

Construyendo un mundo sostenible: ODS clave para el cambio



CÀTEDRA DE **D**ESENVOLUPAMENT
D'**O**RGANITZACIONS I **T**ERRITORIS
SALUDABLES I **S**OSTENIBLES

*Monogràfics DOTSS
nº7*

*Ed. Anabel Ramos-Pla
Aleix Olondriz Valverde*



Dykinson SL

Construyendo un mundo sostenible: ODS clave para el cambio

Anabel Ramos Pla
Aleix Olondriz Valverde
(Editores)

Cátedra DOTSS – Universitat de Lleida

Dykinson, S.L.

No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, ni su incorporación a un sistema informático, ni su transmisión en cualquier forma o por cualquier medio, sea este electrónico, mecánico, por fotocopia, por grabación u otros métodos, sin el permiso previo y por escrito del editor. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (art. 270 y siguientes del Código Penal). Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra. Puede contactar con Cedro a través de la web www.cedro.org o por teléfono en el 913086330/932720445.

Construyendo un mundo sostenible: ODS clave para el cambio (ODS).
Cátedra de Desarrollo de Organizaciones y Territorios Saludables y Sostenibles
(DOTSS-UdL)
Universitat de Lleida
Universitat de Lleida



© 2023 *Anabel Ramos Pla & Aleix Olondriz Valverde*
ISBN: 978-84-1170-632-2

Diseño y compaginación: Aleix Olondriz Valverde

Imágenes utilizadas: imágenes de fuentes con licencia del sistema de Licencias Creative Commons. Tratamiento de género: en este texto se ha considerado el masculino como neutro. Prohibida la reproducción total o parcial sin la autorización de los autores.

Relación de autores

Anabel Ramos Pla
Profesora Lectora de la Universitat de Lleida

Aleix Olondriz Valverde
Profesor Asociado de la Universitat de Lleida

Irene Botines Queralt
Maestra de Educación Infantil y Psicopedagoga

Gisela Cebrián Bernat
Profesora Agregada Serra Húnter de la Universidad Rovira y Virgili

Andrea del Carmen Corres Gallardo
Técnica de proyectos, grupo de investigación EDIT

Cristina Rodríguez Orgaz
*Gestora en igualdad de oportunidades y promoción de las mujeres del Centro Dolors
Piera de la Universitat de Lleida*

Yolanda Bardina Martin
*Técnica de igualdad de oportunidades y promoción de las mujeres del Centro Dolors
Piera de la Universitat de Lleida*

Isabel del Arco Bravo
Profesora Titular de la Universitat de Lleida

Luisa F. Cabeza Fabra
Profesora Catedrática de la Universitat de Lleida

Gabriel Zsembinski
Profesor Asociado de la Universitat de Lleida

Eduard Gregorio López
Profesora Agregado de la Universitat de Lleida

Anna Espart Herrero
Profesora Lectora Serra Húnter de la Universitat de Lleida

Maria Blanquer Genovart
Dietista – Nutricionista. Agencia de Salud Pública de Catalunya

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	9
<i>Aleix Olondriz</i>	
<i>Anabel Ramos-Pla</i>	
1. CONSTRUYENDO UNA GENERACIÓN CONSCIENTE: LOS ODS EN EL CURRÍCULUM ESCOLAR.....	13
<i>Anabel Ramos-Pla</i>	
1. INTRODUCCIÓN: LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)	13
2. LA LOMLOE Y SU RELACIÓN CON LOS ODS	15
3. INCLUSIÓN DE LOS ODS EN EL NUEVO CURRÍCULUM DE EDUCACIÓN BÁSICA DE CATALUÑA	16
4. ESTRATEGIAS Y ACTIVIDADES PARA IMPLEMENTAR LOS ODS EN EL AULA	18
5. CONCLUSIONES	22
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
2. COMPETENCIAS EN SOSTENIBILIDAD: GREENCOMP Y EDUCACIÓN SUPERIOR	25
<i>Aleix Olondriz</i>	
<i>Irene Botines</i>	
1. INTRODUCCIÓN: LOS ODS 4 Y 13 Y LA EDUCACIÓN EN SOSTENIBILIDAD	25
2. CONCEPTO DE DESARROLLO SOSTENIBLE E INTRODUCCIÓN A LAS GREENCOMP	27
3. GREENCOMP: EL MARCO EUROPEO DE COMPETENCIAS DE SOSTENIBILIDAD	29
4. IMPULSO DE LAS COMPETENCIAS EN Y PARA LA SOSTENIBILIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR	34
5. CONCLUSIONES	36
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
3. EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD.....	41
<i>Gisela Cebrián</i>	
<i>Andrea Corres</i>	
1. INTRODUCCIÓN.....	41
2. LA EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD	42
2.1 Principios y enfoques de la ES	42
2.2 Un enfoque educativo integral para la sostenibilidad	44
2.3 Procesos de aprendizaje clave en ES.....	45
3. PROPUESTAS DE MEJORA E IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA	47
4. CONCLUSIONES	48
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
4. APROXIMACIÓN AL ODS 5 (IGUALDAD DE GÉNERO) Y SU APLICACIÓN A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA DE FOMENTO DE LAS VOCACIONES STEM ENTRE LAS CHICAS	51
<i>Yolanda Bardina</i>	
<i>Cristina Rodríguez</i>	
1. INTRODUCCIÓN.....	51
2. EL CAMINO RECORRIDO EN IGUALDAD DE GÉNERO HASTA LA AGENDA 2030 Y LOS ODS	52
3. EMPODERAMIENTO DE LAS JÓVENES DESDE LA EDUCACIÓN. EXPERIENCIA EN LA UNIVERSITAT DE LLEIDA	57
4. CONCLUSIONES	59
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

5. ALMIA: HACIA UN MODELO DE ALDEA RURAL SOSTENIBLE	63
<i>Isabel del Arco</i>	
<i>Luisa F. Cabeza</i>	
<i>Gabriel Zsembinski</i>	
<i>Eduard Gregorio</i>	
1. INTRODUCCIÓN.....	63
2. ALMATRET, UN EJEMPLO DE ALDEA SOSTENIBLE	65
3. PROYECTO ALMIA.....	67
4. PRESENTE Y FUTURO: ALMIA MOTOR DEL MODELO DE ALDEA RURAL SOSTENIBLE	71
5. CONCLUSIONES	73
6. AGRADECIMIENTOS	74
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
6. REDUCCIÓN DE LA HUELLA AMBIENTAL	77
<i>Anna Espart</i>	
1. INTRODUCCIÓN.....	77
2. DIFERENCIAS ENTRE HUELLA AMBIENTAL Y HUELLA ECOLÓGICA.....	78
3. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y SU RELACIÓN LA HUELLA AMBIENTAL	82
4. REDUCCIÓN DE LAS HUELLAS AMBIENTAL Y ECOLÓGICAS.....	83
5. CONCLUSIONES	84
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
7. ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE	87
<i>Maria Blanquer</i>	
1. INTRODUCCIÓN.....	87
2. ALIMENTACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO	87
2.1. Impacto del sistema alimentario en el cambio climático.....	87
2.2. Impacto del cambio climático en la alimentación	88
2.3. Alimentación, cambio climático y Objetivos de Desarrollo Sostenible	89
3. ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE.....	91
3.1. Sistemas alimentarios sostenibles	91
3.2. Alimentación sostenible	91
3.3. Alimentación saludable y sostenible.....	92
4. RECOMENDACIONES PARA UNA ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE	94
4.1. Recomendaciones dirigidas a instituciones y gobiernos	94
4.2. Recomendaciones dirigidas a la población	94
5. CONCLUSIONES	96
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96

INTRODUCCIÓN

Aleix Olondriz Valverde
Anabel Ramos-Pla
Universitat de Lleida

Los nuevos retos mundiales en el ámbito climático y las proyecciones de futuro para nuestro planeta se han convertido en una preocupación en la última década. Los conceptos de sostenibilidad y Desarrollo Sostenible crecen y se está convirtiendo en la vía de equilibrio entre desarrollo global y preservación ambiental.

Estos conceptos, referidos por OXFAM (s.f.) como un principio de solución a muchos problemas globales, están presentes cada vez más en todos los niveles de la sociedad.

Educación, economía, cultura, alimentación, política o sanidad son algunos de los puntos prioritarios dónde el desarrollo sostenible debe erigirse como un modelo para nuestro sistema. Entre estas, las Naciones Unidas destacan tres elementos básicos en la consecución del desarrollo sostenible: crecimiento económico, inclusión social y protección del medio ambiente. Estos elementos están interrelacionados y son todos esenciales para el bienestar de las personas y sociedades.

En el año 2000, las Naciones Unidas (NU) crearon ocho objetivos de desarrollo internacional llamados Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Estos objetivos tenían como meta lograr una alianza mundial para el desarrollo y cada objetivo cubría un ámbito como la educación, pobreza, igualdad de género, salud, sostenibilidad del medio ambiente y reducir la mortalidad infantil. La meta propuesta para estos objetivos era 2015.

Los ODM sirvieron para poner en evidencia algunas debilidades en la ejecución de estos planes, pero también para hacer efectivos muchos logros (Gómez-Gil, 2018). Los principales objetivos no se llegaron a cumplir, aunque todos ellos mostraron tendencias positivas y las estadísticas y resultados mostraban un impacto positivo en la población global (Kenny, 2015).

Trece años después, la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas, en su 68º sesión anual (2013), puso de relieve el carácter de la movilidad humana como impulsor crucial para el desarrollo sostenible, subrayando la contribución hecha a los ODM. En el informe general de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (de aquí en adelante ODM) (2015) se señala:

«Todavía existen grandes vacíos de datos en áreas de desarrollo. La falta de datos oportunos y la falta de disponibilidad de datos desglosados en dimensiones importantes representan algunos de los desafíos principales».

Con estas limitaciones, la declaración derivada de este encuentro define el contexto y el tono de la denominada “Agenda Post-2015” y es, sin duda, la base del plan de acción de las tres dimensiones del desarrollo sostenible –económica, social y ambiental- (Canelón & Almansa, 2018).

La Conferencia de Río+20 (2012), fijó el acuerdo para poner en marcha un proceso conjunto de Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) basados en los ODM (Martínez-Agut, 2012) que confluyese con la Agenda Post-2015.

El documento final de Río+20 supuso las bases de los actualmente conocidos como ODS, sus áreas prioritarias y su base en relación a las tres dimensiones del desarrollo sostenible surgidas en la Agenda Post-2015. (Martínez-Agut, 2015).

Posteriormente, la misma ONU, en la Asamblea General de las Naciones Unidas de Nueva York (2015), propuso una nueva línea de acción con una estructura novedosa. De los 8 objetivos por medio de 18 metas de los ODM se cambió a una estructura de 17 objetivos genéricos, materializados en 169 metas medibles y, además, 230 indicadores verificables. Se crea entonces la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* (2015), donde se integra en el programa de desarrollo de las Naciones Unidas los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), estableciendo un periodo de 15 años para lograrlos.

Cuatro años más tarde, en su informe posterior sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (2019), las Naciones Unidas determinan que muchas áreas de los ODS relacionadas con la sostenibilidad y la acción climática necesitan una atención colectiva urgente, especialmente los relacionados con el cambio climático y la desigualdad económica entre países.

La Cátedra DOTSS de la Universidad de Lleida (Desarrollo de Organizaciones y Territorios Saludables y Sostenibles), pretende abordar en este nuevo monográfico, el campo de estudio de la sostenibilidad, a través de las directrices de la Agenda 2030 y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).

Siguiendo las directrices de la ONU sobre la movilización de la sociedad en sus tres niveles, la cátedra DOTSS se centra en el último nivel de acción: La acción por parte de las personas. En este nivel, se incluyen la juventud, sociedad civil, círculos académicos y educativos y otras partes interesadas en impulsar las transformaciones necesarias.

En esta línea, también se pretende analizar cómo se está incorporando en el ámbito educativo y en la sociedad el concepto de competencias verdes, además de hacer una revisión de los conceptos y la situación actual desde diferentes perspectivas (educativa, en clave de género, alimentaria, social, ambiental...) incluyendo una especial mención a un proyecto de referencia energéticamente sostenible.

El presente monográfico se organiza en diferentes capítulos con conocimientos básicos de cada área donde abordar el desarrollo sostenible y algunos ODS seleccionados para su estudio. Cabe destacar que el estudio se centra en los siguientes ODS: ODS 4 (Educación de calidad), ODS 5 (Igualdad de género), ODS 7 (Energía asequible y no contaminante), ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura), ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), ODS 12 (Consumo y Producción Sostenibles) y ODS 13 (Acción por el clima). Su estructura es la siguiente:

- Capítulo 1: ODS 4; Construyendo una generación consciente: Los ODS en el currículum escolar.
- Capítulo 2: ODS 4 y 13; Competencias en Sostenibilidad, GreenComp y Educación Superior.
- Capítulo 3: ODS 4 y 13; Educación para la Sostenibilidad.

- Capítulo 4: ODS 5; Aproximación al ODS 5 (Igualdad de género) y su aplicación a través de una experiencia de fomento de las vocaciones STEM entre las chicas.
- Capítulo 5: ODS 7 y 9; ALMIA: hacia un modelo de aldea rural sostenible.
- Capítulo 6: ODS 7 y 11; Reducción de la huella ambiental.
- Capítulo 7: ODS 12; Alimentación saludable y sostenible.

En el desarrollo de cada capítulo se cuenta con una revisión de la literatura científica existente y se organiza en tres partes: (I) Contextualización y justificación científica con la información básica del tema tratado según autores de referencia, (II) Propuestas de mejor e implicaciones para abordar el problema o situación planteado, incluyendo autores, trabajos o experiencias que expongan qué métodos han demostrado una mejora en el abordaje de la situación que se plantea, (III) conclusiones y principales ideas que se deberían tener en cuenta en el presente o futuro y (IV) referencias bibliográficas citadas en el texto.

1. CONSTRUYENDO UNA GENERACIÓN CONSCIENTE: LOS ODS EN EL CURRÍCULUM ESCOLAR

Anabel Ramos-Pla
Universitat de Lleida

1. Introducción: Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

Los ODS, u Objetivos de Desarrollo Sostenible (Naciones Unidas, 2015), son una serie de metas establecidas por las Naciones Unidas para abordar los desafíos globales y promover el desarrollo sostenible en todo el mundo (UNESCO, 2017). Fueron adoptados en 2015 como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, un plan de acción integral que busca mejorar la calidad de vida de las personas, proteger el planeta y garantizar la prosperidad para todos.

Los ODS constan de 17 objetivos interrelacionados que abarcan una amplia gama de temas y problemáticas. Estos objetivos son (UNESCO, s/f):

1. Fin de la pobreza: Erradicar la pobreza extrema en todas sus formas y dimensiones.
2. Hambre cero: Lograr la seguridad alimentaria, la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible.
3. Salud y bienestar: Garantizar una vida saludable y promover el bienestar para todas las personas en todas las edades.
4. Educación de calidad: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje para todos.
5. Igualdad de género: Alcanzar la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas.
6. Agua limpia y saneamiento: Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos.
7. Energía asequible y no contaminante: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
8. Trabajo decente y crecimiento económico: Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos.
9. Industria, innovación e infraestructura: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación.
10. Reducción de las desigualdades: Reducir la desigualdad dentro y entre los países.
11. Ciudades y comunidades sostenibles: Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
12. Producción y consumo responsables: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

13. Acción por el clima: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

14. Vida submarina: Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos.

15. Vida de ecosistemas terrestres: Proteger, restaurar y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar los bosques de forma sostenible, luchar contra la desertificación y detener la pérdida de biodiversidad.

16. Paz, justicia e instituciones sólidas: Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir instituciones eficaces, responsables e inclusivas.

17. Alianzas para lograr los objetivos: Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la alianza global para el desarrollo sostenible.

Estos objetivos están interconectados y se refuerzan entre ellos. Además, la UNESCO (2017) afirma que, para alcanzar los objetivos comentados, es necesario trabajar una Educación para la Sostenibilidad (EDS) en las aulas. De Haan (2010) y Rieckmann (2012) afirman que las competencias clave a trabajar en el aula son las siguientes las presentadas en la figura 1:

Figura 1: Competencias clave para la Educación para la Sostenibilidad (EDS)



Fuente: Adaptado de DeHaan (2010), Rieckmann (2012), Wiek et al. (2011) y UNESCO (2017).

En este capítulo nos centraremos en la interrelación de los ODS con los nuevos currículums del estado español (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, LOMLOE) y su concreción en Cataluña (Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica).

2. La LOMLOE y su relación con los ODS

La LOMLOE (Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación) es una ley española que tiene como objetivo principal la reforma del sistema educativo. Existe una relación entre el currículum de la LOMLOE y los ODS, ya que la ley establece la necesidad de incluir en el currículum escolar contenidos relacionados con la educación para el desarrollo sostenible y la promoción de los valores y principios de los ODS (Saiz, 2022). A través de esta inclusión, se busca fomentar en los estudiantes el conocimiento y la conciencia sobre los desafíos globales y la importancia de contribuir a un desarrollo sostenible (Negrín & Marrero, 2021).

La LOMLOE hace especial hincapié en la educación en valores, la igualdad de género, la educación ambiental y la formación ciudadana. Estos aspectos están estrechamente relacionados con varios de los ODS, como el ODS 4 (Educación de calidad), el ODS 5 (Igualdad de género), el ODS 12 (Producción y consumo responsables) y el ODS 13 (Acción por el clima), entre otros.

Además, la LOMLOE también busca fomentar la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas locales y globales, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad y la capacidad de trabajo en equipo (Montero Caro, 2021). Estas habilidades son fundamentales para abordar los desafíos planteados por los ODS y contribuir a su cumplimiento. A continuación, se presenta de forma sintética la interconexión directa que se puede encontrar entre la ley española y los ODS (adaptado de Vázquez & Porto, 2020):

1. **Inclusión de contenidos curriculares:** La LOMLOE establece la inclusión de contenidos relacionados con la educación para el desarrollo sostenible y la promoción de los valores y principios de los ODS en el currículum escolar. Ello implica que los estudiantes recibirán formación específica sobre los desafíos globales y los objetivos planteados por las Naciones Unidas.

2. **Educación en valores:** La ley enfatiza la importancia de la educación en valores, como la solidaridad, la justicia social, la igualdad de género, el respeto a la diversidad y la sostenibilidad ambiental. Estos valores están alineados con los principios y metas de los ODS, que buscan promover un mundo más justo, equitativo y sostenible.

3. **Desarrollo de habilidades:** La LOMLOE hace énfasis en el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, la colaboración y la resolución de problemas. Estas habilidades son fundamentales para abordar los desafíos planteados por los ODS, ya que implican la capacidad de analizar situaciones complejas, proponer soluciones innovadoras y trabajar en equipo para lograr cambios positivos.

4. **Enfoque interdisciplinario:** La LOMLOE promueve un enfoque interdisciplinario en el currículum, lo que significa que se busca abordar los temas relacionados con los ODS desde diversas áreas de conocimiento. Esto

permite a los estudiantes comprender la interconexión entre los diferentes objetivos y promover soluciones integrales y sostenibles.

5. Participación y acción ciudadana: La ley fomenta la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas locales y globales. Se busca que los estudiantes sean agentes de cambio y contribuyan a la consecución de los ODS a través de acciones concretas en su entorno. Esto supone la promoción de proyectos educativos, iniciativas comunitarias y la conciencia de la responsabilidad individual y colectiva hacia el desarrollo sostenible.

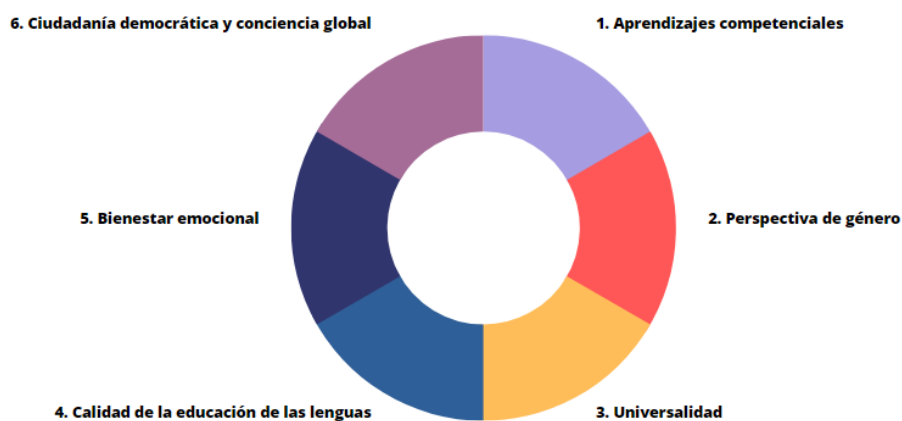
En resumen, la relación entre el currículum de la LOMLOE y los ODS se basa en la inclusión de contenidos relacionados con el desarrollo sostenible, la promoción de valores y principios de los ODS, así como en el fomento de habilidades necesarias para abordar los desafíos globales. La ley busca formar a los estudiantes como ciudadanos conscientes, comprometidos y capacitados para abordar los desafíos globales y contribuir al logro de un desarrollo sostenible.

3. Inclusión de los ODS en el nuevo currículum de Educación Básica de Cataluña

El currículum de Educación Básica de Cataluña (Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica), que comprende la Educación Primaria y la Educación Secundaria Obligatoria, está vinculado a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas. Aporta conexiones y posibilidades para relacionar los contenidos curriculares con los ODS.

Cabe añadir que el currículum de Educació Bàsica de Catalunya se organiza en torno a seis vectores educativos que buscan formar a los estudiantes de manera integral. Estos vectores son: aprendizajes competenciales, perspectiva de género, universalidad, calidad de la educación de las lenguas, bienestar emocional y ciudadanía democrática y conciencia global (ver figura 2).

