional, sino también el compromiso de todos los que somos docentes universitarios. Por este motivo, tras presentar la evolución de la educación para la sostenibilidad y sus implicaciones en la gobernanza universitaria y en los planes de estudios, se exponen diversas experiencias que quieren ser un llamamiento a todos los docentes universitarios para inspirarse y transformar su docencia.

En este conjunto de propuestas prácticas se ha querido dar importancia, por un lado, a la diversidad de enfoques para incorporar la sostenibilidad en la docencia como un elemento de riqueza de la propia

educación para la sostenibilidad y, por otra, en la relevancia de adoptar estrategias pedagógicas activas que estén en consonancia con los saberes más disciplinarios de los planes de estudio. Así, se han expuesto experiencias que permiten conectar el aprendizaje teórico con la realidad práctica y cotidiana del alumnado a través de contribuciones como el aprendizaje-servicio, la indagación científica, la sostenibilización curricular, las salidas fuera del aula, la interdisciplinariedad para abordar problemas socioambientales y la sostenibilidad de las prácticas de laboratorio a través de la química verde.

También se ha dedicado un capítulo a la perspectiva de género y su relación con la sostenibilidad, puesto que no se puede entender la sostenibilidad de forma aislada. La justicia social, la igualdad de género y el trabajo digno son elementos esenciales y condiciones indispensables para un desarrollo sostenible en el futuro.

Además, esta publicación ha querido destacar el papel fundamental que las prácticas profesionales y los trabajos finales de grado pueden desempeñar en la formación de futuros profesionales más responsables. En las experiencias de prácticas y de TFG se muestra cómo estas asignaturas invitan al alumnado a reflexionar sobre el impacto de su trabajo en la sostenibilidad a largo plazo y que, por ello, es necesario introducir criterios de sostenibilidad en la evaluación final de los proyectos académicos.

Aunque la educación para la sostenibilidad ha ganado terreno dentro de las instituciones académicas, todavía queda un largo camino por recorrer. Uno de los grandes retos de futuro que tenemos como docentes universitarios es profundizar en las sinergias entre nosotros. Las problemáticas relacionadas con la sostenibilidad son complejas e interconectadas, y no pueden abordarse desde una única disciplina. Por este motivo, es esencial que desde la universidad promovamos la colaboración entre departamentos y áreas de conocimiento, facilitando la creación de programas y actividades que incorporen el diálogo disciplinario (un diálogo entre saberes disciplinarios desde una visión interdisciplinaria y compleja) y que permitan al alumnado tener una visión sistémica, dinámica y global-local de los problemas ecosociales que tendrán que afrontar como futuros profesionales.

A pesar de los avances, todavía hay mucho camino por recorrer, y todos los autores esperamos haber aportado una contribución significativa al debate sobre cómo formar a los profesionales y la ciudadanía del futuro. La sostenibilidad, entendida en todas sus dimensiones, es una herramienta poderosa para transformar nuestras sociedades y garantizar un futuro con mayor justicia ecosocial. Las universidades, como centros de conocimiento y formación, y los docentes como agentes de ellas, tenemos un papel fundamental en esta transformación, y es desde esa premisa que este libro pretende ser un llamamiento a la acción.