Figura 2: Los seis vectores del currículum de Educación Básica de Cataluña



Fuente: Adaptado del Departament d'Educació de Catalunya (2023).

A continuación, se describe la relación entre estos vectores y los ODS (Departament d'Educació s/f.; Departament d'Educació, 2022):

1. **Aprendizajes competenciales:** Los ODS promueven el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para abordar los desafíos globales. Por ejemplo, el ODS 4 (Educación de calidad) se relaciona con la adquisición de competencias educativas fundamentales para garantizar una educación inclusiva y equitativa.

2. **Perspectiva de género:** Los ODS incluyen el objetivo de lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y niñas (ODS 5). La perspectiva de género en el currículum catalán puede contribuir a la sensibilización sobre esta problemática y fomentar la igualdad de género desde una edad temprana.

3. **Universalidad:** Los ODS se basan en el principio de la universalidad, es decir, que todos los países y todas las personas deben contribuir a su consecución. El currículum catalán, al promover una educación inclusiva y equitativa para todos los estudiantes, se alinea con este enfoque universal de los ODS.

4. **Calidad de la educación de las lenguas:** Los ODS promueven una educación de calidad inclusiva y equitativa para todos. En el contexto catalán, el énfasis en la educación de las lenguas puede contribuir a la promoción de la diversidad cultural y lingüística, lo cual se relaciona con los ODS 4 (Educación de calidad) y 10 (Reducción de las desigualdades).

5. **Bienestar emocional:** Los ODS reconocen la importancia del bienestar y la salud mental. El enfoque en el bienestar emocional en el currículum catalán contribuye a abordar este aspecto, promoviendo habilidades socioemocionales y el desarrollo integral de los estudiantes.

6. **Ciudadanía democrática y conciencia global:** Los ODS buscan fomentar una ciudadanía global comprometida con el desarrollo sostenible. El currículum catalán, al incluir la ciudadanía democrática y la conciencia global como vectores, promueve la formación de ciudadanos activos y comprometidos con la justicia social, la equidad y el cuidado del planeta.

En general, los 6 vectores del currículum de Educación Básica de Cataluña tienen una relación directa o indirecta con los ODS, ya sea promoviendo los valores y principios que subyacen en los objetivos, abordando problemáticas específicas o desarrollando habilidades y competencias necesarias para su consecución.

A continuación, se establecen algunas formas en las que se pueden establecer relaciones entre la ley y el decreto catalán (Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica; Xarxa de Competències Bàsiques del Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya, s/f):

1. **Contenidos curriculares (“Saberes”):** Los contenidos curriculares de las diferentes áreas pueden vincularse con los ODS. Por ejemplo, en el área de

Ciencias Naturales, se pueden abordar temas relacionados con la conservación del medio ambiente (ODS 2 - Acción por el clima: En Ciencias Sociales, se pueden explorar temas de desigualdad y pobreza (ODS 1 - Fin de la pobreza y ODS 10 - Reducción de las desigualdades).

2. Educación en valores: El currículum de Educación Básica de Cataluña (2022) incluye la educación en valores como un aspecto transversal. Estos valores, como la solidaridad, el respeto, la igualdad y la justicia social, están estrechamente relacionados con los principios de los ODS y pueden ser reforzados en el aula.

3. Proyectos interdisciplinarios: Se pueden diseñar proyectos interdisciplinarios que aborden problemáticas locales o globales relacionadas con los ODS. Por ejemplo, los estudiantes podrían investigar soluciones para mejorar la eficiencia energética en su escuela (ODS 7 - Energía asequible y no contaminante) o promover prácticas de consumo responsable (ODS 12 - Producción y consumo responsables).

4. Acciones prácticas y proyectos comunitarios: Los docentes pueden fomentar la participación de los estudiantes en acciones prácticas relacionadas con los ODS, como campañas de sensibilización, actividades de voluntariado o proyectos comunitarios mediante el aprendizaje servicio (ApS). Esto permite a los estudiantes experimentar de manera directa la importancia de los ODS y contribuir a su cumplimiento desde su entorno más cercano.

5. Educación para el desarrollo sostenible (EDS): Esta educación puede incluir elementos y enfoques relacionados con los ODS, como la concienciación sobre los desafíos globales, la promoción de la ciudadanía global y la formación en competencias necesarias para un desarrollo sostenible.

Es importante tener en cuenta que los ODS no están explícitamente integrados en los vectores del currículum de Educación Básica de Cataluña. Sin embargo, los vectores educativos proporcionan un marco general que puede ser utilizado para abordar y relacionar los contenidos curriculares con los ODS, fomentando la formación de estudiantes conscientes y comprometidos con el desarrollo sostenible.

Es fundamental que los docentes adapten y contextualicen los ODS de acuerdo con el currículum y las necesidades de los estudiantes. Además, la colaboración y el intercambio de experiencias entre docentes y la incorporación de recursos y materiales educativos que aborden los ODS pueden ser de gran ayuda para su implementación en las aulas.

4. Estrategias y actividades para implementar los ODS en el aula

Existe una necesidad imperante de concienciar a los estudiantes sobre la importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este hecho se puede realizar de

diferentes formas (Gutiérrez Villach, 2023; Naciones Unidas, s/f.). En la figura 3 se pueden observar algunas estrategias:

Figura 3: Estrategias para concienciar a los estudiantes sobre la importancia de los ODS



Fuente: Adaptado de Gutiérrez Villach (2023) y Naciones Unidas (s/f.)

En primer lugar, en el caso de la información y sensibilización, se pueden proporcionar a los estudiantes información clara y accesible sobre los ODS. Se les puede explicar en qué consisten los objetivos, cuáles son sus metas y por qué son relevantes para abordar los desafíos globales. En el caso de las actividades prácticas y experiencias vivenciales, se pueden organizar actividades prácticas que permitan a los alumnos experimentar y comprender la relevancia de los ODS. Esto puede incluir visitas a organizaciones que trabajan en temas relacionados con los ODS, proyectos de servicio comunitario, participación en campañas de sensibilización, entre otros. Estas experiencias ayudarán a los alumnos a conectar emocionalmente con los objetivos y a comprender cómo su acción puede marcar la diferencia.

En segundo lugar, se pueden integrar los ODS en el currículum escolar de forma transversal. Se pueden identificar para abordar los objetivos en diferentes materias y actividades. Por ejemplo, en ciencias se puede discutir la sostenibilidad ambiental, en matemáticas se pueden analizar datos relacionados con la pobreza o la desigualdad, y en lenguaje se pueden leer y analizar textos que aborden los ODS. De esta manera, los alumnos pueden ver la relevancia de los objetivos en diferentes áreas del conocimiento.

En tercer lugar, se puede fomentar la participación activa y el empoderamiento de los estudiantes identificando y abordando problemas relacionados con los ODS. Se les puede animar a proponer ideas y soluciones, y a implementar proyectos que contribuyan a los objetivos. Esto les dará un sentido de empoderamiento y les mostrará que tienen la capacidad de generar un impacto positivo en su entorno.

En cuarto lugar, se debe potenciar el uso de la tecnología y los medios de comunicación. Se pueden aprovechar las herramientas tecnológicas y los medios de

comunicación para concienciar a los alumnos sobre los ODS. En este sentido, se pueden utilizar videos, documentales, podcasts, juegos interactivos y plataformas en línea que aborden los objetivos. Esto facilitará el acceso a la información y hará que el aprendizaje sea más atractivo y dinámico.

Finalmente, se pueden promover espacios de diálogo y debate donde los alumnos puedan expresar sus opiniones, plantear preguntas y discutir temas relacionados con los ODS. Es importante fomentar el respeto y la escucha activa, y brindar oportunidades para que los alumnos reflexionen sobre cómo pueden contribuir individual y colectivamente a los objetivos.

Algunas actividades que se pueden implementar en el nivel de Educación Básica (Educación Primaria y Educación Secundaria Obligatoria) para promover la conciencia y el conocimiento sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se encuentran desplegadas en la tabla 1 (García López, s/f., Médicos del Mundo, s/f.; Scouts Asde, s/f.):

Tabla 1: Actividades vinculadas con los ODS en Educación Básica

Proyectos de investigación	Se pueden dividir a los estudiantes en grupos y asignar a cada grupo uno o varios ODS para investigar. Se les puede pedir que investiguen sobre el objetivo, identifiquen problemas relacionados y propongan posibles soluciones. Al final, pueden presentar sus hallazgos a toda la clase.
Campañas de sensibilización	Organizar campañas de sensibilización en la escuela sobre temas relacionados con los ODS. Los estudiantes pueden diseñar carteles, folletos informativos o presentaciones para concienciar a sus compañeros sobre la importancia de los objetivos y cómo pueden contribuir.
Actividades de servicio comunitario	Promover actividades de servicio comunitario donde los estudiantes puedan aplicar los principios de los ODS. Por ejemplo, pueden organizar una recolección de alimentos no perecederos para donar a personas necesitadas (relacionado con el ODS 2 - Hambre cero) o participar en la limpieza de un área local (relacionado con el ODS 14 - Vida submarina).
Simulaciones y debates	Organizar simulaciones o debates sobre temas relevantes para los ODS. Por ejemplo, se puede simular una conferencia sobre cambio climático y pedir a los estudiantes que representen diferentes países y defiendan posturas basadas en los ODS 13 - Acción por el clima.
Creación de proyectos multimedia	Se puede pedir a los estudiantes que creen proyectos multimedia, como videos, presentaciones o infografías, para comunicar la importancia de los ODS. Pueden enfocarse en un objetivo específico y explicar cómo las acciones individuales y colectivas pueden contribuir a su logro.
Análisis de noticias	Proporcionar a los estudiantes artículos de noticias o reportajes relacionados con los ODS. Deben realizar un análisis y discutir las conexiones entre los problemas

	planteados en las noticias y los objetivos correspondientes. Esto fomentará su capacidad crítica y su comprensión de los desafíos actuales.
Ferias temáticas	Organizar una feria temática donde los estudiantes presenten proyectos y actividades relacionadas con los ODS. Cada clase o grupo puede preparar un stand donde muestren su trabajo y compartan información sobre un objetivo en particular.
Debates y discusiones	Organizar debates en clase sobre temas relacionados con los ODS. Se puede dividir a los estudiantes en grupos y asignar a cada grupo un objetivo específico. Pueden investigar y preparar argumentos a favor o en contra de la implementación de ese objetivo. Posteriormente, se lleva a cabo el debate, fomentando la participación activa de todos los estudiantes.
Proyectos de acción	Invitar a los estudiantes a diseñar y llevar a cabo proyectos de acción que aborden un desafío específico relacionado con los ODS. Pueden crear campañas de sensibilización, organizar eventos comunitarios, realizar investigaciones o implementar prácticas sostenibles en la escuela. Los proyectos de acción permiten a los estudiantes poner en práctica los principios de los ODS y hacer una diferencia real en su comunidad.
Análisis de casos de estudio	Proporcionar a los estudiantes casos de estudio que aborden desafíos relacionados con los ODS, como la pobreza, la desigualdad de género o el cambio climático. Pueden analizar los problemas, identificar las causas y proporcionar soluciones basadas en los ODS. Esto fomentará el pensamiento crítico y la capacidad de aplicar los conceptos de los ODS a situaciones reales.
Creación de proyectos multimedia	Pueden crear proyectos multimedia, como videos, blogs, podcasts o sitios web, para difundir información y promover la conciencia sobre los ODS. Pueden elegir un objetivo específico y desarrollar contenido creativo que destaque la importancia y la relevancia de ese objetivo.
Modelos de Naciones Unidas	Organizar simulaciones de Modelos de Naciones Unidas donde los estudiantes representen a diferentes países y debatan sobre cuestiones globales relacionadas con los ODS. Esto les permitirá comprender mejor los desafíos internacionales y buscar soluciones colaborativas.
Investigación y presentaciones	Pedir a los estudiantes que investiguen a fondo un objetivo de los ODS y preparen presentaciones para compartir sus hallazgos con la clase. Pueden incluir estadísticas, ejemplos prácticos y propuestas de acción concretas.
Voluntariado y servicio comunitario	Motivar a los estudiantes a participar en actividades de voluntariado o servicio comunitario (ApS) relacionadas con los ODS. Pueden colaborar con organizaciones locales o participar en proyectos de limpieza, reforestación, asistencia a personas en situación de vulnerabilidad, entre otros.

Fuente: Adaptado de García López (s/f.), Médicos del Mundo (s/f.) y Scouts Asde (s/f.).

Estas actividades permiten a los estudiantes comprender la relevancia de los ODS en su vida cotidiana y promover la reflexión crítica y la acción responsable. Es importante adaptar las actividades a las capacidades y el nivel de comprensión de los estudiantes en Educación Básica.

5. Conclusiones

A lo largo del presente capítulo, se ha explorado la relación entre los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los nuevos currículums de educación (más concretamente con la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, LOMLOE, y su concreción en Cataluña mediante el Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació bàsica), y su implementación en las aulas de Educación Básica. En este sentido, se ha destacado la importancia de concienciar a los alumnos sobre los ODS y cómo su participación activa puede contribuir a un mundo más sostenible.

Los ODS proporcionan una guía para abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales a nivel mundial. La educación juega un papel fundamental en la difusión y toma de conciencia de la importancia de los ODS, y en la formación de ciudadanos comprometidos y conscientes de la necesidad de trabajar hacia un desarrollo sostenible.

En relación con el currículum educativo, se ha analizado la forma en que los ODS pueden integrarse de manera transversal en diferentes asignaturas y actividades. La conexión entre los ODS y los diferentes vectores y áreas curriculares puede enriquecer el aprendizaje de los estudiantes, fomentando su comprensión de los desafíos globales y su capacidad para tomar medidas concretas. La integración de los ODS en el currículum educativo puede enriquecer el aprendizaje de los estudiantes, proporcionándoles una comprensión más amplia de los desafíos globales y su interconexión.

En definitiva, concienciar a los alumnos sobre la importancia de los ODS implica establecer una conexión personal y local, presentar ejemplos concretos y casos de estudio relevantes, y resaltar los logros y avances logrados a través de los ODS. La educación desempeña un papel fundamental en la formación de ciudadanos comprometidos y empoderados, capaces de contribuir a un futuro sostenible. Al integrar los ODS en el currículum y en las actividades escolares, podemos cultivar una conciencia global y fomentar la acción colectiva hacia la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible.

6. Referencias bibliográficas

Decreto 175/2022, de 27 de septiembre, de ordenación de los enseñamientos de la educación básica. (2022). Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, núm. 8762, de 27 de septiembre de 2022. https://portaldogc.gencat.cat/utillsEADOP/AppJava/PdfProviderServlet?documentId=938401&type=01&language=ca_ES

Departament d'Educació (s/f). *Educació Bàsica. Els sis vectors*. Generalitat de Catalunya. <https://projectes.xtec.cat/nou-curriculum/educacio-basica/els-sis-vectors/>

- Departament d'Educació (2022). *Guia de l'Educació Bàsica*. Generalitat de Catalunya. https://repositori.educacio.gencat.cat/bitstream/handle/20.500.12694/3194/guia_educacio_basica_presentacio_2022.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- de Haan, G. (2010). El desarrollo de las competencias relacionadas a la EDS en los marcos institucionales de apoyo. *International Review of Education*, 56(2), 315–328.
- García López, L. (s/f.). *Juegos para trabajar los ODS de manera divertida*. Educación 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/juegos-ods/>
- Gutiérrez Villach (2023). *Recursos educativos y didácticos sobre los ODS*. <https://sostenibleosustentable.com/es/derechos-sociales/recursos-educativos-y-didacticos-sobre-los-ods/>
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. (2020). Boletín Oficial del Estado, núm. 340, de 30 de diciembre de 2020, pp. 1-120. <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>
- Médicos del Mundo (s/f.). *Guías didácticas de ODS para primaria: el alumnado como protagonista del cambio*. <https://www.medicosdelmundo.org/actualidad-y-publicaciones/publicaciones/guias-didacticas-de-ods-para-primaria-el-alumnado-como>
- Montero Caro, M. D. (2021). Educación, Gobierno Abierto y progreso: los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el ámbito educativo. Una visión crítica de la LOMLOE. *Revista De Educación Y Derecho*, (23). <https://doi.org/10.1344/REYD2021.23.34443>
- Naciones Unidas. (2015). *Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Naciones Unidas (s/f.). *Recursos para los estudiantes. Aprendiendo sobre el desarrollo sostenible desde una edad temprana*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/student-resources/>
- Negrín Medina, M. Ángel, & Marrero Galván, J. J. (2021). La nueva Ley de Educación (LOMLOE) ante los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 y el reto de la COVID-19. *Avances En Supervisión Educativa*, 35. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i35.709>
- Ramos-Pla, A. & Selva, L. (2020). *DOTS-educa 10 meses, 10 retos*. Dykinson.
- Rieckmann, M. (2012). Educación superior orientada hacia el futuro: ¿Qué competencias clave se deberían fomentar mediante la enseñanza y la educación universitaria? *Futures*, 44(2), 127–135.
- Saiz, A. (2022). *La educación para el desarrollo sostenible en los currículos LOMLOE*. Ministerio de Educación y Formación Profesional. https://www.miteco.gob.es/ca/ceneam/grupos-de-trabajo-y-seminarios/reeducamar/lomloe_alvaromefp_tcm34-549147.pdf
- Scouts Asde (s/f.). *Recopilación de actividades de educación para el desarrollo sostenible*. <https://www.scout.es/wp-content/uploads/2020/07/Dossier-Recopilacion-actividades-EpDS-1.pdf>
- UNESCO. (s.f.). *Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)*. <https://es.unesco.org/sdgs>
- Vázquez, R. & Porto, A. (2020). Temas transversales, ciudadanía y educación en valores: de la LOGSE (1990) a la LOMLOE (2020). *Innovación educativa*, 30, 113-125.
- Xarxa de Competències Bàsiques del Departament d'Educació (s/f.). *Propostes sobre els ODS*. Generalitat de Catalunya. <https://projectes.xtec.cat/xarxacb/propostes-per-als-ods/>

2. COMPETENCIAS EN SOSTENIBILIDAD: GREENCOMP Y EDUCACIÓN SUPERIOR

Alex Olondriz Valverde
Irene Botines Queralt
Universidad de Lleida

1. Introducción: Los ODS 4 y 13 y la Educación en sostenibilidad

Los ODS son los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que forman parte de la Agenda 2030. Fueron adoptados por las Naciones Unidas en septiembre de 2015 como una guía global para abordar los desafíos sociales, económicos y ambientales más urgentes que enfrenta el mundo en la actualidad.

Consisten en un conjunto de 17 objetivos interconectados y 169 metas específicas, que abarcan una amplia gama de temas, incluyendo la erradicación de la pobreza, la igualdad de género, la educación de calidad, la acción climática, la paz y la justicia, la igualdad de oportunidades, la sostenibilidad ambiental, entre otros.

En este capítulo, centramos el foco de atención en los ODS 4 y 13, así como su relación e importancia con la Educación en Sostenibilidad. El conjunto de este modelo educativo y los ODS relacionados permite introducir el nuevo marco europeo para la Educación en Sostenibilidad: Las GreenComp (2022), que son una de las acciones políticas establecidas en el Pacto Verde Europeo como catalizador para promover el aprendizaje de la sostenibilidad medioambiental en la Unión Europea.

Finalmente, se analiza el impulso que las organizaciones nacionales e internacionales han dado para la promoción de este modelo de educación en los últimos años, así como las organizaciones de referencia en el ámbito.

El ODS 4 (Objetivo de Desarrollo Sostenible 4) se refiere a "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos". Este objetivo busca asegurar que todas las personas tengan acceso a una educación de calidad, desde la educación preescolar hasta la educación superior, y promover oportunidades de aprendizaje continuo a lo largo de la vida.

Por otro lado, el ODS 13 se centra en "Tomar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus impactos". Este objetivo se centra en la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, fortalecer la resiliencia ante los impactos del cambio climático y promover la educación, la sensibilización y la capacidad de adaptación relacionadas con el cambio climático.

Se trata, entonces, de que cada sujeto de la organización o comunidad desarrolle sus capacidades, actúen de forma comprometida y consciente para lograr la transformación de su entorno según sus necesidades y objetivos, transformándose al mismo tiempo a sí mismos (Montero, 2003; Silva y Martínez, 2004).

Figura 1: ODS 4 y 13: Educación de Calidad y Acción por el Clima



Fuente: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

La Educación Superior desempeña un papel fundamental en la consecución de estos dos objetivos. Por un lado, la educación superior tiene la responsabilidad de proporcionar una educación inclusiva y equitativa de calidad, garantizando el acceso a oportunidades de aprendizaje para todas las personas, sin importar su origen socioeconómico, género, raza u otras características. Esto implica la necesidad de eliminar las barreras de acceso, mejorar la calidad de la educación y promover la equidad en la distribución de oportunidades educativas.

Por otro lado, la educación superior tiene un papel clave en abordar el cambio climático y sus impactos. A través de la investigación, la innovación y la formación, las instituciones de educación superior pueden contribuir al desarrollo de soluciones sostenibles, promover la conciencia ambiental y capacitar a profesionales en áreas relacionadas con la mitigación y adaptación al cambio climático. Además, las universidades pueden incorporar la sostenibilidad y el cambio climático en sus currículos, fomentando la educación ambiental y la formación de líderes comprometidos con la sostenibilidad.

Para garantizar un futuro sostenible para nuestra especie y nuestro planeta, debemos dejar de lado las prácticas insostenibles y priorizar la protección del medio ambiente. Esto implica que no basta con confiar únicamente en incentivos financieros, avances tecnológicos o acuerdos políticos, es fundamental que estemos dispuestos a aprender constantemente. Por lo tanto, es crucial crear oportunidades para adquirir conocimientos sobre la sostenibilidad medioambiental. La crisis ecológica nos afecta a todos, y es necesario comprenderla, actuar en consecuencia y encontrar soluciones juntos (European Commission, Joint Research Centro, 2022).

En los últimos años, la educación sobre la sostenibilidad en los centros educativos, es cada vez más importante.

Básicamente, la pregunta clave es cómo lograr que la educación forme a las personas como ciudadanos capacitados para contribuir al desarrollo sostenible. Antes de responder a eso, es necesario identificar cuáles son las habilidades y competencias requeridas.

La creación de oportunidades para ofrecer un aprendizaje para la sostenibilidad medioambiental, es un factor clave para el presente y el futuro de nuestro planeta. Cuando hablamos de proteger la salud del espacio terrestre y nuestra salud pública, es muy importante introducir la sostenibilidad en nuestros sistemas de educación y formación, puesto que así permite a los niños desarrollar competencias y adquirir

habilidades, conocimientos, actitudes y capacidades necesarias para actuar y proteger el mundo (Bianchi et al., 2022).

Con cuyo objeto, la Comisión Europea, ha desarrollado un marco europeo, que ha priorizado el aprendizaje sobre la sostenibilidad medioambiental a partir de una serie de iniciativas, fomentando la educación basada en las competencias sobre sostenibilidad “GreenComp” tal como se formularon en el Pacto Verde Europeo. El objetivo es proporcionar un marco de competencias compartidas en materia de sostenibilidad, para guiar tanto a los docentes como a los alumnos a escala europea (Bianchi et al., 2022).

Las competencias verdes son habilidades, valores y conocimientos que permiten a los individuos comprender y actuar con relación en la sostenibilidad y al medio ambiente. Por la sociedad, las competencias verdes son importantes para abordar retos ambientales y así poder impulsar un desarrollo sostenible.

Cuando hablamos de desarrollo sostenible, es posible que no tengamos en mente la magnitud de conocimiento que este requiere, de su significado y su importancia para nuestra sociedad.

2. Concepto de desarrollo sostenible e introducción a las GreenComp

Existen múltiples definiciones sobre el concepto de desarrollo sostenible. Hay autores que lo describen como la acción de lograr un desarrollo que cubra las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Esto implica equilibrar el progreso en términos ambientales, económicos y sociales, para garantizar un mundo saludable y beneficioso tanto para las generaciones presentes como para las futuras (Shayan et al., 2022).

Para alcanzar un desarrollo sostenible, es esencial comprender que debemos hacer cambios en cómo pensamos, cómo adquirimos conocimiento, cómo abordamos el desarrollo y cómo llevamos nuestras vidas cotidianas. Estos cambios serán efectivos si impulsamos una conciencia social y la responsabilidad de cada persona, y si educamos a individuos para tomar decisiones que contribuyan a mejorar tanto la sostenibilidad como la calidad de vida en general (González, 2003). Así pues, el desarrollo sostenible requiere una transformación integral en nuestra forma de pensar y actuar, impulsada por una conciencia colectiva y la responsabilidad individual.

También existen otras definiciones, como la del diccionario de la Real Academia Española (RAE). La RAE define el desarrollo sostenible como:

“Uso y disfrute de los recursos naturales que permita el desarrollo económico y social de las poblaciones humanas, asegurando el mantenimiento y la preservación de aquellos para las generaciones futuras” (Real Academia Española, s.f.).

Regino (2018) expresa que el desarrollo sostenible no es una propiedad, sino más bien un proceso que se sigue para lograr un sistema que mejore de manera continua y sostenible a lo largo del tiempo. Esto implica un cambio direccional hacia un sistema más sostenible y equilibrado a largo plazo. La Fundación Carolina (2021) agrega tres dimensiones al concepto de desarrollo sostenible (económica, social y ambiental).

En la misma línea, el informe de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD), más conocido como Informe Brundtland de 1987, describe el

desarrollo sostenible como un tipo de desarrollo que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de las personas en la actualidad, sin poner en riesgo la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Brundtland et al., 1987).

Partiendo de esto, el 25 de septiembre de 2015, en la Cumbre Mundial para el desarrollo sostenible, los 193 Estados miembros de la ONU aprobaron la Agenda 2030. Se trata de un compromiso universal con el objetivo de promover el Desarrollo Sostenible en toda la población mundial (ONU, 2015).

Cuando todos estamos en sintonía y compartimos una comprensión común, podemos tomar medidas efectivas y trabajar juntos para aprender sobre la sostenibilidad ambiental. Esto nos permite entender la crisis ecológica, tomar acciones relevantes y encontrar soluciones de manera colaborativa. El aprendizaje en relación con la sostenibilidad ambiental es una parte crucial de este enfoque. Es fundamental implementar acciones estratégicas y oportunas para involucrar a los ciudadanos europeos en la transición ecológica de nuestra economía y sociedad, en lugar de solo reaccionar a los desafíos ambientales. El aprendizaje sobre la sostenibilidad ambiental desempeña un papel fundamental en este proceso de acción colectiva (European Commission, Joint Research Centre, 2022).

Una educación centrada en el desarrollo de habilidades verdes y en fomentar actitudes conscientes puede ser clave para promover una acción responsable y estimular el deseo de tomar medidas o exigir las. Al adquirir competencias relacionadas con la sostenibilidad, los estudiantes pueden superar la contradicción entre saber sobre un problema y no poder actuar al respecto (European Commission, Joint Research Centre, 2022).

La Comisión Europea tiene un compromiso firme de cumplir con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y entiende que la educación de calidad, que es con lo que podemos resumir el ODS 4, es fundamental para lograr esos objetivos. Reconociendo la importancia del aprendizaje constante, la UE y sus Estados miembros consideran prioritario desarrollar competencias en sostenibilidad a través de la educación y la formación.

El Pacto Verde Europeo consiste en un conjunto de medidas políticas destinadas a guiar la Unión Europea hacia un cambio ecológico y lograr la neutralidad climática para el año 2050 (Consejo de la Unión Europea y del Consejo Europeo, s.f.).

El Pacto Verde Europeo no se contempla como un objetivo directo a abordar específicamente el ODS 4 sobre la educación de calidad que expone las Naciones Unidas. Ahora bien, la educación es una parte fundamental de la transición ecológica que propone el Pacto Verde Europeo.

Cómo exponen el Consejo de la Unión Europea y del Consejo Europeo en sus bases sobre el Pacto Verde Europeo, describen que este busca promover una economía sostenible y reducir las emisiones de gases invernadero en la UE.

Así pues, para poder lograrlo es crucial fomentar la conciencia ambiental y la educación en sostenibilidad a todos los niveles de la sociedad europea. Así pues, se prevén medidas como la creación de programas de educación y capacitación para formar a las personas en habilidades y competencias verdes y sostenibles, fomentando la promoción de las investigaciones en prácticas sostenibles y tecnologías.

Una de las acciones políticas del Pacto Verde Europeo nace de desarrollar un marco europeo basado en competencias en materia de sostenibilidad, promoviendo un aprendizaje de la sostenibilidad medioambiental en la Unión Europea con la inclusión de la educación en sostenibilidad a los sistemas educativos nacionales y la integración de estos temas en los planes de estudio y programas educativos, cosa que contribuirá a una sociedad más consciente y comprometida con la protección del medio ambiente (European Commission, Joint Research Centre, 2022).

En conclusión, a pesar de que el Pacto Verde Europeo no se centre de forma específica en la ODS 4, o en la educación en general, entendemos que para poder conseguir la transición ecológica que nos propone esta iniciativa y poder promover la inclusión en diferentes ámbitos de la sociedad europea, es clave la educación.

3. GreenComp: El marco europeo de competencias de sostenibilidad

Es evidente que las actitudes y comportamientos de los miembros de una sociedad hacia la sostenibilidad están influenciados por la educación que han recibido en la escuela en relación con el medio ambiente. Como señala Hernández (2016), la forma en que se aborda este tema en la educación puede tener un impacto significativo en la visión con la que las personas consideran y abordan la sostenibilidad en su día a día.

En el contexto de la educación formal, para desarrollar habilidades en sostenibilidad, los y las docentes de todos los niveles educativos, incluyendo la formación profesional y la universitaria, tienen que esforzarse para incorporar activamente los principios y valores de la sostenibilidad en su enseñanza (Murga, 2015). Así pues, se ha creado el término de "sostenibilidad curricular" para referirse específicamente a este tipo de proceso. No se trata simplemente de enseñar sobre el desarrollo sostenible y explicar los problemas más urgentes, sino de educar de tal manera que se fomenten comportamientos consistentes con el enfoque de la sostenibilidad (Jucker & Mathar, 2016, p. 29).

En esta responsabilidad docente, la Comisión Europea apostó por llevar a cabo un proyecto relacionado con una de las iniciativas políticas establecidas en el Pacto Verde Europeo para fomentar la educación en sostenibilidad ambiental en la Unión Europea. Este proyecto, conocido como GreenComp (Bianchi et al., 2022), establece un marco europeo de competencias en materia de sostenibilidad.

GreenComp nace como un informe de la serie "Ciencia al servicio de la política" del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea. Este informe es fruto de la investigación para promover el aprendizaje de la sostenibilidad medioambiental en la Unión Europea. Así mismo, GreenComp se postula como una guía o marco europeo con directrices para mejorar los programas educativos y ayudar a desarrollar conocimientos, habilidades y actitudes que promuevan formas de actuar con empatía, planificar y pensar con responsabilidad en el cuidado del planeta y la salud pública.

Por lo tanto, GreenComp no establece normas ni es vinculante a ningún sistema educativo. Su diseño sirve como referencia no prescriptiva para la educación de los países miembros que quieran fomentar la sostenibilidad como competencia. (European Commission, Joint Research Centre, 2022).

El presente proyecto reúne una revisión bibliográfica y consultas a expertos para establecer un marco aplicable en cualquier contexto de aprendizaje. Además, ofrece un nuevo conjunto de definiciones del campo de la educación para la sostenibilidad con el objetivo de crear consenso entre expertos y partes interesadas en este campo educativo.

GreenComp proporciona la siguiente definición como propuesta de consenso para el entendimiento en lo que significa una competencia de sostenibilidad:

Una competencia de sostenibilidad capacita a los alumnos para que representen valores de sostenibilidad y adopten sistemas complejos, con el fin de adoptar o solicitar medidas que restablezcan y mantengan la salud de los ecosistemas y mejoren la justicia, y así generar visiones para futuros sostenibles (Bianchi et al., 2022: 12).

En este sentido, el concepto de competencia se alinea con la idea general de capacitación y los procesos formativos, presentes en los requerimientos de la sociedad europea en el siglo XXI (Solé Blanch, 2019). Se entiende que la misma sostenibilidad como una competencia que puede ser perteneciente a todas las edades y se desarrolla en un conjunto de subelementos denominados competencias para la sostenibilidad.

Si bien este nuevo marco de competencias supone un punto de encuentro entre las diferentes compilaciones sobre competencias genéricas y claves en sostenibilidad, las GreenComp son un peldaño más en la larga evolución de lo que supone y cómo agrupar estas competencias.

Consideramos necesario revisar algunas de las principales aportaciones a este campo y su relación con las influencias y bases que han conllevado la creación de las GreenComp.

La idea de Competencias en Sostenibilidad (CES) o Educación en Sostenibilidad (EDS) implica el uso del concepto de competencia instaurado por el Ministerio de Educación (2009) como la “Combinación dinámica de capacidades cognitivas y metacognitivas, conocimientos y capacidad de comprensión, habilidades”, introducida en la Educación Superior a través del marco del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES).

El cuerpo de conocimiento posterior al 2009, momento en que se empieza a usar el término “competencia” más allá del sentido profesional (Mulder, 2007), incrementa exponencialmente gracias a las aportaciones sobre cómo definir las CES y cuáles son las competencias clave en EDS.

Dada la gran cantidad de publicaciones y la visión holística de todas las disciplinas que incluye: Geografía, Ingeniería, Sociología, Ética y Teología, Empresariales y Económicas, Ciencias de la Educación, etc. (Steiner y Posch, 2006), se ha seleccionado las aportaciones más relevantes y relacionadas con las GreenComp.

En la línea del estudio realizado por Albareda-Tiana y Gonzalvo-Cirac (2013) acerca de las competencias genéricas en sostenibilidad en la Educación Superior, consideramos que las aportaciones de De Haan (2010), Wieck et al. (2011) y Rieckmann (2012) suponen las bases para establecer unas competencias de referencia previas a las GreenComp en el ámbito educativo general, así como un enfoque específico para la Educación Superior (Wieck et al., 2011).

Tabla 1: Resumen de las aportaciones de De Haan (2010), Wieck et al. (2011) y Rieckman (2012) a las competencias en sostenibilidad.

Autor/es	De Haan	
Estudio	Modelo competencial	Competencias propuestas
Estudio comparativo de competencias para la EDS basado en la educación formal obligatoria con las categorías de competencias que propone la OECD (2005)	Competencias genéricas	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia metodológica - Competencia social - Competencia personal
Autor/es	Wieck, Withycombe y Redman	
Estudio	Modelo competencial	Competencias propuestas
Análisis documental: A partir de 43 documentos relevantes de Competencias en Sostenibilidad y EDS	Competencias clave y competencias metodológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia de pensamiento sistémico - Competencia anticipatoria - Competencia normativa - Competencia estratégica - Competencia interpersonal
Autor/es	Rieckmann	
Estudio	Modelo competencial	Competencias propuestas
Estudio cualitativo: Comparación de 70 expertos en EDS de 5 países de Europa y América.	Competencias específicas	<ul style="list-style-type: none"> - Competencia para el pensamiento sistémico y gestión de la complejidad - Competencia para el pensamiento anticipatorio - Competencia para el pensamiento crítico - Competencia para la actuación justa y ecológica - Competencia para la cooperación en grupos heterogéneos - Competencia para la participación - Competencia para la empatía y el cambio de perspectiva - Competencia para el trabajo interdisciplinar

		<ul style="list-style-type: none"> - Competencia para la comunicación y el uso de tecnologías - Competencia para planear y realizar proyectos innovadores - Competencia para evaluar - Competencia para ambigüedad y tolerancia de frustración ambigüedad
--	--	---

Fuente: Elaboración propia a partir de Albareda-Tiana & Gonzalvo-Cirac (2013).

Estas compilaciones permiten comprender el enfoque que toman las GreenComp, con un uso competencial centrado en el aprendizaje a través de la acción y con el uso de subcompetencias para la descripción de objetivos y conceptos más concretos, pero siempre centrados en la ES y la EDS.

Por su parte, las GreenComp centran su objetivo en el logro global de dar respuesta a los retos relacionados con el desarrollo sostenible, entendidos y explicados anteriormente como ODS. Así mismo, las competencias en sostenibilidad tienen objetivos más tangibles. Según el informe de la Comisión Europea (2022) estas competencias buscan ayudar a los alumnos a desarrollar una mentalidad que promueva la responsabilidad y el cuidado del planeta tierra, la salud pública, la empatía, y también fomentar la forma de planificar y actuar de manera sostenible.

GreenComp divide su propuesta de competencia en sostenibilidad en cuatro ámbitos de competencia, que a su vez se dividen en doce competencias que constituyen las bases para la competencia en sostenibilidad para todas las personas. Así, GreenComp propone que la propia sostenibilidad se divide en doce módulos no lineales.

Tabla 2: Ámbitos, competencias y descriptores de GreenComp

Ámbito	Competencia	Descriptor
1. Encarnar valores de sostenibilidad	1.1 Apreciación de la sostenibilidad	Reflexionar sobre los valores personales; identificar y explicar cómo varían los valores entre las personas y a lo largo del tiempo, evaluando de forma crítica su alineación con los valores de sostenibilidad.
	1.2 Respaldo a la ecuanimidad	Apoyar la equidad y la justicia para las generaciones actuales y futuras y aprender de generaciones anteriores para la sostenibilidad.
	1.3 Promoción de la naturaleza	Reconocer que los seres humanos forman parte de la naturaleza y respetar las necesidades y los derechos de otras especies y de la propia naturaleza con el

		fin de restaurar y regenerar ecosistemas sanos y resilientes.
2. Asumir la complejidad de la sostenibilidad	2.1 Pensamiento sistémico	Abordar un problema de sostenibilidad desde todas las vertientes; considerar el tiempo, el espacio y el contexto para comprender cómo interactúan los elementos dentro de los sistemas y entre ellos.
	2.2 Pensamiento crítico	Evaluar la información y los argumentos, identificar supuestos, cuestionar el statu quo y reflexionar sobre cómo influyen los contextos personales, sociales y culturales en el pensamiento y las conclusiones.
	2.3 Contextualización de problemas	Formular los retos actuales o potenciales como un problema de sostenibilidad en términos de dificultad, personas implicadas, tiempo y ámbito geográfico, con el fin de identificar enfoques adecuados para anticipar y prevenir los problemas, así como para mitigar los ya existentes y adaptarse a ellos.
3. Prever futuros sostenibles	3.1 Capacidad de proyecciones de futuro	Proyectar futuros sostenibles alternativos, imaginando y desarrollando escenarios alternativos e identificando los pasos necesarios para lograr un futuro sostenible preferible.
	3.2 Adaptabilidad	Gestionar las transiciones y los desafíos en situaciones de sostenibilidad complejas y tomar decisiones relacionadas con el futuro ante la incertidumbre, la ambigüedad y el riesgo
	3.3 Pensamiento exploratorio	Adoptar una forma relacional de pensamiento al estudiar y vincular diferentes disciplinas, utilizando la creatividad y la experimentación con ideas o métodos novedosos.
4. Actuar en favor de la sostenibilidad	4.1 Actuación política	Navegar por el sistema político, identificar la responsabilidad política y la rendición de cuentas por comportamientos insostenibles y exigir políticas eficaces para la sostenibilidad.
	4.2 Acción colectiva	Actuar en favor del cambio en colaboración con otros agentes.
	4.3 Iniciativa	Identificar el propio potencial para la sostenibilidad y contribuir de forma activa

	individual	a mejorar las perspectivas de la comunidad y del planeta.
--	------------	---

Fuente: Adaptado de Bianchi et al. (2022).

Las doce competencias permiten implementar un global relacionado con la educación sostenible y para la sostenibilidad.

Además, el conjunto de estas competencias en sostenibilidad representa un marco integral y sólido para abordar los desafíos actuales y futuros relacionados con la sostenibilidad (Bianchi, 2020). La esencia de “encarnar valores de sostenibilidad” se fomenta en una apreciación crítica de los valores personales en relación con la sostenibilidad y se promueve la equidad, la justicia y el respeto hacia la naturaleza (Dasgupta, 2021). A través del pensamiento sistémico y crítico (Collazo & Geli de Ciurana, 2017), se asume la complejidad inherente a la sostenibilidad, perteneciente al segundo ámbito de las GreenComp, permitiendo identificar y contextualizar problemas para encontrar soluciones adecuadas y anticiparse a desafíos futuros.

Por otro lado, consideramos que la capacidad de prever futuros sostenibles es clave para desarrollar escenarios alternativos y tomar decisiones adaptativas en un entorno incierto (Wahl, 2016), hecho que está directamente relacionado con el último ámbito; actuar en favor de la sostenibilidad, que requiere tanto el compromiso político, identificando y exigiendo políticas eficaces, como la acción colectiva, trabajando en colaboración con otros actores para impulsar el cambio necesario. Además, se destaca la importancia de la iniciativa individual, alentando a cada individuo a reconocer su potencial y contribuir activamente para mejorar la comunidad y el planeta.

4. Impulso de las Competencias en y para la Sostenibilidad en la Educación Superior

Si bien el marco europeo definido por la GreenComp supone una base para el establecimiento de procesos de enseñanza aprendizaje en sostenibilidad para los sistemas educativos, es necesario analizar en qué medida se impulsa las competencias en sostenibilidad a nivel nacional e internacional.

La educación superior es un elemento clave para asegurar que la formación de los futuros ciudadanos incorpore procesos críticos y holísticos en el ámbito de la sostenibilidad. Sáenz-Rico et al. (2015: p.143) exponen que este es uno de los retos más importantes que se debe plantear la universidad, para así participar en la construcción de sociedades sostenibles desde la formación docente.

Para analizar esta presencia, es importante destacar el llamamiento realizado en la declaración de *Río+20* donde se solicitaba a todos los representantes de educación superior que asumieran compromisos en prácticas de sostenibilidad. Desde entonces, se han realizado avances impulsados por organismos nacionales e internacionales desde diferentes perspectivas.

En primer lugar, la UNESCO, en su conferencia Mundial sobre Educación Superior de 1998, señaló la que las universidades deberían liderar actuaciones necesarias para dar soluciones a los problemas vinculados con el desarrollo sostenible. Así pues, Gonzalo Muñoz et al. (2017) defienden que ya no solo vale generar conocimiento, también es

necesario adquirir aquellos comportamientos, actitudes o valores que impulsen un desarrollo humano sostenible en el ejercicio profesional de la actividad educativa.

Más de dos décadas después, la misma UNESCO (2017) publica su posicionamiento sobre educación y objetivos de aprendizaje para los ODS. En este, se ofrece orientación para desarrollar las competencias en sostenibilidad en todos los alumnos. Cabe destacar que la UNESCO ofrece sus propias competencias clave en sostenibilidad, ya que el documento es anterior a la publicación de las GreenComp.