BIBLIOGRAFÍA

- Anastas, P. T. y Warner, J. C. (1998). *Green chemistry: theory and practice*. Oxford University.
- Ayuste, A., Esparza, M., Payá, M. y Morín, V. (2022). El aprendizaje-servicio universitario: valor pedagógico y valor social. *RIDAS, Revista Iberoamericana de Aprendizaje-Servicio*, 14, 106-129. DOI: 10.1344/RIDAS2022.14.6.
- Bianchi, G., Pisiotis, U. y Cabrera Giráldez, M. (2022). *GreenComp: the European sustainability competence framework*. En: Punie, Y. y Bacigalupo, M. (eds.). *EUR 30955 EN*, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022. <https://doi:10.2760/13286>
- Blanquerna-Universitat Ramon Llull (2022). *Pla estratègic 2022-26*. Facultat de Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport Blanquerna-URL. Blanquerna-URL.
- Boni, A. y Calabuig, C. (2017). Education for global citizenship at universities. *Journal of Studies in International Education*, 21 (1), 22-38.
- Bonil, J. y Calafell, G. (2006). *Los retos actuales de la educación científica en educación primaria*. Praxis.
- Calafell, G. y Pujol, R. M. (2007). *La introducción de la danza y las ciencias en la formación de maestros; el caso de los residuos*. En: Pujol, R. M. y Cano, L. (coords.). *Nuevas tendencias en investigaciones en educación ambiental*. Parques Nacionales.
- Calafell, G. i 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>
- Cebrián, G., Junyent, M. y Mulà, I. (2020). Competencies in education for sustainable development: emerging teaching and research developments. *Sustainability*, 12, 579-587.
- Centre Unesco de Catalunya (2017). *Educació per als Objectius de Desenvolupament Sostenibles: Objectius d'aprenentatge*. Unesco. <https://catesco.org/wp-content/uploads/2022/10/Educacio-per-als-objectius-de-desenvolupament-sostenible.pdf>

- Comisión Europea (2022). *Recomendación del Consejo de 16 de junio de 2022 relativa al aprendizaje para la transición ecológica y el desarrollo sostenible*. [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022H0627\(01\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022H0627(01))
- Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad (2012). *Directrices para la introducción de la sostenibilidad en el currículum*. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sostenibilidad_Crue2012.pdf
- Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad (2022). *Manifiesto de las XXX Jornadas de Crue-Sostenibilidad «Integrando los ODS en la formación universitaria»*. URJC. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2022/06/2022.06.03_Manifiesto_Aranjuez-Sostenibilidad.pdf
- Comisión Sectorial Crue-Sostenibilidad (2023). *Informe de aplicación del Real decreto 822/2021. Sobre la inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudios universitarios*. Grupo de Sostenibilización Curricular. <https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/05/Informe-SostenibilizacionCurricular.pdf>
- Dirección General de Políticas de Desarrollo Sostenible (2018). *Plan de acción para la implementación de la Agenda 2030. Hacia una estrategia española de desarrollo sostenible*. Ministerio de Asuntos Exteriores, Unión Europea y Cooperación. <https://www.agenda2030.gob.es/en/agenda2030/documentos/plan-accion-implementacion-a2030.pdf>
- Ellsworth, E. (2005). *Places of learning: media, architecture, pedagogy*. Routledge.
- Esparza, M. y Grasa, M. M. (2019). Aprendizaje-servicio en Ciencias Ambientales. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 319-320: 48-53.
- Fourez, G. (1994). La construcción del conocimiento científico. Sociología y ética de la ciencia. En Calafell, G (2010). *L'emergència del diàleg disciplinar com una oportunitat per incorporar la complexitat en l'educació científica*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://hdl.handle.net/10803/51001>
- Granados, J.; Junyent, M. (2015). Retos y oportunidades en la ambientalización curricular. En G. Calafell (coord.) Tema del mes: Ambientalización curricular (pp. 46-77). *Cuadernos de pedagogía*, 460.
- Grasa, M. M., Eparza, M., Tello, E., Padró, R. y Alió, M. A. (2021). Enseñar ODS a través de l'ApS: la importància de l'ensenyament actiu de les competències transversals. Un cas d'aplicació del codisseny per la millora docent. *Revista del CIDUI* 5.