En segundo lugar, la Organización de las Naciones Unidas destacó en el ODS número 4 la importancia de desarrollar competencias en sostenibilidad en los perfiles formativos de educación superior. Se expresa en los siguientes términos:

Para 2030, garantizar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, entre otras cosas, mediante la educación para el desarrollo sostenible y la adopción de estilos de vida sostenibles, los derechos humanos, la igualdad entre los géneros, la promoción de una cultura de paz y no violencia, la ciudadanía mundial y la valoración de la diversidad cultural y de la contribución de la cultura al desarrollo sostenible, entre otros medios (ONU, 2015: 20)

Más aún, en el punto 4.c del apartado 4.7 destaca la importancia en la formación del profesorado de educación superior para lograr este objetivo, especialmente mediante la cooperación internacional y la formación de docentes en países en desarrollo.

De forma paralela, la Iniciativa de Educación Superior para la Sostenibilidad (HESI, por sus siglas en inglés) supone una organización de referencia en el impulso de las competencias en sostenibilidad. Se trata de una asociación abierta entre varias entidades de las Naciones Unidas y la comunidad de educación superior, lanzada previo a la Conferencia de Río+20 en 2012. Esta impulsó el acuerdo SDG (2019), una iniciativa internacional desarrollada por la Alianza Global de un grupo de redes de sostenibilidad de universidades e instituciones de educación superior de distintas partes del mundo y la EAUC (por sus siglas en inglés Asociación Ambiental para Universidades y Colegios) con el fin de promover el papel fundamental que tiene la educación superior en la entrega de los ODS y divulgar las mejores prácticas, del compromiso del sector de educación terciaria en el cumplimiento de estos objetivos globales (Ramos Torres, 2021, p. 101).

En tercer lugar, centrado el impulso a nivel nacional, la introducción de las competencias en sostenibilidad en la educación superior en España ha sido un proceso gradual y progresivo. Aunque no existe una estrategia única a nivel nacional, diversas iniciativas y políticas han contribuido a promover la integración de la sostenibilidad en los planes de estudio y en las competencias de los estudiantes.

En 2005, se creó la Red Española de Universidades por la Sostenibilidad (REUS) con el objetivo de promover la integración de la sostenibilidad en la educación superior. Esta red ha fomentado la colaboración entre las universidades y ha desarrollado diversos programas y actividades para difundir la sostenibilidad en los campus y en los planes de estudio.

Además, el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) ha impulsado la inclusión de competencias transversales, entre las cuales se encuentra la sostenibilidad. Los planes de estudio de muchas universidades españolas

incluyen asignaturas o módulos específicos sobre sostenibilidad, así como la promoción de enfoques interdisciplinarios para abordar los desafíos sostenibles.

Cabe remarcar que el territorio español cuenta con el grupo de trabajo sobre *Calidad Ambiental, Desarrollo Sostenible y Prevención de riesgos (CADEP)* nacida en 2002 tutelada por la Conferencia de Rectores de las Universidades de España (CRUE). Este grupo está centrado en ampliar la gestión y proyectos docentes e investigadores desde la perspectiva de la sostenibilidad. Además, en 2015 se crea la Red Española para el Desarrollo Sostenible (REDS). Así, Geli et al. (2019) destacan la evolución en sostenibilidad en el curriculum de la Educación Superior en España como notables en la gestión del campus, la responsabilidad social y la investigación. A pesar de esta evolución, otros estudios destacan el débil impacto a nivel institucional y en innovación curricular (Benayas et al., 2017).

De forma global, se puede destacar que, en la educación superior, las competencias para la sostenibilidad se introducen mediante la responsabilidad y principios éticos en las profesiones para que sean útiles en una visión global entorno a la sociedad y al planeta (Ramos Torres, 2020). Más específicamente, son muchos los estudios que se han centrado en las formas de implementar estas aportaciones nacionales e internacionales a la competencia para la sostenibilidad dentro de la docencia en educación superior (Aznar et al. 2009, 2010; Ull et al., 2009, 2010; Albareda-Tiana & Gonzalvo-Cirac, 2013; Sánchez et al., 2017; Collazo et al., 2017). Estas competencias, a largo periodo, contribuirán a crear profesionales con competencias para una transición ecológica. Así lo expresa la Comisión Europea. “Integrar la sostenibilidad medioambiental en todas las políticas, programas y procesos en el ámbito de la educación y la formación es esencial para desarrollar las capacidades y competencias necesarias de cara a la transición ecológica.” (2022).

Es importante destacar que la integración de las competencias en sostenibilidad en la educación superior en España aún enfrenta desafíos, como la necesidad de una mayor coordinación a nivel nacional, la mejora de la formación docente en sostenibilidad y la evaluación efectiva de los resultados de aprendizaje en este campo, con el objetivo de incrementar los éxitos ya logrados (Kapitulcinová et al., 2015; Cebrián 2018).

Tal y como apuntan Mulà et al. (2017), la formación para la sostenibilidad comporta la implementación de programas que acompañen al profesorado durante un periodo largo de tiempo a repensar las prioridades curriculares, los objetivos y metodologías docentes.

5. Conclusiones

El presente capítulo ha analizado el crecimiento de las denominadas “competencias verdes” o “competencias en sostenibilidad”. Partiendo del marco creado por la UNESCO con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), se incide especialmente en el ODS 4; Educación de Calidad y ODS 13; Acción por el Clima. Además, se analiza el concepto de desarrollo sostenible para, posteriormente, poder introducir las GreenComp.

Las competencias verdes suponen, en la actualidad, el marco principal para guiar el aprendizaje en el ámbito de la sostenibilidad medioambiental, aplicable en cualquier

contexto, especialmente a los modelos competenciales adoptados por el Sistema Universitario Español (SUE).

Tanto las iniciativas de GreenComp como el impulso de las organizaciones nacionales e internacionales buscan generar aprendizajes que promuevan el desarrollo personal y profesional de los estudiantes, con un enfoque ético que busca la transformación social. En el ámbito laboral, se requieren personas emprendedoras y comprometidas, tanto como empleados como empleadores, que aspiren a un desarrollo humano sostenible y equitativo. Por lo tanto, desde la enseñanza universitaria, se puede enfocar los esfuerzos en formar individuos que se preocupen por los procesos y productos que se generan en las instituciones o empresas en las que trabajarán.

Para promover culturas donde se implementen competencias en sostenibilidad, es necesario llevar a cabo un cambio en la forma en que aprendemos, de modo que podamos hacer frente a los desafíos que enfrentamos. La convergencia entre el marco propuesto por GreenComp y las competencias clave en sostenibilidad de la UNESCO proporciona elementos que nos permiten transitar hacia futuros dónde la educación superior permita incluir estos objetivos en su modelo competencial ya establecido.

En conclusión, las competencias verdes son fundamentales para lograr los ODS 4 y 13, y la Educación Superior desempeña un papel clave en su desarrollo. La integración de las competencias verdes en la educación superior contribuye a formar profesionales comprometidos con la sostenibilidad, capaces de abordar los desafíos ambientales y promover un futuro más equitativo y sostenible, así como la consecución de todos los ODS.

6. Referencias bibliográficas

- Albareda-Tiana, S., & Gonzalvo-Cirac, M. (2013). Competencias genéricas en sostenibilidad en la Educación Superior. Revisión y compilación. *Revista de Comunicación de la SEECI*, XV(32), 141-159. DOI: <http://dx.doi.org/10.15198/seeci.2013.32.141-159>.
- Aznar Minguet, P., & Ull, M.A (2009). La formación de competencias básicas para el desarrollo sostenible: el papel de la Universidad. *Revista de Educación, número extraordinario 2009*, pp. 219-237
- Aznar Minguet, P., Martínez-Agut, M.P., Palacios, B., Piñero, A., & Ull, M.A. (2010). Introducing sustainability into university curricular: an analysis of teachers' preconceptions at University of Valencia. *Environmental Education Research*. 17(2), 45-166.
- Benayas, J., Marcén, C., Alba, D., & Gutiérrez, J.M. (2017). *Educación para la sostenibilidad en España. Reflexiones y propuestas*. Madrid: Fundación Alternativas y Red Española para el Desarrollo Sostenible.
- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera Giraldez, M. (2022). GreenComp – *El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. En Bacigalupo, M., & Punie, Y. (Eds.). Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo
- Cebrián, G. (2018). The I3E Model for Embedding Education for Sustainability within Higher Education Institutions. *Environmental Education Research*, 24(2), 153- 171.
- Collazo Expósito, L., & Geli de Ciurana, A.M. (2017). Avanzar en la educación para la sostenibilidad: combinación de metodologías para trabajar el pensamiento crítico y autónomo, la reflexión y la capacidad de transformación del sistema. *Revista iberoamericana de educación*. 73, 131-154.

- Collazo, L., Terradellas Piferrer, M.R., Geli, A.M., & Benito, H. (2017). *Formación del Profesorado Universitario, mediante procesos de Co-creación, para incidir en la competencia transversal de la Sostenibilidad. Actas del VII Congreso Universidad y Cooperación al Desarrollo: 'La universidad y los Objetivos de Desarrollo Sostenible'*. Universidad Autónoma de Madrid y Solana e Hijos, S.A..
- Dasgupta, P. (2021) *The Economics of Biodiversity: the Dasgupta Review* [«La economía de la biodiversidad: el análisis de Dasgupta», documento disponible únicamente en inglés]. HM Treasury.
- De Haan, G. (2010). The development of ESD-related competencies in supportive institutional frameworks. *Internacional Review of Education*, 56, 315- 328.
- Fundación Carolina (2021). *Evaluación de la vinculación de los másteres españoles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Informe final*. https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2021/07/Vinculacio%CC%81n-de-los-ma%CC%81steres-a-los-ODS_Informe-completo.pdf
- Geli, A.M., Collazo, L., & Mulà, I. (2019). Contexto y evolución de la sostenibilidad en el curriculum de la universidad española. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1(1), 1102. http://dx.doi.org/10.25267/Rev_educ_ambient_sostenibilidad.2019.v1.i1.1102
- González. E. (2003). Hacia un Decenio de la Educación para el Desarrollo Sustentable. *México, Agua y Desarrollo Sustentable*, 1(5), 16-19.
- Gonzalo Muñoz, V., Sobrino, MR.; Benítez, L., & Coronado, A. (2017). Revisión sistemática sobre competencias en desarrollo sostenible en educación superior. *Revista Iberoamericana de Educación*. 73, 85-108.
- Hernández, F.H. (2016). Education in times of climate change: Facilitating learning to build a culture of climate-protection. *METODE Science Studies Journal*, 0(6), 65–71.
- HESI. (2019). *Progress towards the Global Goals in the University and College sector. Annual SDG Accord Report 2019*. Higher Education Sustainability Initiative.
- Kapitulcinová, D., Dlouhá, J., Ryan, A., Dlouhý, J., Barton, A., Mader, M., Tilbury, D., Mulà, I., Benayas, J., Alba, D., Mader, C., Michelsen, G., & Vintar Mally, K. (2015). Leading Practice Publication: Professional Development of University Educators on Education for Sustainable Development in European Countries. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 21(2), 139-154.
- Mulà, I., Tilbury, D., Ryan, A., Mader, M., Dlouhá, J., Mader, C., Benayas, J., Dlouhý, J., & Alba, D. (2017). Catalysing change for sustainability in higher education: a review of professional development initiatives for university educators. *International Journal of Sustainability in Higher Education*, 18(5), 798-820.
- Ramos Torres, D. I. (2021). Contribución de la educación superior a los Objetivos de Desarrollo Sostenible desde la docencia. *Revista española de educación comparada*, 37, 89-110.
- Real Academia Española (s.f). Desarrollo Sostenible. En *Diccionario de la lengua española*. <https://dpej.rae.es/lema/desarrollo-sostenible>
- Rieckmann, M. (2012). Future-oriented higher education: Which key competencies should be fostered through university teaching and learning?. *Futures*, 44(2), 127-135.
- Saenz-Rico De Santiago, B., Benítez Satre, L., Neira, J.M., Sobrino Calleja, M.R., & D'angelo Menéndez, E. (2015). Perfiles profesionales de futuros maestros para el desarrollo sostenible desde un modelo formativo centrado en el diseño de ambientes de aprendizaje. *Foro de Educación*, 13(19), 141-163. <http://dx.doi.org/10.14516/fde.2015.013.019.007>

- Sánchez, F., Segalàs, J., Cabré, J., Climent, J., López, D., Martín, C., & Vidal, E. (2017). El proyecto EDINSOST: inclusión de los ODS en la educación superior. *Revista española de desarrollo y cooperación*, 41, 67-81.
- Shayan, N., Mohabbati-Kalejahi, N., Alavi, S., & Zahed, M. A. (2022). Sustainable Development Goals (SDGs) as a Framework for Corporate Social Responsibility (CSR). *Sustainability*, 14(3), 1-27.
- Solé Blanch, J. (2019). The educational change in front of the technological innovation, the pedagogy of competences and the discourse of the emotional education. A critical approach. *Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria*, 3(1), 101-121. <https://doi.org/10.14201/teri.20945>
- Ull, M. A., Martínez-Agut, M.P., Aznar, P., & Piñero, A. (2009). Competencias para la sostenibilidad y currícula universitarios. *Revista Enseñanza de las Ciencias, N° Extra*, 2964- 2967.
- Ull, M. A., Martínez-Agut, M.P., Aznar, P., & Piñero, A. (2010): Análisis de la introducción de la sostenibilidad en la enseñanza superior en Europa: compromisos institucionales y propuestas curriculares. *Revista EUREKA sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, Monográfico sobre Educación para la sostenibilidad*, 7, 413-432.
- Wahl, D. (2016). *Diseñando culturas regenerativas*. EcoHabitar.
- Wiek, A., Withycombe, L., & Redman, C.L. (2011). Key competencies in sustainability: a reference framework for academic program development. *Sustainability Science*, 6(2), 203-218.

3. EDUCACIÓN PARA LA SOSTENIBILIDAD

Gisela Cebrián
Andrea Corres
Universidad Rovira i Virgili

1. Introducción

La sociedad actual enfrenta una serie de problemáticas complejas y multifacéticas, que abarcan desde cuestiones económicas y políticas hasta cuestiones sociales y medioambientales como la desertificación, la degradación ambiental, el cambio climático, las emergencias sanitarias, las desigualdades sociales y la erradicación de la pobreza. En respuesta a estos desafíos, la necesidad de promover un desarrollo sostenible ha sido reconocida a nivel nacional e internacional como camino para una mayor protección del medio ambiente, calidad de vida, equidad y justicia social (UNESCO, 2005). En las últimas décadas ha sido plausible un creciente reconocimiento y acuerdo político, tanto a nivel nacional e internacional, sobre el papel clave de la educación para la transformación de nuestras sociedades hacia la sostenibilidad (Comisión Europea, 2022; Naciones Unidas, 2015). Las instituciones educativas son agentes clave para abordar el desafío actual de la sostenibilidad, dada su misión principal de generación y transferencia de conocimiento mediante procesos de enseñanza y aprendizaje (Naciones Unidas, 2015; UNESCO, 2020). En este contexto, se reconocen las siguientes funciones y principios educativos relacionados con la creación de sociedades más sostenibles (UNESCO, 2005):

- La educación debe inspirar la creencia de que cada una de nosotras tiene tanto el poder como la responsabilidad de lograr un cambio positivo a escala local y global.
- La educación es el principal agente de transformación hacia la sostenibilidad, aumentando la capacidad de las personas para transformar en realidad su visión de la sociedad.
- La educación fomenta los valores, los comportamientos y los estilos de vida requeridos para un futuro sostenible.
- La Educación para la Sostenibilidad es un proceso de aprendizaje para tomar decisiones que tengan en cuenta el futuro de la equidad, la economía y la ecología de todas las comunidades a largo plazo.
- La educación crea la capacidad de desarrollar un pensamiento orientado hacia el futuro.

La declaración de la Década de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sostenible (DEDS, 2005-2014) tuvo como propósito principal movilizar los recursos educativos del mundo para crear un futuro sostenible (UNESCO, 2005). La Educación para la Sostenibilidad (ES) se basa en valores de justicia, equidad, tolerancia y responsabilidad, promueve la igualdad de género, la cohesión social, la integridad y la honestidad, y otorga prioridad al cuidado, sustentándose en estilos de vida sostenibles, la democracia y el bienestar de los seres humanos. La DEDS supuso el progreso en la integración de la ES, la identificación de buenas prácticas educativas, así como el desarrollo de políticas en los diferentes niveles educativos (Leicht et al., 2018; UNESCO, 2014; 2017). A finales de 2014 se puso en marcha el Programa de Acción Global (GAP en inglés), para dar continuidad a los avances realizados durante la década, ampliando y acelerando el progreso de la ES reconociendo la importancia de la escolarización y del desarrollo de competencias en sostenibilidad en el alumnado y en los docentes (UNESCO, 2014). Por otro lado, en 2015, los líderes internacionales aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluía 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con un ODS específico dedicado a la Educación de Calidad (Naciones Unidas, 2015). La Meta 4.7 se centra en la ES y en asegurar que todos los alumnos adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible, mediante la ES, 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, la valoración de la diversidad cultural y la contribución de la cultura al desarrollo sostenible (UNESCO, 2017).

La ES, como componente esencial de la educación de calidad, debe involucrar a todas las instituciones educativas, incluidas aquellas en entornos formales, no formales e informales, y desde la primera infancia hasta la educación superior, donde se debe integrar de forma holística la ES y promover el desarrollo de competencias en sostenibilidad (Leicht et al., 2018; UNESCO, 2017). La integración de prácticas educativas innovadoras que promuevan la adquisición de competencias en sostenibilidad en todos los niveles educativos es crucial para alcanzar la alfabetización en materia de sostenibilidad y permitir que las personas actúen como agentes de cambio para la sostenibilidad tanto en su vida personal como profesional (Cebrián et al., 2020).

2. La Educación para la Sostenibilidad

2.1 Principios y enfoques de la ES

La existencia de diversas formas de incorporar la ES se considera como un aspecto positivo para garantizar que los nuevos desarrollos sean cultural y localmente relevantes (Mulà et al., 2022). La ES debe concebirse como una educación para la transformación social sostenible, que estimula la resolución de problemas, la reflexión crítica y la clarificación y reevaluación de valores, y que debe ser innovadora y constructiva,

multimétodo, culturalmente apropiada y orientada a la acción (Cebrián et al., 2020; UNESCO, 2017). Los componentes centrales de la ES son el pensamiento de futuro, el pensamiento crítico y creativo, la participación en la toma de decisiones, las asociaciones, la interdisciplinariedad y el pensamiento sistémico (Tilbury, 2011).

Existe una diferenciación entorno a la conceptualización y enfoques de la Educación para la Sostenibilidad, pudiéndose distinguir entre Educación sobre la Sostenibilidad, Educación para la Sostenibilidad y Educación Sostenible, según diferentes propósitos, visiones, concepciones e interpretaciones (Sterling, 2001).

Tabla 1: Enfoque y características de conceptualización.

Enfoque	Características principales
Educación sobre la Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centrado en el contenido. ▪ Adaptación del currículo existente. ▪ Sostenibilidad como tema/contenido adicional, no se requiere cambio de paradigma. ▪ Sostenibilidad como concepto (suposición de que conocemos el significado exacto de sostenibilidad).
Educación para la Sostenibilidad	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centrado en el propósito. ▪ Reforma del currículum y paradigma existentes. ▪ Adaptación del modelo educativo actual ▪ Este enfoque se fundamenta en valores preconcebidos, se conocen las habilidades, el contenido y los valores requeridos para promover la sostenibilidad. ▪ Se entiende como 'aprendizaje para el cambio'. ▪ Enfoque adoptado por la UNESCO y otras iniciativas internacionales y nacionales.
Educación Sostenible	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprendizaje transformativo y estructura participativa. Aprendizaje e instituciones educativas participativas. ▪ Énfasis en el proceso y calidad de la experiencia de aprendizaje. ▪ Es creativo y reflexivo, el conocimiento es provisional. ▪ Se entiende como 'aprendizaje como cambio', basado en el aprendizaje permanente y la cooperación. ▪ Divergencia con patrones y modelos existentes. ▪ Cambio de paradigma que cuestiona los patrones

	<p>educativos existentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Difícil de conseguir en la práctica real.
--	--

Fuente: Adaptado de Sterling (2001).

La ES fomenta el aprendizaje transformativo, la capacidad de cuestionar patrones y visiones existentes del mundo, para construir nuevos conocimientos colectivamente, desafiar y mejorar la práctica, así como analizar de forma crítica y buscar soluciones innovadoras a los desafíos actuales relacionados con la sostenibilidad (Sterling, 2001). La ES debe ser contextual, innovadora y constructiva, holística y de escala humana, integradora, orientada a procesos y empoderadora, crítica, equilibradora, sistémica y conectiva, ética, propositiva, inclusiva y orientada al aprendizaje a lo largo de la vida (Sterling, 1996).

2.2 Un enfoque educativo integral para la sostenibilidad

Integrar la ES en las instituciones educativas requiere un enfoque integral para la sostenibilidad, que vaya más allá de iniciativas puntuales o proyectos concretos, para llevar la sostenibilidad al corazón de las escuelas, universidades y organizaciones educativas, incorporándola de forma holística en todas sus actividades y ámbitos de actuación promoviendo una integración transdisciplinaria y transversal (Tilbury y Galvin, 2022). Este enfoque implica repensar las metodologías de enseñanza-aprendizaje, los espacios de aprendizaje, la cultura de la organización, las instalaciones y operaciones, los espacios físicos, las estructuras organizativas y la gobernanza, así como las relaciones de la institución educativa con la comunidad (Jucker y Mathar, 2015; Leicht et al., 2018).

Un enfoque educativo integral para la sostenibilidad crea espacios para aprender, experimentar y vivir la sostenibilidad en el entorno educativo, en los que se conecta el currículum con las prácticas sostenibles de la institución (Tilbury y Galvin, 2022; UNESCO, 2017). Desde esta visión, las organizaciones educativas deben concebirse como el laboratorio vivo de aprendizaje más fácilmente disponible para proyectos prácticos, para aplicar a la organización lo que se aprende en las aulas. Una potente experiencia de aprendizaje emerge cuando se involucra al alumnado en aspectos relacionados con las operaciones y gestión de la propia institución (Jucker & Mathar, 2015; McMillin y Dyball, 2009).

A continuación, se presentan los principales ámbitos de actuación de las instituciones educativas para crear una cultura de la sostenibilidad y promover un enfoque educativo integral para la sostenibilidad:

- **Gobernanza:** incorporar la sostenibilidad y los ODS en los documentos del centro, en la misión y visión, y definir procesos participativos de seguimiento y evaluación por parte de los agentes que conforman la comunidad educativa.

- **Edificios, equipamientos e instalaciones:** organización, acondicionamiento y decoración de las aulas, pasillos y espacios comunes, distribución del patio, zonas de juego, mejora de jardines (sistemas de riego, elección de plantas...) y creación de jardines o huertos.
- **Entorno educativo:** espacios verdes y saludables, arbolado, bancos, contenedores, seguridad vial de la zona, instalación de aparcamientos para bicicletas, reducción de la contaminación acústica y atmosférica en el entorno del centro.
- **Enfoques pedagógicos:** metodologías de enseñanza-aprendizaje centradas en el alumnado, proyectos en colaboración con la comunidad y entidades locales, aprendizaje-servicio, trabajo inter y transdisciplinar alrededor de la sostenibilidad, enseñanza en patios y jardines (fuera del aula).
- **Hábitos y alimentación saludable:** la cantina o el comedor, menús saludables, la gestión de los residuos (reciclaje, aceite usado...), la compra de productos de proximidad y la reducción de envases, productos ecológicos y de comercio justo o cultivados por propios estudiantes en el huerto escolar.
- **Convivencia:** fomento de las relaciones interpersonales, la convivencia y los valores éticos y morales, la mediación educativa, la igualdad y el respeto a la diversidad.
- **Materiales y recursos:** reciclaje, reducción y reutilización; uso de papel reciclado; utilización de productos no tóxicos (limpieza, pegamento, pinturas...); reciclaje de materiales (papel, ropa, envases...), reutilización y reducción del consumo de materiales, utilización racional de la energía (alumbrado, calefacción...), aprovechamiento de la luz natural, luces de bajo consumo, aislamiento adecuado, control del consumo de energía y agua, sistemas eficientes en cisternas y aseos.

2.3 Procesos de aprendizaje clave en ES

Es necesario implementar enfoques de enseñanza-aprendizaje integradores e interdisciplinarios que fomenten la adquisición de competencias en sostenibilidad, como la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la competencia interpersonal, el pensamiento sistémico, pensamiento de futuro, competencia de acción, estrategias y normativas (Bianchi et al., 2022; Brundiers et al., 2021). Si entendemos la sostenibilidad como un proceso de aprendizaje, el aprendizaje a lo largo de la vida es fundamental como medio para aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a convivir y aprender a crear comunidades de aprendizaje orientadas a la sostenibilidad (Delors, 1996; Wals, Mochizuki & Leicht, 2017). El pensamiento sistémico ha sido ampliamente discutido como un elemento fundamental de la ES. La capacidad de analizar las interconexiones entre diferentes dimensiones (ambiental, social, económica, cultural) y la complejidad de los sistemas y situaciones puede contribuir a la resolución efectiva de problemáticas complejas relacionadas con la sostenibilidad (Sterling, 2004).

En una revisión de expertos encargada por la UNESCO (Tilbury, 2011), se identificaron cuatro procesos clave de aprendizaje alineados con la ES: colaboración y diálogo, compromiso con ‘todo el sistema’, innovación, y aprendizaje activo y participativo.

Tabla 2: Procesos clave de aprendizaje alienados con la ES

<p>Colaboración y diálogo</p>	<p>La colaboración y el diálogo como medios para desarrollar las capacidades necesarias para hacer frente a la sostenibilidad. Estos procesos pueden contribuir a promover la participación activa y la resolución de problemas. Se reconoce la importancia del diálogo y la cooperación cultural y de múltiples partes interesadas. Estos procesos se consideran cruciales para construir futuros más sostenibles.</p>
<p>Compromiso con 'todo el sistema'</p>	<p>El compromiso con el sistema en su conjunto implica adoptar un enfoque holístico, conectando las prácticas educativas con otros factores influyentes, como las cuestiones profesionales y de gestión. Entender todo el sistema y sus interconexiones para construir una imagen y comprensión completa para una acción integral.</p>
<p>Innovación</p>	<p>La ES trata de generar conciencia (conocimiento, valores y teorías relacionadas con la sostenibilidad), pero también busca generar formas innovadoras de aprendizaje, desafiar las visiones actuales del mundo y promover el aprendizaje activo y colaborativo. Fomenta la clarificación de valores y está orientado a la acción. Procesos educativos innovadores con la finalidad de promover una transformación del individuo, el aprendizaje y el cambio social y organizacional.</p>
<p>Aprendizaje activo y participativo</p>	<p>Los enfoques de aprendizaje activo y participativo contribuyen al aprendizaje para la sostenibilidad porque inspiran la reflexión y el pensamiento crítico, la clarificación de valores, la visualización de futuros alternativos positivos, el pensamiento sistémico, la vinculación de la teoría con la acción/práctica y el descubrimiento de prácticas culturales y sociales pasadas y nuevas formas de saber y hacer para avanzar en la sostenibilidad.</p>

Fuente: Adaptado de Tilbury (2011).

Existe un amplio consenso dentro de la comunidad académica sobre las metodologías de enseñanza-aprendizaje más efectivas para promover la adquisición de las competencias en sostenibilidad que empoderen a las personas para reflexionar sobre sus propias acciones, teniendo en cuenta los impactos a nivel social, cultural, económico y ambiental, desde una perspectiva local-global. Estas metodologías incluyen el aprendizaje basado en problemas y proyectos, el aprendizaje-servicio, el aprendizaje en la acción, el pensamiento sistémico, las metodologías ágiles, los procesos de toma de decisiones colaborativos y participativos (Cebrián et al., 2020; Tilbury, 2011).

La ES se refiere al "qué" y al "cómo", ya la promoción de metodologías de enseñanza-aprendizaje innovadoras (Ryan y Cotton, 2013). La integración de la sostenibilidad en la educación implica cambios en las estrategias pedagógicas actuales pasando de: aprendizaje transmisivo a aprendizaje por descubrimiento; enfoques centrados en el profesorado a enfoques centrados en el alumnado; y del aprendizaje teórico al aprendizaje orientado a la práctica que vincula la teoría con la acción (Sterling, 2004). Estrategias y métodos de aprendizaje comúnmente utilizados para promover el aprendizaje para la sostenibilidad incluyen: juegos de rol y simulaciones; discusiones grupales; actividades estimuladoras (recursos como documentos reales, videos, periódicos, imágenes, sitios web...); debates; incidentes críticos; estudios de caso; diarios reflexivos y planes del desarrollo profesional; lectura y escritura críticas; trabajo de campo; y modelado de buenas prácticas (Cotton & Winter, 2010).

3. Propuestas de mejora e implicaciones para la práctica

Aunque el avance en la incorporación de la ES en los diferentes niveles educativos es plausible en las últimas décadas, el enfoque educativo integral para la sostenibilidad todavía no es generalizado ni está suficientemente presente en las instituciones y sistemas educativos (Tilbury & Galvin, 2022). Hoy en día no existen políticas educativas integrales que proporcionen enfoques institucionales claros para incorporar la sostenibilidad en las instituciones educativas, por lo que la adopción de este enfoque depende de los recursos y el interés o la motivación intrínseca de los equipos docentes y de los líderes educativos. A continuación, se presentan un conjunto de propuestas que pueden contribuir a la integración holística de la ES y al desarrollo de competencias en sostenibilidad:

- **El centro educativo como un laboratorio vivo:** esta idea está cobrando fuerza como una estrategia adecuada para incorporar la ES en el currículum y la cultura de las escuelas y universidades, y vincular las operaciones, la investigación, la experiencia de los estudiantes y la comunidad. Se potencia el aprendizaje de los estudiantes sobre temas reales de sostenibilidad de la propia institución, estableciendo vínculos con la comunidad y contribuyendo a la investigación, aplicación y generación de conocimiento.

- **Las prácticas educativas innovadoras e interdisciplinares son clave:** la complejidad de la sostenibilidad, que abarca dimensiones sociales, ambientales y económicas, requiere un enfoque interdisciplinar para comprender e investigar de forma más profunda los problemas de sostenibilidad.
- **Experiencias de aprendizaje transformativo:** deconstruir las cosmovisiones existentes, reflexionar críticamente sobre los valores, creencias y visiones del mundo que las sustentan, y co-crear caminos alternativos y significados compartidos, es necesario para cuestionar las prácticas insostenibles actuales contribuyendo al fomento de la sostenibilidad, por ejemplo, utilizar espacios naturales y no construidos para las actividades educativas.
- **Vincular el aprendizaje al entorno y a la comunidad:** vincular el aprendizaje al entorno para promover un sentimiento de pertenencia al medio ambiente, desarrollar alianzas e involucrar a los estudiantes y ciudadanos en procesos de aprendizaje comunitario que promuevan la sensibilización y acción ambiental.
- **Los educadores y las instituciones como modelos a seguir:** pasar de la teoría a la acción, incorporando de forma genuina la sostenibilidad en las prácticas educativas y en todas las actividades y ámbitos de actuación de las instituciones educativas. Esta orientación pone énfasis en cómo los educadores y las instituciones pueden actuar como modelos a seguir para el alumnado, las familias y toda la comunidad educativa, con la finalidad de ofrecer una perspectiva creíble y autorizada sobre la puesta en práctica de los principios de sostenibilidad.

4. Conclusiones

La educación juega un papel fundamental en la consecución de una sociedad más sostenible al fomentar los valores, los comportamientos y los estilos de vida requeridos para construir un futuro sostenible. Diversas organizaciones nacionales e internacionales han acordado y puesto en marcha políticas y programas específicos para promover la integración de la ES en los sistemas educativos de todo el mundo, poniendo de manifiesto la importancia de la escolarización y del desarrollo de competencias en sostenibilidad en el alumnado y en los docentes.

La ES debe adoptar un enfoque educativo integral para la sostenibilidad que vaya más allá de iniciativas o intervenciones educativas puntuales, para ser incorporada de forma holística y transversal en todas las actividades y ámbitos de actuación de las organizaciones educativas incluyendo la gobernanza, los edificios, equipamientos e instalaciones, el entorno educativo, los enfoques pedagógicos, los hábitos saludables, la convivencia y los materiales y recursos. En relación con los procesos clave de aprendizaje alineados con la ES cabe destacar la necesidad de promover procesos

basados en la colaboración y el diálogo, el compromiso con ‘todo el sistema’, la innovación curricular, así como el aprendizaje activo y participativo, partiendo metodologías innovadoras centradas en el alumnado como el aprendizaje-servicio, el aprendizaje en la acción, las metodologías ágiles, los procesos de toma de decisiones colaborativos y participativos, el aprendizaje basado en proyectos y problemas.

Para avanzar en la incorporación de la ES de manera holística en los diferentes niveles educativos es necesario que las organizaciones educativas se conviertan en laboratorios vivos donde se pueda investigar y experimentar la sostenibilidad, así como desarrollar prácticas educativas innovadoras e interdisciplinarias para abordar la complejidad de la sostenibilidad, poniendo énfasis en experiencias de aprendizaje transformativas que cuestionen prácticas insostenibles y cosmovisiones existentes, y vincular el aprendizaje al entorno y a la comunidad para promover la acción para la sostenibilidad a nivel individual y colectivo.

5. Referencias bibliográficas

- Bianchi, G., Pisiotis, U., & Cabrera, G. M. (2022). *GreenComp The European sustainability competence framework*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/570517, JRC128040>.
- Brundiers, K., Barth, M., Cebrián, G., Cohen, M., Diaz, L., Doucette-Remington, S., Dripps, W., Habron, G., Harré, N., Jarchow, M., Losch, K., Michel, J., Mochizuki, Y., Rieckmann, M., Parnell, R., Walker, P., & Zint, M. (2021). Key competencies in sustainability in higher education—toward an agreed-upon reference framework. *Sustainability Science*, *16*, 13-29. <https://doi.org/10.1007/s11625-020-00838-2>
- Cebrián, G., Junyent, M., & Mulà, I. (2020). Competencies in Education for Sustainable Development: Emerging Teaching and Research Developments. *Sustainability*, *12*, 579-587. <https://doi.org/10.3390/su7032768>
- Comisión Europea (2022). *Proposal for a Council Recommendation on learning for the green transition and sustainable development*. <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-9242-2022-INIT/en/pdf>
- Cotton, D., & Winter, J. (2010). 'It's Not Just Bits of Paper and Light Bulbs': A Review of Sustainability Pedagogies and their Potential for Use in Higher Education. En P. Jones, D. Selby & S. Sterling (Eds.), *Sustainability education: perspectives and practice across higher education* (pp. 39-54). Earthscan.
- Delors, J. (1996). *Learning: The Treasure Within*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000109590>
- Jucker, R., & Mathar, R. (2015) *Schooling for Sustainable Development in Europe: Concepts, Policies and Educational Experiences at the End of the UN Decade of Education for Sustainable Development*. Springer International Publishing.
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W .J. (2018). *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261445>
- McMillin, J., & Dyball, R. (2009). Developing a Whole-of-University Approach to Educating for Sustainability: Linking Curriculum, Research and Sustainable Campus Operations. *Journal of*

- Education for Sustainable Development*, 3(1), 55–64.
<https://doi.org/10.1177/097340820900300113>
- Mulà, I., Cebrián, G., & Junyent, M. (2022). Lessons Learned and Future Research Directions in Educating for Sustainability Competencies. En P. Vare, N. Lousselet and M. Rieckmann (Eds.), *Competencies in Education for Sustainable Development: Critical Perspectives* (pp. 185-194). Springer International Publishing.
- Naciones Unidas (2015). *Agenda for Sustainable Development. Resolution Adopted by the General Assembly on 25 September 2015 (A/70/L.1)*.<http://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>
- Ryan, A., & Cotton, D. (2013). Times of change: shifting pedagogy and curricula for future sustainability. En S. Sterling, L. Maxey & H. Luna (Eds.), *The Sustainable University: Progress and Prospects* (pp. 151-167). Routledge.
- Sterling, S. (1996). Education in Change. In J. Huckle & S. Sterling (Eds.), *Education for Sustainability* (pp. 18-39). Earthscan Publications Ltd.
- Sterling, S. (2001). *Sustainable Education: Re-Visioning Learning and Change*. Schumacher Society Briefing no 6. Green Books.
- Sterling, S. (2004). Higher education, sustainability, and the role of systemic learning. En P. B. Corcoran & A. E. J. Wals (Eds.), *Higher Education and the Challenge of Sustainability: Problematics, Promise and Practice* (pp. 49-70). Kluwer Academic Publishers.
- Tilbury, D. (2011). *Education for Sustainable Development: An Expert Review of Processes and Learning*. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001914/191442e.pdf>
- Tilbury & Galvin (2022). *Input Paper: A Whole School Approach to Learning for Environmental Sustainability*. European Commission Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. <https://education.ec.europa.eu/document/input-paper-a-whole-school-approach-to-learning-for-environmental-sustainability>
- UNESCO. (2005). *United Nations Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014): Draft International Implementation Scheme*. UNESCO. http://portal.unesco.org/education/en/file_download.php/e13265d9b948898339314b001d91fd01draftFinal+IIS.pdf
- UNESCO (2014). *UNESCO Roadmap for Implementing the Global Action Programme on Education for Sustainable Development*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514>
- UNESCO (2017). *Education for Sustainable Development Goals. Learning Objectives*. UNESCO. <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002474/247444e.pdf>
- UNESCO. (2020). *Education for sustainable development. A roadmap*. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374802>
- Wals, A. E. J., Mochizuki, Y., & Leicht, A. (2017). Critical case-studies of non-formal and community learning for sustainable development. *International Review of Education*, 63(6), 783-792. <https://doi.org/10.1007/s11159-017-9691-9>

4. APROXIMACIÓN AL ODS 5 (IGUALDAD DE GÉNERO) Y SU APLICACIÓN A TRAVÉS DE UNA EXPERIENCIA DE FOMENTO DE LAS VOCACIONES STEM ENTRE LAS CHICAS

Yolanda Bardina Martin

Cristina Rodríguez Orgaz

*Centre d'Igualtat d'Oportunitats i Promoció de les Dones Dolors Piera
(Universitat de Lleida)*

1. Introducción

“La igualdad de género no solo es un derecho humano fundamental, sino que es uno de los fundamentos esenciales para construir un mundo pacífico, próspero y sostenible”.
(Organización de las Naciones Unidas, s/f)

En el ámbito mundial, han sido considerables los avances que se han producido en los países en donde la igualdad está reconocida formalmente y en los cuales el movimiento feminista ha impulsado transformaciones en las relaciones sociales. Sin embargo, todavía hoy, millones de mujeres y niñas en el mundo siguen sufriendo discriminación y violencia y continúan sin tener reconocidos los mismos derechos y oportunidades que los niños y los varones.

Desde 2006, el índice de la brecha de género mundial mide el nivel de paridad entre mujeres y hombres en más de 100 países. Las cuatro áreas clave que analiza son salud, educación, economía y política. Según el último informe del Foro Económico Mundial de 2022, ningún país ha logrado la paridad de género y la brecha global de género se sitúa en el 68,1%¹. Esto significa que, al ritmo actual de progreso, se necesitarán 132 años para alcanzar la plena paridad. Respecto a 2021 se han recortado 4 años, aunque no son los suficientes para compensar la pérdida generacional que se registró entre 2020 y 2021, cuando se calculó un plazo de 100 años para cerrar la mencionada brecha.

La feminización de la pobreza, la malnutrición de adolescentes, embarazadas y lactantes, la prohibición de acceso a la educación de calidad, a los recursos, a las tierras, el reparto desigual de los tiempos, la baja participación política, la brecha digital y la salarial, la exposición a múltiples violencias machistas, etc. son muestras de desigualdad de género y un factor que obstaculiza claramente el desarrollo humano, ya

¹ Según el informe, en el ranking por países, España ocupa el 17º lugar con un índice del 78,8%.

que las mujeres y las niñas representan algo más de la mitad de la población mundial, esto es, la mitad de su potencial.

Conscientes de ello, organismos internacionales, regionales, nacionales y locales han aprobado diferentes estrategias para su erradicación y para garantizar unas condiciones de vida dignas y en igualdad de condiciones. Una muestra de ello es la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Este artículo presenta una aproximación al planteamiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible número 5 (Igualdad de Género) en relación con los otros ODS que forman parte de la Agenda 2030, a partir de las metas fijadas para cada uno de ellos y de los indicadores propuestos, con el fin de comprobar hasta qué punto se introduce la perspectiva de género. Asimismo, se presentará una experiencia práctica que relaciona el ODS 4 (Educación de Calidad) con el ODS 5 (Igualdad de Género) a partir de una experiencia de fomento de las vocaciones STEM entre las chicas titulada *¿Por qué no puedo hacerlo?* llevada a cabo en la Universitat de Lleida.

2. El camino recorrido en igualdad de género hasta la Agenda 2030 y los ODS

La igualdad de género es un principio jurídico universal reconocido en numerosos textos nacionales, europeos e internacionales. No obstante, la igualdad real y efectiva sigue siendo un reto in alcanzado en el ámbito mundial.

La prohibición de discriminación por sexo se recogía ya en la Carta de San Francisco (1945) y en la Declaración Universal de los Derechos Humanos (1948). El compromiso de Naciones Unidas por la defensa e impulso de la igualdad de género se ha materializado en la creación de órganos especializados, la organización de diferentes conferencias mundiales sobre la mujer y sus revisiones, y la aprobación de declaraciones y convenciones temáticas, como son la Comisión de la Condición Jurídica y Social de la Mujer (1947) o la Convención para la eliminación de todas las formas de discriminación contra la mujer (1979), especialmente importante por obligar a los estados no solo a erradicar toda discriminación contra mujeres y niñas, sino también a garantizar la igualdad efectiva.

Merecen una mención especial las cuatro Conferencias Mundiales de la Mujer convocadas en el último cuarto del siglo XX que han contribuido a situar en la agenda política la igualdad entre hombres y mujeres y a aunar a la comunidad internacional para la promoción de la igualdad y la no discriminación por razón de género, así como a promover la mejora de las condiciones de las mujeres a lo largo de la geografía mundial y en todos los ámbitos y esferas de la vida. Las cuatro conferencias Mundiales de la Mujer se celebraron en México (1975), Copenhague (1980), Nairobi (1985) i Beijing (1995). La última, la IV Conferencia Mundial de Beijing, supuso un punto de inflexión

para la agenda mundial de igualdad de género por la novedad en la adopción del enfoque de género que reconocía que los cambios debían ser estructurales. A partir de la IV Conferencia Mundial le han seguido las Conferencias de Beijing + 5 (2000), Beijing +10 (2005), Beijing +15 (2010) y Beijing +20 (2015).

Concluye este recorrido la resolución *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible* aprobada en septiembre del año 2015 en la cual se recogen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), articulados a través de 169 metas, que reemplazan a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). La Agenda 2030 tiene por finalidad afianzar un desarrollo sostenible universal, tanto en lo económico, lo social y lo medioambiental, y desde una perspectiva sistémica e interrelacionada, para superar los principales desafíos a los que se enfrenta la humanidad.