- INE (2023a). *Tasa de empleo según grupos de edad. Brecha de género*. Instituto Nacional de Estadística. <https://www.ine.es/dynt3/inebase/index.htm?padre=2128&capsel=2128>
- INE (2023b). *Encuesta anual de estructura salarial*. Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/prensa/ees_2021.pdf
- Jucker, R. y Von Au, J. (2022). Outdoor learning-why it should be high up on the agenda of every educator. En: Jucker, R. y Von Au, J. (ed.). *High-quality outdoor learning. evidence-based education outside the classroom for children, teachers and society* (pp. 1-26). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-04108-2>
- Karpudewan, M., Roth, W. e Ismail, Z. (2015). The effects of green chemistry on secondary school students' understanding and motivation. *Asia-Pacific Education Researcher*, 24, 35-43. <https://doi.org/10.1007/s40299-013-0156-z>
- Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética. BOE núm. 121, de 21 de mayo de 2021. <https://www.boe.es/buscar/pdf/2021/BOE-A-2021-8447-consolidado.pdf>
- Llorente, G. A., Sauras-Yera, T., Blas, M., Busquets, S., Camps, M., De Anta, J. M., Grasa, M., Madrid, C. y Oliva, F. (2019). Las prácticas en entornos laborales como vectores de la construcción de la identidad profesional en biociencias. En: Erkizia Olaizola, A. et al. (coords). *Actas del XV Symposium Internacional sobre el Prácticum y las Prácticas Externas: «Presente y retos de futuro»* (pp 1388-1402). <http://bit.ly/2QYqNNA>
- Martínez Lirola, M. (2020). Hacia una educación inclusiva: formación del profesorado de primaria enmarcada en los ODS que potencian la igualdad de género. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82 (2),27-45. <https://doi.org/10.35362/rie8223596>
- Mateos, O. (2020). *Horitzó 2030. Radiografia i mapeig de l'Agenda 2030 i dels Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) a la Universitat Ramon Llull* (URL). URL.
- Medir, R. M. (2003). Salir del aula: entre la tradición y la educación para la sostenibilidad. *Íber: Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 36, 26-35.
- Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030 (2021). *Informe de Progreso 2021*. <https://www.mdsocialesa2030.gob.es/agenda2030/documentos/InfProg2021.pdf>
- Morín-Fraile, V., Berlanga-Fernández, S. y Maestre-González, E. (2018). Experiencia de un proyecto de aprendizaje-servicio de salud comu-

- nitaria en el desarrollo de trabajos final de grado. *Enfermería Clínica*. 10.1016/j.enfcli.2018.03.001.
- ONU (2012). *El futuro que queremos. El documento final de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible*. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/764Future-We-Want-SPANISH-for-Web.pdf>
- ONU (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/> [accés el 16/10/2023]
- ONU (2023). *Global sustainable development report 2023*. Organización de las Naciones Unidas. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/2023-06/Advance%20unedited%20GSDR%2014June2023.pdf>
- Oró, I. *et al.* (2022, 21 d'abril). Fins a quin punt l'Agenda 2030 està present en l'educació infantil? *Notícies Blanquerna*, Blanquerna-Universitat Ramon Llull.
- Real Decreto 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad. *BOE* núm. 233, de 29 de septiembre de 2021. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/09/29/pdfs/BOE-A-2021-15781.pdf>
- Rubio, L. y Escofet, A. (2017). *Aprendizaje-servicio: claves para su desarrollo en la universidad*. Octaedro/ICE-UB.
- Sauras-Yera, T., Llorente, G. A., Grasa, M.; Martínez, A., Blas, M., Busquets, S., Camps, M., De Anta, J. M.; Madrid, C. y Oliva, F. (2021). Implementando los Objetivos de Desarrollo Sostenible en los grados de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona. La percepción de los estudiantes antes de iniciar el trabajo final de grado. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, 5. <https://raco.cat/index.php/RevistaCIDUI/article/view/380315>
- Sauras-Yera, T., Llorente, G. A., Grasa, M.; Martínez, A., Blas, M., Busquets, S., Camps, M., de Anta, J. M.; Madrid, C. Y Oliva, F. (2023). *El TFG como herramienta para reflexionar y consolidar la competencia transversal de sostenibilidad. ¿Cómo cambia la visión de los estudiantes durante los estudios universitarios? La Facultat de Biologia de la Universitat de Barcelona como caso de estudio*. XII Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI). https://www.cidui.org/wp-content/uploads/2023/06/SO_2.4.pdf
- Serra-Salvi, A. (2019). *Vida quotidiana, espai públic i construcció de sentit de pertinença a Girona. Una anàlisi intergeneracional, interseccional i de gèn*