Figura 1: Los 17 ODS de la Agenda 2030 (ONU).



Fuente: Extraído de: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>

Entre los 17 objetivos, el ODS número 5 está dedicado exclusivamente a “lograr la igualdad de género y empoderar a todas las mujeres y las niñas”. Está formado por 6 metas y 3 apartados, que son:

5.1 Poner fin a todas las formas de discriminación contra todas las mujeres y las niñas en todo el mundo.

5.2 Eliminar todas las formas de violencia contra todas las mujeres y las niñas en los ámbitos público y privado, incluidas la trata y la explotación sexual y otros tipos de explotación.

5.3 Eliminar todas las prácticas nocivas, como el matrimonio infantil, precoz y forzado y la mutilación genital femenina.

5.4 Reconocer y valorar los cuidados y el trabajo doméstico no remunerados mediante servicios públicos, infraestructuras y políticas de protección social, y promoviendo la responsabilidad compartida en el hogar y la familia, según proceda en cada país.

5.5 Asegurar la participación plena y efectiva de las mujeres y la igualdad de oportunidades de liderazgo a todos los niveles decisorios en la vida política, económica y pública.

5.a Empezar reformas que otorguen a las mujeres igualdad de derechos a los recursos económicos, así como acceso a la propiedad y al control de la tierra y otros tipos de bienes, los servicios financieros, la herencia y los recursos naturales, de conformidad con las leyes nacionales.

5.b Mejorar el uso de la tecnología instrumental, en particular la tecnología de la información y las comunicaciones, para promover el empoderamiento de las mujeres.

5.c Aprobar y fortalecer políticas acertadas y leyes aplicables para promover la igualdad de género y el empoderamiento de todas las mujeres y las niñas a todos los niveles.

5.6 Asegurar el acceso universal a la salud sexual y reproductiva y los derechos reproductivos según lo acordado de conformidad con el Programa de Acción de la Conferencia Internacional sobre la Población y el Desarrollo, la Plataforma de Acción de Beijing y los documentos finales de sus conferencias de examen.

Algunas de las críticas que recoge la literatura al contenido del ODS 5 es que existe imprecisión en la descripción de las metas, que no están relacionadas con los Derechos Humanos, que no asegura la plena participación de las mujeres y que no dice nada acerca de la toma de decisiones en el ámbito privado (Heras González, 2019: 27).

Además de un objetivo independiente, la igualdad de género pretende ser un elemento transversal de los diecisiete objetivos mundiales. En el punto 20 de la Agenda 2030 se destaca explícitamente la importancia de eliminar las brechas de género y trabajar por la consecución de la igualdad entre hombres y mujeres mediante la integración sistemática de la perspectiva de género:

La consecución de la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de las mujeres y las niñas contribuirá decisivamente al progreso respecto de todos los Objetivos y metas. No es posible realizar todo el potencial humano y alcanzar el desarrollo sostenible si se sigue negando a la mitad de la humanidad el pleno disfrute de sus derechos humanos y sus oportunidades. (...) La incorporación sistemática de una perspectiva de género en la implementación de la Agenda es crucial.

Sobre la incorporación de la perspectiva de género en los ODS, Heras (2019: 28) señala que hay investigadoras que valoran como buena práctica que el ODS 5 se acompañe de la inclusión de metas que tienen que ver con la situación de las mujeres en el mundo en otros trece objetivos (1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 17), mientras que otras consideran que, aunque existan metas específicas, no se prevén las medidas necesarias para alcanzar la igualdad.

Otra posible aproximación a esta cuestión para comprobar si un ODS incorpora esta perspectiva o no es analizar si prevé, entre sus indicadores, algunos específicos de género. A continuación, se expone el resultado principal de este análisis, a partir del informe *El progreso en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Panorama de género 2022* (ONU Mujeres, Naciones Unidas, 2022).

Figura 2: Número de indicadores específicos de género únicos (no repetidos) en los 17 ODS



Fuente: Elaboración propia a partir de ONU Mujeres, Naciones Unidas, 2022.

Como muestra la ilustración 2, 10 de los 17 ODS prevén indicadores específicos de género, esto es, el 58,8% de los ODS, y 7 no señalan ninguno (41,2%): el ODS 6 (Agua limpia y saneamiento), el ODS 7 (Energía asequible y no contaminante), el ODS 9 (Industria, innovación e infraestructura), el ODS 12 (Producción y consumo responsables), el ODS 14 (Vida submarina), ODS 15 (Vida de ecosistemas terrestres) y el ODS 17 (Alianzas para lograr los objetivos). En relación al total de número de indicadores (231), solamente el 22% (51) son específicos de género.

En su mayoría, los indicadores específicos de género hacen referencia a incluir la variable sexo en el desglose de los datos, entre otros factores. A continuación, se hace una breve descripción de sus contenidos con la voluntad de constatar e identificar a qué problemáticas atienden y si están vinculadas con desigualdades de género.

Los indicadores de género en el ODS1 (Fin de la pobreza) pretenden medir, segregando por sexo, la proporción de población que vive por debajo del umbral de pobreza, la que está cubierta por sistemas de protección social, con especial atención a las mujeres embarazadas, así como con derechos seguros de tenencia de la tierra.

En el ODS2 (Hambre cero) los indicadores escogidos miden la prevalencia de anemia en mujeres de entre 15 y 49 años, desglosada por situación de embarazo (porcentaje) y la media de ingresos de productores de alimentos en pequeña escala, desagregada por sexo y condición indígena.

Por su parte, el ODS3 (Salud y bienestar) recoge 6 indicadores específicos de género relacionados con la salud sexual y reproductiva. Entre ellos, se encuentran la tasa de mortalidad materna, la proporción de partos atendidos por personal sanitario especializado, el número de infecciones por VIH, desagregado por sexo, la proporción de mujeres en edad de procrear que cubren sus necesidades de planificación familiar con métodos modernos, la tasa de fecundidad de las adolescentes o la cobertura de los servicios de salud esenciales.

En relación con el ODS4 (Educación de calidad), los 8 indicadores definidos miden la proporción, las tasas y los índices de paridad en los distintos niveles de enseñanza, en el desarrollo del aprendizaje y bienestar psicosocial; la participación e impacto de la educación en la población; la proporción de escuelas con acceso a servicios básicos y el grado de incorporación de la educación para la ciudadanía mundial y para el desarrollo sostenible en políticas y medidas educativas (este último también previsto en el ODS13).

El 100% de los indicadores del ODS5 (Igualdad de género), 14 en total, son específicos de género. Un grupo de indicadores están dirigidos a determinar si existen o no marcos jurídicos en materia de igualdad y no discriminación por razón de sexo, a contabilizar el número de países con leyes y reglamentos que garanticen el acceso a los servicios de salud sexual y reproductiva, a medir la proporción de países cuyo ordenamiento jurídico garantiza la igualdad de las mujeres en el acceso a la propiedad y control de las tierras o la proporción de países con sistemas de seguimiento de la igualdad de género. Otro grupo de indicadores miden la proporción de mujeres y niñas a partir de 15 años de edad que han sufrido violencia física, sexual o psicológica en la pareja, que han sufrido violencia sexual o que han sufrido mutilación o ablación genital femenina y la proporción de mujeres de entre 20 y 24 años que estaban casadas o mantenían una unión estable antes de cumplir los 15 años y antes de cumplir los 18 años. Y, por último, un tercer grupo destinado a medir el tiempo dedicado al trabajo doméstico y asistencial no remunerado y a la proporción de mujeres participantes en la política o en cargos directivos.

En el ODS8 (Trabajo decente y crecimiento económico), los indicadores específicos de género hacen referencia a datos desagregados por sexo sobre empleo informal, trabajo infantil, ingresos medios por hora, tasa de desempleo y frecuencia de lesiones ocupacionales y el nivel de cumplimiento nacional de los derechos laborales.

En cuanto al ODS10 (Reducción de las desigualdades), incluye un indicador que mide la proporción de la población que vive por debajo del 50% de la mediana de los ingresos, por sexo, y los indicadores del ODS11 (Ciudades y comunidades sostenibles) miden, desagregando por sexo, las proporciones de quién tiene acceso fácil al transporte

público, la superficie de espacios abiertos para uso público y las víctimas de acoso físico o sexual.

Por último, en el ODS16 (Paz, justicia e instituciones sólidas), los indicadores específicos de género previstos miden el número de víctimas de homicidios intencionales, de trata, de violencia sexual antes de los 18 años, las muertes relacionadas con conflictos, las proporciones de plazas en las instituciones públicas en comparación con la distribución nacional y la proporción de población que considera que la adopción de decisiones es inclusiva y responde a sus necesidades.

3. Empoderamiento de las jóvenes desde la educación. Experiencia en la Universitat de Lleida

Tal y como señala la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2019), la igualdad de género y el empoderamiento de las niñas y las mujeres (ODS5) pasa por garantizar el acceso a una educación inclusiva, equitativa y de calidad y al aprendizaje a lo largo de toda la vida (ODS4). La educación posibilita oportunidades, poder y capacidad de acción para elegir el futuro propio. También fortalece las competencias en todos los niveles y tiene efecto preventivo ante las violaciones de derechos, entre otros notorios beneficios. Por ese motivo, una de las prioridades recae en mejorar las prácticas de enseñanza y aprendizaje para empoderar.

La universidad, más allá de su función como transmisora de conocimientos, tiene una responsabilidad y desempeña un rol en la promoción de valores como la igualdad y equidad entre mujeres y hombres. El Centro de Igualdad de Oportunidades y Promoción de las Mujeres *Dolors Piera* (Centro Dolors Piera) nació el marzo del 2006 para dar respuesta al compromiso de la Universitat de Lleida (UdL) de introducir la igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres y la perspectiva de género de forma transversal en todos los ámbitos del trabajo académico: la gestión, la docencia y la investigación.

Uno de los objetivos del Centro Dolors Piera es la sensibilización de la comunidad universitaria de la UdL sobre los desequilibrios existentes en las relaciones de mujeres y varones, fomentando valores de equidad y justicia social a partir de la defensa y la promoción de los derechos de las mujeres y velando por la consecución de la igualdad y no discriminación por razón de sexo. Para ello, realiza acciones de divulgación, formación, investigación, políticas de igualdad, atención y asesoramiento, y de cooperación internacional.

Una acción impulsada desde el Centro Dolors Piera en el año 2010 es la jornada *¿Por qué no puedo hacerlo?* Se trata de una adaptación de los proyectos europeos *Gir'ls Day* (*Día de las Chicas*, en castellano) y *Jungs Tag* (*Día de los Chicos*, en castellano), nacidos en Alemania en 2001 y 2005, respectivamente. En el caso de la UdL, se fusionaron las dos jornadas en una sola, siguiendo el modelo suizo.

El *¿Por qué no puedo hacerlo?* es una jornada de presentación de estudios universitarios al margen de los estereotipos de género y tiene como objetivo principal promover entre el alumnado de secundaria la elección de titulaciones que tradicionalmente son escogidas mayoritariamente por el otro sexo, de manera que se potencie la presencia equilibrada de chicas y chicos en los diferentes estudios.

La actividad, además, permite reflexionar sobre cómo hacer más atractivas las disciplinas para equilibrar la presencia de ambos sexos, mostrar y visibilizar profesionales de los campos de estudio elegidos y establecer alianzas entre los centros educativos de la provincia de Lleida y la UdL.

La jornada, dirigida a alumnado de 4º de la ESO, se desarrolla mediante una presentación de los estudios elegidos para la edición anual a partir de los datos de matrícula del último curso. Así, se presenta un grado feminizado a los chicos y otro masculinizado a las chicas, con el objetivo de romper con la influencia de los estereotipos de género en la elección de las carreras universitarias. Todavía hoy la elección académica y profesional sigue marcada por los roles sociales atribuidos a mujeres y hombres y asumidos a través de la socialización diferencial de género: a ellas se las vincula a unos estudios y trabajos relacionados con los cuidados y áreas sociales, mientras que a ellos se los vincula a tareas más productivas y áreas científico-tecnológicas.

Con el fin de despertar vocaciones que superen estos estereotipos, a lo largo de la jornada se presentan los grados universitarios escogidos, sus salidas profesionales, se organizan visitas guiadas por las instalaciones de los centros y talleres prácticos. Cuenta con la participación del equipo directivo del centro, de su profesorado y con la participación de alumnado egresado que sirva de modelo de referencia alternativo a los habituales para promover la paridad en los ámbitos profesionales correspondientes.

Se expone esta actuación de la UdL, porque es un ejemplo de acción que atiende a 2 de los objetivos y metas definidos en la Agenda 2030. La jornada *¿Por qué no puedo hacerlo?* está estrechamente vinculada con el ODS 4 (garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todo el mundo) y el ODS 5 (conseguir la igualdad de género y el empoderamiento a todas las mujeres y niñas).

Las experiencias, intereses, motivaciones y expectativas de las mujeres han de considerarse para ofrecer un buen servicio profesional y hacer buena ciencia y una óptima tecnología. Ningún estudio o área académico-profesional puede permitirse la pérdida del talento de la mitad de la población mundial. Y en el campo de los ODS, se necesitan cada vez más vocaciones con alto compromiso social y actitud crítica.

La enseñanza de las disciplinas STEM tiene un papel primordial en la transformación del mundo, dado que los avances en este sector han supuesto un progreso en muchos ámbitos de la vida como la salud, la agricultura, la infraestructura o las energías

renovables. Además, también es clave para la inmersión en el mercado laboral, debido a la alta demanda de conocimientos tecnológicos.

En el informe *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM)* de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la brecha de género en las disciplinas STEM² se pone de manifiesto: las mujeres solo representan un 3% de las personas graduadas en disciplinas STEM a nivel mundial. Por eso, la inclusión y el fomento de las vocaciones en el ámbito de las STEM es una prioridad para la Comisión Europea, que lo incluye en su nuevo marco estratégico destacando que “la educación y la formación inclusivas también implican desarrollar la sensibilidad de género en los procesos de aprendizaje y en las instituciones de educación y formación, y cuestionar y disolver los estereotipos de género, especialmente aquellos que limitan la elección de niños y niñas en relación con su ámbito de estudio” (Grañeras, 2022).

Las disciplinas STEM son fundamentales para la consecución de la Agenda 2030 y la creación de sociedades inclusivas y sostenibles al poner al servicio del progreso la ciencia y la tecnología. Esto no va en detrimento de la relevancia de las ciencias sociales y de las humanidades, todo lo contrario: es urgente humanizar las STEM y visibilizar que pueden contribuir a mejorar el cuidado del planeta y de las personas.

4. Conclusiones

En este artículo se toma como punto de partida que la igualdad entre mujeres y hombres es estratégicamente esencial en la construcción de un mundo pacífico, sostenible y equitativo. En él se ha recordado que, además de un derecho humano, es un principio jurídico universal reconocido en numerosos textos nacionales, europeos e internacionales. No obstante, se ha hecho evidente que la igualdad real y efectiva sigue siendo un reto inalcanzado en el ámbito mundial, incluso en sociedades formalmente igualitarias.

En particular, se han citado los diferentes programas y políticas aprobadas en distintos niveles con el objetivo de garantizar unas condiciones de vida dignas y en igualdad de condiciones. Entre ellas, la Agenda 2030 con los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que considera crucial la incorporación sistemática de una perspectiva de género en la implementación de la Agenda.

Sin embargo, se ha destacado que algunos informes e investigaciones apuntan a que más allá de las buenas intenciones políticas, la transversalidad real y sistemática de la igualdad de género en la Agenda 2030 está en duda, porque no se garantiza que se

² STEM es un acrónimo. En sus siglas en inglés: Science (ciencias), Technology (tecnología), Engineering (ingeniería), and Mathematics (matemáticas). Recientemente, se ha añadido la “A” de Arts (Artes), por lo que también se conocen como disciplinas STEAM.

tengan en cuenta las necesidades específicas y desigualdades que sufren niñas y mujeres de forma estructural, ni que se esté actuando sobre las causas que las originan.

Por otra parte, se contribuye con una experiencia práctica llevada a cabo en la Universidad de Lleida que interviene en los ámbitos del ODS4 (Educación de calidad) y del ODS5 (Igualdad de género): la jornada *¿Por qué no puedo hacerlo?* de presentación de estudios universitarios sin estereotipos de género. Se trata de una acción destinada a promover el acceso de las jóvenes a formaciones tecnológicas y científicas, así como a su empoderamiento y participación, y a despertar vocaciones vinculadas con los cuidados entre los chicos.

En conclusión, a pesar de que en todos los ámbitos de actuación de los ODS existan problemáticas donde mujeres y niñas estén en desventaja o sufriendo un impacto diferencial y de que existen evidencias (como en ONU Mujeres, 2018) que demuestran el carácter generalizado de la discriminación en contra de éstas en todo el mundo, se hace patente la necesidad de aumentar los esfuerzos y herramientas para procurar un desarrollo pleno de la Agenda 2030 que no deje “a nadie atrás”. Y no solo mediante la sistematización de datos desagregados, sino también mediante estrategias teóricas y cualitativas que cambien el prisma desde el que se aborda una problemática y que actúen sobre sus causas.

5. Referencias bibliográficas

- Grañeras Pastrana, M., Moreno Sánchez, M. E., & Isidoro Calle, N. (2022). *Radiografía de la brecha de género en la formación STEAM. Ministerio de Educación y Formación Profesional. Secretaría de Estado de Educación. Unidad de Igualdad.*
- Heras González, P. (2021). ¿Tienen perspectiva de género los ODS? En M. J. Alarcón García (Coord.), *Necesidad de la igualdad de Género para transformar nuestro mundo: Papel de los Objetivos de Desarrollo Sostenible* (pp. 11-38). <https://internacional.umh.es/files/2019/05/NECESIDAD-DE-LA-IGUALDAD-DE-GENERO-e.pdf#page=10>
- Organización de las Naciones Unidas. (s.f.). *Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.* <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/gender-equality>
- ONU Mujeres. Naciones Unidas. Departamento de Asuntos Económicos y Sociales. (2022). *El progreso en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Panorama de género 2022.* <https://www.unwomen.org/es/digital-library/publications/2022/10/el-progreso-en-el-cumplimiento-de-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-panorama-de-genero-2022>
- ONU Mujeres. (2018). *Hacer las promesas realidad: La igualdad de género en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* <https://www.unwomen.org/en/digital-library/publications/2018/2/gender-equality-in-the-2030-agenda-for-sustainable-development-2018#view>
- UNESCO (s.f.). *From Access to Empowerment: UNESCO Strategy for Gender Equality in and through Education.* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371127>
- UNESCO (2019). *Descifrar el código: La educación de las niñas y las mujeres en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM).* <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366649>

World Economic Forum. (2022). *Global Gender Gap Report*. Recuperado de <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2022/>

5. ALMIA: HACIA UN MODELO DE ALDEA RURAL SOSTENIBLE

Isabel del Arco Bravo

Organisational Development Team (EDO-UdL), Universidad de Lleida

Luisa F. Cabeza

GREiA Research Group, Universidad de Lleida

Gabriel Zsembinski

GREiA Research Group, Universidad de Lleida

Eduard Gregorio López

Coordinador del Grado en Ingeniería de la Energía y la Sostenibilidad, Universidad de Lleida

1. Introducción

En las últimas décadas el rápido crecimiento de las ciudades ha sido una constante. En 2030, se estima que casi el 60% de la población mundial vivirá en zonas urbanas. Esta fuerte expansión se producirá en el 95% en países en desarrollo.

Ello ha generado, y se prevé que se acentuará en mayor medida en los próximos años, problemas como altos niveles de exclusión e inseguridad ciudadana, presión sobre el abastecimiento de agua, generación de residuos y, en definitiva, una producción desahogada e hiperconsumismo.

A estas cuestiones son a las que quieren responder los objetivos once y doce de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Ambos objetivos proponen que las ciudades y los asentamientos humanos en general sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles, fomentando una producción controlada e incidiendo en un consumo moderado.

Por otra parte, la despoblación rural es un hecho a nivel mundial y tiene un efecto dominó sobre las ciudades medianas y pequeñas que actúan como núcleo de referencia para los pueblos pequeños (Nieto et al. 2020). Una reducción de habitantes en la región implica que la oferta de servicios, ocio, salud o educación pierda sentido y con ellos desaparezcan los empleos correspondientes. Esto genera un efecto cadena que lleva a la población a buscar oportunidades en las grandes ciudades (Frick & Rodríguez-Pose, 2018). Estas grandes concentraciones de población pueden llegar a ser inviables e insostenibles.

Recientemente, aparecen nuevos enfoques para un desarrollo rural sostenible abogando por el nexo entre la energía, la salud, la educación, el agua, los alimentos, el género y el crecimiento económico (del Arco et al. 2021):

- Se apuesta por un desarrollo inclusivo y sostenible. Se trata de aumentar la productividad, crear empleo y generar ingresos. Todo ello desde la inclusión social, la igualdad de género, el empleo decente para los jóvenes y también, potenciando los empleos tradicionales del entorno rural (sector primario) que cumplen una importante función social y estratégica. El desarrollo debe centrarse en la creación de valor añadido mediante la aplicación de la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i).
- Por otra parte, existe una creciente preocupación por el desarrollo económico y ambiental, intensificado por las crisis energéticas, alimentarias y financieras mundiales y la pandemia del COVID-19. Todo ello se traduce en una advertencia continua sobre la transgresión de los límites planetarios o los límites ecológicos, reflejados en el cambio climático. La economía verde es la alternativa propuesta para catalizar nuevas políticas nacionales en apoyo del desarrollo sostenible.
- El acceso a una energía asequible, confiable, sostenible y moderna para todos abriría oportunidades para nuevos empleos, empoderamiento de mujeres y jóvenes, mejor educación y salud y, en definitiva, asentamientos más sostenibles utilizando una potente estrategia contra el cambio climático.
- La educación es un elemento integral del desarrollo sostenible, no solo asegurando una educación de calidad, inclusiva y equitativa para los niños, sino también incluyendo oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida. La educación puede consolidar sociedades sostenibles mediante la integración activa de la formación de los ciudadanos en el desarrollo sostenible.
- El aislamiento, la falta de infraestructuras, una escasa diversificación y acceso a los servicios hace que la salud de la población rural pueda verse afectada.
- Y, finalmente, hay que poner el foco en el consumo y la producción sostenible, como factores claves para una adecuada gestión de los recursos naturales. La utilización racional de los acuíferos, la reducción de la producción de residuos y su reciclabilidad y reutilización, se enmarcan en lo que se viene llamando economía circular y que afecta al desarrollo sostenible.

Puede afirmarse que las propuestas para un desarrollo rural sostenible dando respuesta a los diferentes problemas del ámbito rural pasan por un tratamiento sistémico y holístico.

La realidad rural no se entiende de forma aislada, sino de forma sistémica que engloba a todo el planeta. La insostenible situación de emergencia planetaria también afecta directamente al mundo rural.

Por otra parte, en el desarrollo rural sostenible se deben tener en cuenta a las personas que residen en este entorno para la construcción colectiva de un futuro mejor, donde el conocimiento, la comunicación, la organización, la participación, la solidaridad y el compromiso son esenciales para la generación de bienestar colectivo (Vilches et al, 2014). Desde este punto de vista, se habla de desarrollo sostenible porque la persona está en el centro de todas las políticas y esfuerzos para mejorar las condiciones en cada contexto social. Para lograr esto, se deben tener en cuenta tres principios clave: (i) la

promoción de un desarrollo humano y socialmente equitativo para toda la humanidad basado en la inclusión,(ii) la orientación del desarrollo económico al servicio del desarrollo humano, y, finalmente, (iii) la promoción del uso responsable de los recursos naturales del planeta (Domínguez, 2016; Nieto, 2016).

Puede decirse que, en los últimos años, esta visión es la que viene imperando a la hora de plantear el desarrollo rural desde la sostenibilidad, dejándose atrás concepciones más particularistas, centralizadas, con escaso interés por cuestiones globales, ya que no se consideran de afectación directa y dónde se excluye a la colectividad como agente de cambio (Tabla1).

Los avances son notables, pero, llegados a este punto, cabe plantearse lo siguiente: ¿es posible revertir la realidad, para alcanzar un desarrollo sostenible en el ámbito rural? ¿Cómo se puede actuar en asentamientos rurales para promover su desarrollo? ¿Hay ejemplos de transformación de los contextos rurales donde el empoderamiento comunitario sea una estrategia clave?

Tabla 1: Diferencias en el Desarrollo Rural del pasado y presente

Desarrollo Rural en el pasado	Desarrollo Rural en el presente
Desarrollo centralizado	Desarrollo descentralizado
Poca preocupación por el medio ambiente	Preocupación fundamental por el medio ambiente
Participación social secundaria	Participación social principal
Dirigido al jefe de familia	Equidad de género
Poca consideración de la ecología y de los recursos naturales	Preservación de los recursos naturales y preocupación por los impactos

Fuente: Elaboración propia.

2. Almatret, un ejemplo de aldea sostenible

Hay algunos ejemplos de ciudades y pueblos sostenibles que están haciendo posible el logro de los ODS: desde Oriente Medio (Ciudad de la Educación en Qatar y Ciudad Masdar en Abu Dhabi), el Lejano Oriente (Instituto Dongtan en China, Ciudad Nova Songdo en Corea del Sur), Ruhr,Feldheim y Friburgo (Alemania), Vancouver (Canadá), Brighton (Reino Unido), Genk (Bélgica), Estocolmo (Suecia) (Sodiqet al., 2019). Teniendo en cuenta el número de grandes ciudades existentes (400) y megaciudades (23) (Domínguez, 2016; Nieto, 2016), es necesario repensar su sostenibilidad.

También hay iniciativas de transición energética hacia la sostenibilidad en pequeñas ciudades de Polonia (Biskupiec, Nowe Miasto Lubawaskie, Nowy Dwór Gdąnski, Górowo Ilaweckie, Goldap o Ryn), Escandinavia (DanishhSvend-borg, Norwegian Skotterutd, o Swedish Falkoping) y Alemania (Marihn, Meldorf o Penzlin) (FAO, 2017).

Un ejemplo de interés es el caso de "East Village at Knutsfod" (EVK) (Ehnert et al., 2018), situado a 1,5 km del distrito central de negocios de Fremantle (Australia Occidental). El proyecto tiene como objetivo crear casas adosadas que incorporen almacenamiento de energía solar a través de sistemas solares fotovoltaicos (diseñados

para producir más energía de la que se consume en el entorno doméstico), un depósito de baterías para la carga de vehículos eléctricos e integración de la gestión del agua urbana (a través de la infiltración de aguas pluviales, suministros urbanos alternativos y diseños urbanos biofílicos) para reducir la dependencia de fuentes de agua centralizadas. Con ello, se pretende que la localidad acabe utilizando energía 100% renovable para el consumo diario.

En España, la isla de El Hierro se ha convertido, a través de las energías renovables, en la primera isla autosuficiente en términos energéticos (Thacker et al., 2019). Estas iniciativas buscan lograr el desarrollo sostenible local (Wachsmuth et al., 2018).

En este contexto, el municipio de Almatret tiene también por objetivo el convertirse en un municipio rural alineado con el desarrollo sostenible y donde la producción y uso responsable de la energía son claves para la transformación del municipio en un pueblo energético positivo.

Primeramente, es importante contextualizar Almatret. Se trata de un pequeño pueblo situado en el suroeste de Cataluña, España (Figura 1), junto al río Ebro, en el límite con Aragón. Hoy cuenta con alrededor de 300 habitantes en una superficie de 56,83 km². Almatret tiene una historia muy rica, ya que íberos, romanos y árabes ocuparon esta zona. El pueblo se considera fundado en 1301.

Figura 1: Mapa de Almatret



Fuente: Mapiberia F&B (2021) <https://www.mapiberia.com/producto/443-2-almatret-1-25-000/6169> s.f.

Hoy en día, el sistema de producción de Almatret se basa en la agricultura, principalmente se cultivan olivos y almendros (41% de la tierra cultivada), y en la ganadería, principalmente el porcino. Durante el siglo XIX, Almatret tenía una gran cantidad de minas de carbón, cuando la población alcanzaba los 2000 habitantes.

Este pueblo se clasifica dentro del clima mediterráneo continental (Kottek et al., 2006) en la clasificación climática de Köppen-Geiger, con una estacionalidad muy marcada en la distribución de temperaturas y precipitaciones.

La explotación de minas de lignito entre los siglos XIX y XX marcó una época de esplendor y expansión de Almatret con la construcción de gran parte de las casas del pueblo. Hubo un aumento de la población que disminuyó rápidamente cuando se abandonó esta actividad, con la emigración de sus habitantes a centros cercanos con más servicios.

Su situación geográfica lo hace ideal para la instalación de parques eólicos (Foto 1). En 2003 se instalaron más de 25 turbinas, con una potencia nominal de más de 50.000 kW, a las que se sumó el último proyecto, el parque eólico Vencills, formado por solo cuatro molinos, pero de un tamaño y una potencia superior (24 MW). Almatret se encuentra en un *pool* geográfico de producción energética, a pocos kilómetros del embalse de Ribarroja y de la central térmica de Mequinzenza. Además, está a poca distancia de la central nuclear de Ascó y cuenta con diversos asentamientos de parques solares fotovoltaicos. Todo ello conforma un paisaje orientado a la producción de energía, desde un pasado con minas de lignito, hasta el presente con las diferentes alternativas mencionadas.

Figura 2: Aerogeneradores de Almatret



Fuente: Elaboración propia.

3. Proyecto ALMIA

Alrededor de 2010, el municipio de Almatret decidió iniciar un nuevo proyecto con el objetivo de revertir la pérdida de población, empleo y calidad de vida en el municipio.

Figura 3: Logo de Almia



Fuente: www.almiaenergy.com

Así surgió el proyecto denominado ALMIA (nombre que deriva de la composición de Almatret y Energía), que desarrolla una serie de acciones partiendo de tres principios básicos:

- El conocimiento e implicación de los habitantes del municipio desde el empoderamiento comunitario (Contreras,2017; Leguizamón & Parra, 2017). Para asegurar la dimensión social del desarrollo sostenible es importante potenciar la participación social, la capacidad de iniciativa y la corresponsabilidad. Sólo construyendo un proyecto local, como es ALMIA, con la participación activa de la población, es como se llegará a generar transformación social.
- Implicación y liderazgo de la administración local. Es importante el desarrollo de un liderazgo transformacional (Espinoza, Muguerza, Alejandro & Flores,2020) que motive y aliente a la comunidad a generar cambios hacia un desarrollo sostenible.
- Importancia de crear redes de colaboración que sirvan de apoyo a la transformación. Las redes ayudan a eliminar el aislamiento probable en el ámbito rural y acercan propuestas innovadoras.

El proyecto ALMIA implica las siguientes acciones:

- Producción y acceso a una energía sostenible, confiable y moderna. Almatret es hoy un ejemplo de aldea de energía positiva, ya que produce más energía de la que utiliza. Por otra parte, en la mayoría de los hogares se utiliza madera de los alrededores del pueblo, como fuente de energía de calefacción y no se dispone de aire acondicionado debido al clima y la envolvente de los edificios (con baja demanda de refrigeración). El objetivo en materia de energía es doble; por un lado, se busca una producción de energía limpia y por otro, un consumo sostenible para alcanzar la transformación hacia una aldea “cero carbono”, evitando el uso de combustibles fósiles.

A todo ello ayuda la instalación de cargadores de electricidad de vehículos eléctricos para desplazamiento en el mismo pueblo y a ciudades cercanas donde se encuentran la mayoría de los servicios (hospital, universidad, servicios gubernamentales, etc.). Otra acción es la producción de calor renovable tanto a partir de la energía solar (proyecto H2020) como a través de la biodigestión de residuos ganaderos. Esto requiere la instalación de un sistema de calefacción urbana para distribuir esta energía a los hogares del municipio.

- Desarrollo sostenible desde la investigación y la innovación y mejora de infraestructuras. El reconocimiento que solo a través de la innovación tales cambios son posibles, así el municipio de Almatret involucró a la Universidad de Lleida en el proyecto ALMIA desde el primer momento. ALMIA sirvió de paraguas para incluir otros proyectos financiados con fondos europeos como Innova Micro Solar. En este proyecto se desarrolló un sistema de generación de electricidad y calor basado en la energía solar a través de un campo solar lineal de Fresnel (Foto 3) que es capaz de calentar aceite hasta 280°C para alimentar un Ciclo Orgánico de Rankine (ORC) para generar 2,3 kW de electricidad. El proceso de condensación dentro del ORC entrega 25 kW de calor al edificio del albergue juvenil, para aplicaciones de calefacción de espacios y agua caliente sanitaria. Además, se utiliza un sistema de almacenamiento de energía térmica latente de 100 kWh de capacidad para alimentar el ORC 4 horas después de la disponibilidad solar. El sistema se basa en el uso de tubos para transferir el calor

del aceite al material de cambio de fase (PCM, por sus siglas en inglés) y viceversa.

Figura 4: Campo solar Fresnel y edificio de albergues juveniles



Fuente: Elaboración propia.

Otro proyecto financiado con fondos europeos es HYBUILD, que desarrolla y prueba dos conceptos innovadores de almacenamiento híbrido: uno para el clima mediterráneo, centrado principalmente en satisfacer la demanda de refrigeración en edificios residenciales, y otro para el clima continental, para el cual el enfoque principal es proporcionar calefacción y agua caliente sanitaria en edificios residenciales. Ambos sistemas integran componentes innovadores, como un almacenamiento latente de alta densidad, una bomba de calor reversible, un bus de corriente continua conectado con paneles fotovoltaicos para hacer funcionar la bomba de calor en corriente continua.

Además, el sistema climático mediterráneo también contiene un módulo de sorción compacto y un campo de colectores solares Fresnel. Juntamente con los componentes de almacenamiento de energía térmica, también se utiliza una batería eléctrica para almacenar el excedente de producción de electricidad del sistema fotovoltaico. Finalmente, se implementa un control avanzado y sistemas de gestión de energía de edificios (BEMS, por sus siglas en inglés) en los sistemas para garantizar una operación adecuada y eficiente. El sitio de demostración en Almatret es un edificio residencial unifamiliar (Foto 4) donde se ha implementado y probado el sistema climático mediterráneo.

Figura 5: Edificio residencial unifamiliar para la demostración



Fuente: Elaboración propia.

Empoderamiento comunitario y dimensionar el proyecto ALMIA desde lo educativo. Este empoderamiento ciudadano comienza con la generación de un grupo promotor que ayude a iniciar este proceso comunitario.

El grupo promotor está formado por especialistas y expertos en la materia (docentes e investigadores) así como por técnicos de la administración local. Este grupo promotor guiará la fase de diagnóstico comunitario, priorizando las estrategias de intervención, planificando las acciones que se pondrán en práctica para, finalmente, evaluar el proceso y el impacto. Es muy importante que los habitantes de Almatret conozcan el proyecto y se involucren en todas las fases de desarrollo.

La visión de las energías renovables como alternativa integradora a los retos socioeconómicos y medioambientales, junto con la apuesta por la innovación abierta donde los ciudadanos son partícipes de los avances en investigación en sistemas energéticos, es la apuesta de la propuesta del Centro de Interpretación de la Energía (CIE) y del museo ALMIA que se está desarrollando en Almatret. Esta es una de las acciones destacadas de este proyecto que se han generado a través del grupo promotor y la participación ciudadana.

Se parte de una apuesta clara por la participación ciudadana, que permita acceder al conocimiento científico y a formar parte de los procesos de innovación.

Además, estas iniciativas buscan incidir en la revitalización económica y social de un territorio que en las últimas décadas ha estado inmerso en una despoblación sin precedentes. Los objetivos del CIE de ALMIA son, entre otros:

Promover la educación en energías renovables y eficiencia energética.

Contribuir a la educación científica participativa formal y no formal y abierta a todos los públicos.

- Preservar y poner en valor el patrimonio científico, industrial y tecnológico y su integración con el territorio.
- Diseminar, comunicar y potenciar la actividad de investigación e innovación en el ámbito de las energías renovables.
- Investigar soluciones tecnológicas de eficiencia energética de forma participativa.

- Actuar como referente de cohesión social, integración y sostenibilidad para el municipio de Almatret. Se trata de influir en la reactivación económica con la generación de empleos, entre otros retos.

El CIE se basa en la inclusión de elementos de contextualización de las instalaciones energéticas activas existentes como parques eólicos, instalaciones solares fotovoltaicas, así como la recuperación del patrimonio del territorio. Se plantea un área museística con programas expositivos, educativos y de investigación que permitan la realización de actividades de educación, comunicación y preservación del patrimonio

Las instalaciones tecnológicas que existen actualmente en Almatret son el mejor punto de partida para que el visitante encuentre inspiración y curiosidad por la ciencia y la tecnología, se vea interpelado a formular preguntas sobre el impacto en su vida pasada y presente, estimulando así la reflexión y el conocimiento.

El CIE, en definitiva, es un espacio abierto y público dedicado al conocimiento científico y técnico, basado en el rigor, la credibilidad, la accesibilidad y la comprensibilidad (Foto 5).

Figura 5: Centro de Interpretación de las Energías. ALMIA, Almatret



Fuente: Elaboración propia.

ALMIA ayuda a favorecer la creación de un factor de empleo que contribuya a fijar la población. Además, proyecta una dimensión socioeducativa ya que pretende que el municipio de Almatret se convierta en un referente educativo para conocer, interpretar y educar a la población en general, en el uso de las energías renovables y la necesidad de trabajar por el desarrollo sostenible.

4. Presente y futuro: ALMIA motor del modelo de aldea rural sostenible

En la actualidad, después del nacimiento de ALMIA en el 2015, este proyecto se ha convertido en un modelo de intervención sobre el medio rural multinivel, basado en la cooperación y colaboración entre la Administración local, la Administración supramunicipal (Diputación de Lleida). Cada una de estas instituciones actúa en el margen de sus competencias, pero sobre la base de un diseño lógico de las acciones y bajo un enfoque integral y sistémico de desarrollo rural sostenible. Para ello se han

establecido marcos de relaciones y vínculos de compromisos que, entre otros, ha dado lugar a un convenio de colaboración entre la Universidad de Lleida y la Administración local de Almatret.

Desde hace tres años ha entrado en funcionamiento el CIE, que se ha convertido en un polo de atracción para lo que se podría llamar turismo científico-educativo. Se desarrollan actividades científico-educativas (talleres, salidas al entorno, conferencias, etc.) que de forma indirecta también ayudan a la rehabilitación de la economía del pueblo, basada principalmente en lo agropecuario, complementando, en la medida que ayuda a generar efectos hacia otras actividades productivas locales tales como restaurantes, bares, pequeños comercios, construcción, producciones artesanales, etc. (García Revilla et al, 2017).

Tras un proceso de experimentación y validación de las actividades desarrolladas en el CIE el último semestre del curso 2022-23 ya entró en pleno funcionamiento. En este semestre ha acogido más de 1200 visitantes de diferentes lugares de la geografía catalana y aragonesa, principalmente estudiantes de secundaria y docentes (Fotos 6, 7). En los tres años, el total ha sido de más de 2500 personas. Todo ello ha generado un impacto en la reactivación del restaurante y bar del municipio.

Abrir el camino a este tipo de turismo científico-educativo (Izurietta et al, 2021) es abrir el camino a un turismo responsable que busca ampliar conocimientos y conocer lugares que tienen relación con cualquiera de las ciencias o de los científicos que han ayudado a formar parte de su historia.

Cabe consolidar el CIE transformándolo en un Campo de Aprendizaje (Hoyos & Pamplona, 2016) donde confluyan de forma estable experiencias vivenciadas con la interacción de profesorado, estudiantes, la tecnología, el contexto (persona, aula, cultura naturaleza, sociedad, instituciones, investigadores) con el fin de lograr un aprendizaje para la vida, con conciencia social, responsable y sostenible. Además, se ampliaría el horizonte de acción hacia acciones que permitan:

- Contribuir a una educación científica formal y no formal que sea participativa y abierta al público.
- Preservar y poner en valor el patrimonio científico, industrial y tecnológico y su integración con el territorio. Se trataría de revalorizar el patrimonio del municipio de Almatret.
- Difundir, comunicar y poner en valor la actividad de investigación e innovación en materia de energías renovables.
- Investigar soluciones tecnológicas de eficiencia energética de forma participativa.
- Actuar como referente de cohesión social, integración y sostenibilidad para el municipio de Almatret.

Figura 6: Visitantes de CIE 2022-23



Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Visitantes del CIE 2022-23: actividad en el entorno CIE



Fuente: Elaboración propia.

5. Conclusiones

El Consejo de Europa (2019) hace una apuesta por una educación global como un aprendizaje transformativo que implica un análisis de problemas mediado por procesos participativos de los ciudadanos en la toma de decisiones en todas las fases del proceso. Se trata de fomentar el conocimiento y promover la colaboración y corresponsabilidad entre las personas. De esta forma se desarrolla una ciudadanía activa, comprometida con los retos globales de la actualidad (Berñeet al., 2022; Swanson et al., 2021)

Almatret es un ejemplo de municipio rural que ha hecho una apuesta por un desarrollo sostenible, sustentado por el empoderamiento comunitario y la puesta en valor de sus recursos naturales y tecnológicos. Se entremezclan la dimensión ingenieril y tecnológica, impulsando a nivel de investigación y conocimiento científico el desarrollo de propuestas de producción, transporte y almacenamiento de energía, con la dimensión socioeducativa que busca hacer copartícipes a los ciudadanos y fomentar la educación para la ciudadanía difundiendo el conocimiento científico.

6. Agradecimientos

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud de los acuerdos de subvención n.º 768824 y n.º 723596. Este trabajo cuenta con el apoyo parcial de ICREA en el marco del programa ICREA Academia. Los autores agradecen a la Generalitat de Cataluña la acreditación de calidad otorgada a su grupo de investigación (2021 SGR 01615). GREiA es agente certificado TECNIO en la categoría de desarrolladores tecnológicos de la Generalitat de Cataluña. Los autores desean agradecer al municipio de Almatret su participación en este proyecto.