- nera. (tesi doctoral). Universitat de Girona. Tesis Doctorals en Xarxa (TDX). <http://hdl.handle.net/10803/669783>
- Steinmetz, G. (s. f.). *Feed the planet* (octubre 2023). Georgesteinmetz photographer. <https://www.georgesteinmetz.com/p/feed-the-planet>
- Tilbury, D. (1995). Environmental education for sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1 (2), 195-212. <https://doi.org/10.1080/1350462950010206>
- Tilbury, D. y Wortman, D. (2004). *Engaging people in sustainability*. Commission in Education and Communication, IUCN.
- Timperley, H., Kaser, L., y Halbert, J. (2014). A framework for transforming learning in schools: Innovation and the spiral of inquiry. *Centre for Strategic Education Seminar Series Paper No. 234*. <https://www.educationalleaders.govt.nz/content/download/74475/611763/file/Spiral%20of%20Inquiry%20Paper%20-%20Timperley%20Kaser%20Halbert.pdf>
- Unesco (1992) *Agenda 21*. <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>
- Unesco (2005). *United Nations decade of education for sustainable development (2005-2014): draft international implementation scheme*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000139023>
- Unesco (2015). *Rethinking education. Towards a global common good?* <http://www.unescocat.org/fitxer/3683/Repensar>
- Unesco (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423>
- Vilarrasa, A. (2003). Salir del aula. Reapropiarse del contexto. Íber: *Didáctica de las Ciencias Sociales, Geografía e Historia*, 36, 13-25.
- Wals, A.E.J. (2015). *Beyond unreasonable doubt. Education and learning for socio-ecological sustainability in the Anthropocene*. Universitat de Wageningen. https://arjenwals.files.wordpress.com/2016/02/8412100972_rvb_inauguratie-wals_oratieboekje_v02.pdf [accés el 14/10/2023]
- Zuin, V. G., Eilks, I., Elschami, M. y Kümmerer, K. (2021). Education in green chemistry and in sustainable chemistry: perspectives towards sustainability. *Green Chemistry*, 23, 1594-1608. <https://doi.org/10.1039/D0GC03313H>

NORMAS PARA LOS COLABORADORES

<https://bit.ly/3DKFESh>

EXTENSIÓN

Las propuestas de cada cuaderno no podrán exceder **la extensión de 50 páginas (en Word)** salvo excepciones, unos 105.000 caracteres; espacios, referencias, cuadros, gráficas y notas, inclusive.

PRESENTACIÓN DE ORIGINALES

Los textos han de incluir, en formato electrónico, un **resumen** de unas diez líneas y tres palabras clave, no incluidas en el título. Igualmente han de contener el **título**, un **abstract** y tres **keywords** en inglés.

Respecto a la **manera de citar y a las referencias bibliográficas**, se han de remitir a las utilizadas en este cuaderno.

EVALUACIÓN

La aceptación de originales se rige por el **sistema de evaluación externa por pares**.

Los originales son leídos, en primer lugar, por el **Consejo de Redacción**, que valora la adecuación del texto a las líneas y objetivos de los cuadernos y si cumple los requisitos formales y el contenido científico exigido.

Los originales se someten, en segundo lugar, a la **evaluación de dos expertos** del ámbito disciplinar correspondiente, especialistas en la temática del original. Los autores reciben los comentarios y sugerencias de los evaluadores y la valoración final con las correcciones y cambios oportunos que se han de aplicar antes de ser aceptada su publicación.

Si los cambios exigidos son significativos o afectan a buena parte del texto, el nuevo original se somete a evaluación de dos expertos externos y de un miembro del Consejo de Redacción. El proceso se lleva a cabo como «doble ciego».

REVISORES

<https://bit.ly/3oF4izw>

**LA EDUCACIÓN PARA LA
SOSTENIBILIDAD EN LA UNIVERSIDAD.
¡TIEMPO PARA ACTUAR!
REFLEXIONES Y EXPERIENCIAS
PARA TRABAJAR LA EDUCACIÓN
PARA LA SOSTENIBILIDAD EN
LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

GENINA CALAFELL-SUBIRÀ
(COORDINACIÓN)