7. Referencias bibliográficas

- Berñe, A. L., López, H. N., & Fres, N. F. (2022). Rompiendo muros. Participación y corresponsabilidad en la educación para la ciudadanía global. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 15(EspecialII), 34-45. <https://doi.org/10.55777/rea.v15iEspecialII.4585>
- Consejo de Europa (2019). *Global Education Guidelines. Concepts and methodologies on global education for educators and policy makers*. <https://rm.coe.int/prems-089719-global-education-guide-a4/1680973101>
- Contreras, R. (2017). Empoderamiento campesino y desarrollo local. *Revista Austral Ciencias Sociales*, (4), 55–68. <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2000.n4-03>
- del Arco, I., Ramos-Pla, A., Zsembinszki, G., de Gracia, A., & Cabeza, L.F. (2021). Implementing SDGs to a sustainable rural village development from community empowerment: Linking energy, education, innovation, and research. *Sustainability*, 13(23), 12946. <https://doi.org/10.3390/su132312946>
- Domínguez, R. (2016). *Agenda Internacional 2030: Perspectivas de la cooperación para el desarrollo*. Universidad de San Buenaventura.
- Ehnert, F., Frantzeskaki, N., Barnes, J., Borgström, S., Gorissen, L., Kern, F., et al (2018). The acceleration of urban sustainability transitions: A comparison of Brighton, Budapest, Dresde, Genk, and Stockholm. *Sustainability*, 10(3), 612. <https://doi.org/10.3390/su10030612>
- Espinoza, A. S., Mugerza, H. M., Alejandro, A. P., & Flores, H. E. (2020). Liderazgo transformacional y desarrollo sostenible ambiental verde en docentes de la Universidad Nacional Herminio Valdizán. *Revista de la SEECI*, (53), 135-151. <https://doi.org/10.15198/seeci.2020.53.135-151>
- FAO (2017). *Marco de Protección Social de la FAO. Promoviendo el Desarrollo Rural para Todos*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/3/i7016es/i7016es.pdf>
- Frick, S.A., & Rodríguez-Pose, A. (2018). ¿Big or small cities? On city size and economic growth. *Growth and Change*, 49, 4-32. <https://doi.org/10.1111/grow.12232>
- García Revilla, M. R., & Martínez Moure, O. (2017). Turismo científico y ciudades del futuro. *International Journal of Scientific Management and Tourism*, 3(1), 123-130.
- Hoyos Giraldo, M. O. & Pamplona Giraldo, D. L. (2016). *El aprendizaje más allá del aula de clase* [Tesis de Doctorado, Universidad Minuto de Dios]. Repositorio Institucional – Universidad Minuto de Dios.

- Izurieta, G., Torres, A., Ramírez, P., Patiño, J., & Torres, B. (2021). Turismo científico: una alternativa sostenible para la bioeconomía en comunidades rurales Kichwas. *Journal of Science and Research*, 6(3), 482-502.
- Kottek, M., Grieser, J., Beck, C., Rudolf, B., & Rubel, F. (2006). World map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, 15(3), 259-263. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2006/0130>
- Leguizamón, N. Z. P., & Parra, M. Á. G. (2017). Empoderamiento de las comunidades rurales a través de la proyección social del conocimiento científico. *Cultura científica*, (15), 124-133.
- Mapiberia F&B (2021). *Almatret*. <https://www.mapiberia.com/producto/443-2-almatret-1-25-000/6169> s.f.
- Nieto, M. (2016). Agenda internacional 2030: perspectivas de la Cooperación para el desarrollo. *Revista Internacional de Cooperación y Desarrollo*, 3(2), 153-158. <https://revistas.usb.edu.co/index.php/Cooperacion/article/view/2784>
- Nieto Masot, A., Cardenas Alonso, G., & Engelman Moriche, A. (2020). Spatial analysis of the rural-urban structure of the Spanish municipalities. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(4), 213. <https://doi.org/10.3390/ijgi9040213>
- Sodiq, A., Baloch, A. A. B., Khan, S. A., Sezer, N., Mahmoud, S., Jama, M., & Abdelaal, A. (2019). Towards modern sustainable cities: Review of sustainability principles and trends. *Journal of Cleaner Production*, 227, 972-1001. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.106>
- Swanson, D. M., & Gamal, M. (2021). Global Citizenship Education /Learning for Sustainability: tensions, 'flaws', and contradictions as critical moments of possibility and radical hope in educating for alternative futures. *Globalisation, Societies and Education*, 19(1), 1-14. <https://doi.org/10.1080/14767724.2021.1904211>
- Thacker, S., Adshead, D., Fay, M., Hallegatte, S., Harvey, M., Meller, H., et al. (2019). Infrastructure for sustainable development. *Nature Sustainability*, 2, 324-31. <https://doi.org/10.1038/s41893-019-0256-8>
- Vilches, A., Gil, D., Toscano, J., & Macias, O. (2014). *Desarrollo Rural y Sostenibilidad*. <http://www.oei.es/decada/accion.php?accion=22>
- Wachsmuth, D., & Angelo, H. (2018). Green and gray: New ideologies of nature in urban sustainability policy. *Annals of the American Association of Geographers*, 108(4), 1038-1056. <https://doi.org/10.1080/24694452.2017.1417819>

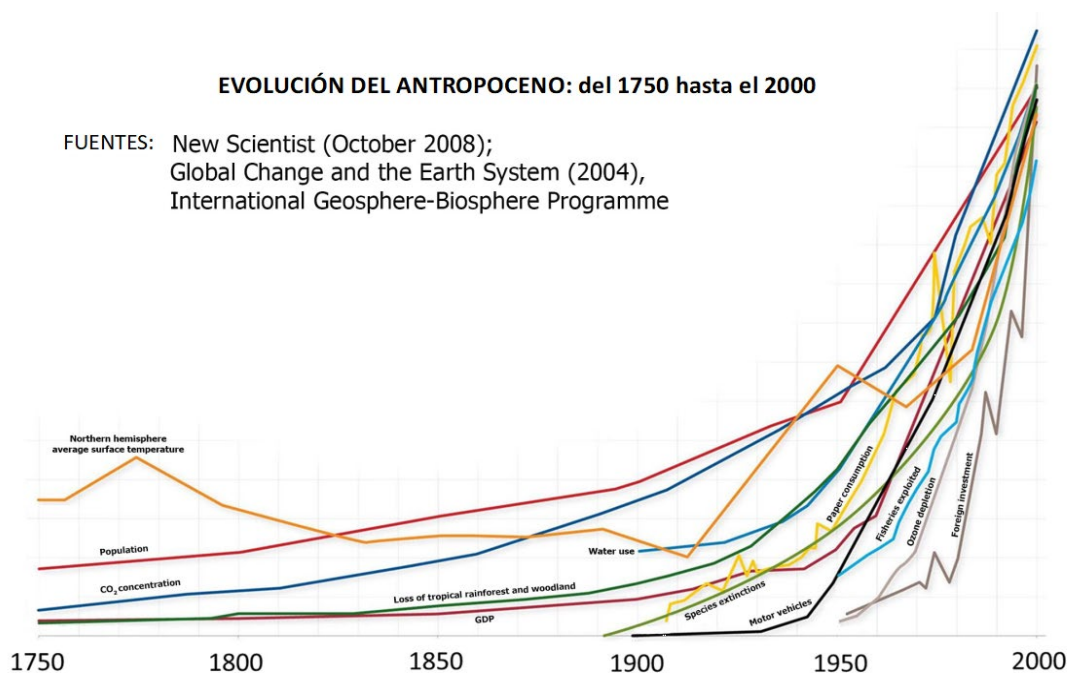
6. REDUCCIÓN DE LA HUELLA AMBIENTAL

Anna Espart Herrero
Càtedra DOTSS-Lleida. España

1. Introducción

Nunca antes, desde que el hombre habita el planeta, se habían producido tantos cambios a nivel ambiental como en el último siglo y medio. La sucesión de transformaciones a nivel global, en relación a la temperatura del planeta, la desaparición de especies, la deforestación masiva o la acumulación de sustancias en la atmósfera, entre otras, han propiciado que los expertos hayan bautizado la era actual como la del Antropoceno (Zalasiewicz et al., 2008). Esta era se caracteriza por un elevado crecimiento de población, un incremento en la actividad humana y como consecuencia, un elevado consumo de los recursos del planeta (Figura 1).

Figura 1: Caracterización del Antropoceno a partir del incremento en la explotación y uso de recursos, y la pérdida de biodiversidad



Fuente: Adaptado de Jordan (2017).

Uno de los conceptos directamente vinculados a esta era es el de la sostenibilidad, el cual hace referencia al equilibrio de una especie, en este caso la humana, con los recursos de su entorno y el uso de estos por debajo de los límites de su renovación (Brundtland, 1987). Así pues, para poder monitorizar de qué manera está evolucionando el Antropoceno, así como la sostenibilidad de nuestro planeta, es preciso contar con indicadores o medidores que permitan evaluar de qué manera, con qué rapidez y con qué consecuencias se están produciendo dichos cambios a nivel ambiental. Entre estos indicadores, encontramos un número importante de medidores entre los que se hallan la huella ambiental, la huella ecológica, el día del sobregiro de la Tierra, el calentamiento global, la acidificación de los océanos, o el sobrepaso de los nueve límites planetarios, entre otros muchos (Cuceket al., 2015). Este capítulo se centra en uno de ellos: la huella ambiental. En él se pretende abordar en qué consiste esta medida, qué implicaciones tiene para la salud del planeta y de los seres que lo habitamos, cómo se aborda desde los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y qué podemos o debemos hacer para mejorar sus resultados y, por ende, disminuir las consecuencias de la acción del hombre en la salud del planeta.

2. Diferencias entre huella ambiental y huella ecológica

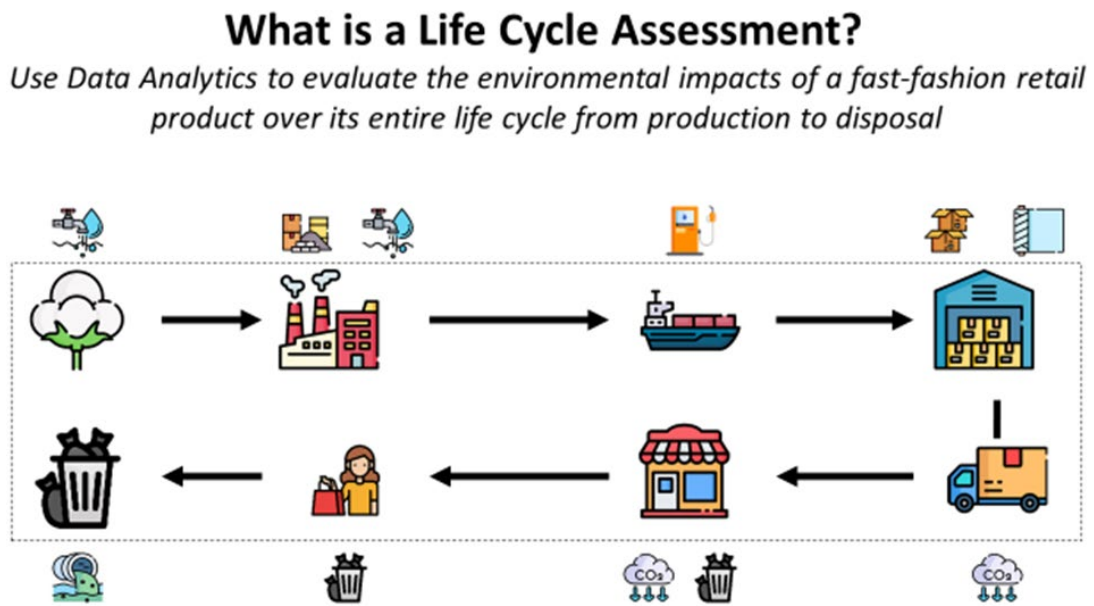
Antes de introducirnos por completo en el concepto de huella ambiental, es preciso distinguir entre dos conceptos que pueden resultar sinónimos, pero que realmente no lo son: la huella ambiental y la huella ecológica.

A pesar de que los conceptos de huella ambiental y huella ecológica, en ocasiones se utilizan de modo indistinto, lo cierto es que existen diferencias entre ambos términos. Así pues, se define a la *huella ambiental* como la medida que permite evaluar y analizar los impactos en el medio ambiente que genera una organización, un servicio o un producto concreto. Para cuantificar la huella ambiental, es preciso analizar un conjunto de impactos ambientales. Estos son (Aldariz, 2023):

1. Acidificación de los océanos
2. Agotamiento de la capa de ozono
3. Agotamiento de los recursos hídricos
4. Agotamiento de recursos fósiles y minerales
5. Cambio climático
6. Ecotoxicidad para ecosistemas de agua dulce
7. Efectos cancerígenos para la salud humana
8. Efectos no cancerígenos para la salud humana
9. Partículas y sustancias inorgánicas con efectos respiratorios
10. Eutrofización terrestre
11. Eutrofización del agua dulce
12. Eutrofización marina
13. Formación de ozono fotoquímico
14. Radiación ionizante y sus efectos sobre la salud humana
15. Radiación ionizante del ecosistema
16. Transformación del terreno

Si hablamos de un producto o servicio, en ocasiones se aplica el llamado análisis de ciclo de vida (LCA, por sus siglas en inglés), para determinar el impacto que ese producto o servicio generará a nivel ambiental (Cuceket al., 2015). Con ello, se pretende que la empresa que ha generado ese bien o servicio, analice y publique toda la cadena ambiental que participa en el producto o servicio antes, durante y después de su vida útil (Figura 2).

Figura 2: Ejemplo de análisis de ciclo de vida (ACV) de una prenda de moda rápida



Fuente: Extraído de Sacci (2023)

Por su parte, se define *huella ecológica* a la medida que analiza y cuantifica la demanda humana sobre el medio ambiente, representado como la cantidad de superficie terrestre y marina, biológicamente productivas, necesarias para abastecer los recursos que consume una población humana determinada, siguiendo un estilo de vida específico, y asimilando los residuos que esta población va generando (Wackernagel et al. 2002). Esta medición incluye la determinación de la emisión de carbono a la atmósfera, los caladeros de pesca, las tierras de cultivo, las zonas edificadas, los productos forestales y las tierras de pastoreo (Global Footprint Network, 2023). Así pues, gracias a esta medición, se pueden establecer diferencias entre poblaciones o países e identificar aquellos que ejercen una mayor presión ecológica sobre los recursos planetarios. Actualmente, Qatar es el país con una mayor presión, cuantificándose su huella ecológica en 11.68 hectáreas globales (gha), mientras que Gabón es el país con una menor huella, con 1.81 gha. Esta medición se puede cuantificar también en *planetas necesarios para mantener las necesidades de una población*. Basándose en este indicador, Estados Unidos necesita un total de 5.1 planetas para mantener su “ritmo de vida”, mientras que India, solo necesita 0.8 planetas (Figura 3) (Earth Overshoot Day, 2022).

Figura 3: Necesidades en “planetas” según el estilo de vida de cada población



Fuente: Extraído de Earth Overshoot Day (2022).

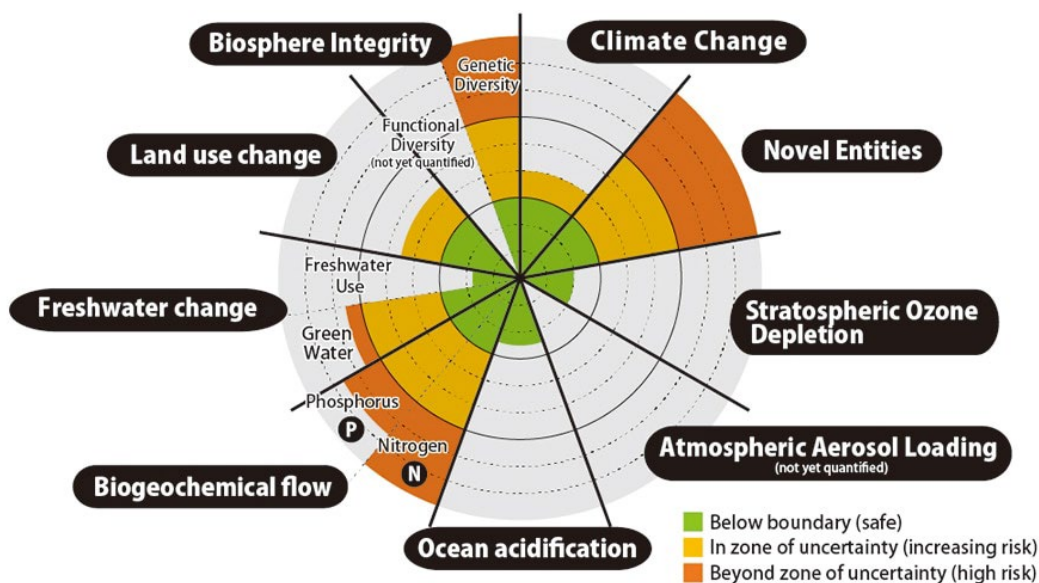
Pero volviendo al concepto de *huella ambiental*, cabe decir que este término es un paraguas en el que se incluye un gran número de indicadores que permiten monitorizar el impacto humano en el medio ambiente. Estos indicadores, aunque pueden medirse de modo independiente, deben ser interpretados de manera conjunta para una mayor comprensión de cómo se están produciendo los cambios en el ambiente (Galli et al., 2012). A partir de la monitorización y comprensión de todos ellos, en el año 2009 se desarrolló otro concepto el de los *nueve límites planetarios*. Este concepto pretende evidenciar un conjunto de límites o fronteras a nivel planetario que no deberían ser sobrepasados, si queremos asegurar la supervivencia sostenible de los humanos en la Tierra (Stockholm Resilience Center, 2009, Steffen et al., 2015). Estos límites planetarios incluyen nueve entidades, compuestas a su vez, por una serie de parámetros:

1. Cambio climático. Concentración de CO₂, equilibrio energético entre el planeta y el espacio.
2. Carga atmosférica de aerosoles. Cantidad de aire contaminado.

3. Agotamiento del ozono estratosférico. Concentración de ozono en la estratosfera.
4. Acidificación de los océanos. Concentración del ion carbonato en las aguas marinas.
5. Cambios en el agua dulce. Cantidad de agua para el consumo animal y de las plantas.
6. Cambios en el uso de tierras de cultivo. Tamaño de las áreas forestales versus las áreas de cultivos.
7. Integridad de la biosfera. Porcentajes de biodiversidad, velocidad de extinción de las especies.
8. Flujos biogeoquímicos. Emisión de nitrógeno y fósforo en los fertilizantes sintéticos.
9. Nuevas entidades. Incluye contaminación por otros materiales, como el plástico.

En la actualidad, en el año 2022, se considera que se han sobrepasado siete de los nueve límites planetarios, lo que acerca todavía más a la humanidad y la vida en el planeta, a un escenario de incertidumbre futura (Figura 4).

Figura 4: Situación actual (año 2022) de los límites planetarios.



Fuente: En verde, se indican los parámetros que se encuentran en una zona de seguridad. En naranja, se identifican las zonas de incertidumbre. En naranja-rojizo, los parámetros que han sobrepasado los límites de seguridad (Hitachi, 2022)

El desarrollo del concepto de los límites planetarios, está propiciando que, en los últimos años, diferentes sectores económicos estén empezando a tener en cuenta este planteamiento a la hora de planear el éxito de sus productos empresariales. El incremento paulatino de una conciencia social acerca de la sostenibilidad, empuja a las empresas a buscar maneras de reducir su huella ambiental y apostar por servicios y productos más respetuosos con el medio ambiente. De ahí que el concepto de LCA sea tomado como una apuesta ambiental de la implicación de una empresa a la hora de producir un producto o servicio para la sociedad (The Guardian, 2011).

Pero no solo son las empresas las que miran a un futuro donde se tengan en cuenta los límites planetarios, sino que cada vez son más las voces que se alzan para hacer un frente común y no sobrepasar los indicadores de los límites planetarios. Una de estas voces es la de las Naciones Unidas, la cual estableció mediante la aprobación de los ODS, en el año 2015, no solo hacer frente a los desafíos de la población mundial presente y futura, sino también a los desafíos del planeta.

3. Objetivos de Desarrollo Sostenible y su relación la huella ambiental

Según el Dr. Kazuhiko Takeuchi, presidente del Institute for Global Environmental Strategies (IGES) de Japón (<https://www.iges.or.jp/en>), el contenido de los ODS está directamente influido por el concepto de huella ambiental y más directamente con los límites planetarios. Los 17 ODS se clasifican, en base a estos límites, en tres categorías principales: objetivos de la biosfera, objetivos sociales y objetivos económicos (Hitachi, 2022) (Figura 5).

Figura 5: Clasificación de los ODS en tres categorías, relacionados con los límites planetarios.



Fuente: Extraído de Hitachi (2022).

En palabras de las Naciones Unidas, la consecución de los ODS, no solo tienen como finalidad última la paz universal, la justicia social y la prosperidad de las poblaciones sino también la sostenibilidad presente y futura del planeta que nos acoge. De este modo, las distintas metas de cada uno de los objetivos implican un conjunto de acciones en las que la reducción de la huella ambiental está presente de modo directo o indirecto. Para ilustrar lo que aquí se expone, veamos un objetivo incluido en cada una de las categorías descritas en la Figura 5 y una meta vinculada directamente con la reducción de la huella ambiental (United Nations):

- Objetivos de la Biosfera → Objetivo 14. Vida submarina → Meta 14.3: Minimizar y abordar los efectos de la acidificación de los océanos, incluso mediante una mayor cooperación científica a todos los niveles.
- Objetivo Social → Objetivo 2. Cero hambre → Meta 2.4: Para 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra.
- Objetivo Económico → Objetivo 12. Producción y consumo responsables → Meta 12.4: De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

Las diferentes naciones o unión de naciones, han ido desarrollando políticas encaminadas a que sus poblaciones, así como las empresas albergadas en cada una de estas regiones territoriales, pueden llegar a alcanzar cada una de las 169 metas incluidas en los ODS. Sin ir más lejos, la Unión Europea (UE), ha desplegado un conjunto de medidas para que la sociedad participe activamente en la consecución de dichos objetivos, a la vez que ha aprobado diferentes leyes que empujen a los estados miembro de la UE a trabajar para los ODS, encontrándose entre ellas, leyes que incidan en la reducción de la huella ambiental (Comisión Europea).

4. Reducción de las huellas ambiental y ecológicas

Los resultados de los diferentes indicadores arrojan datos preocupantes acerca de la huella ambiental, así como de la huella ecológica actuales. El sobrepaso de siete de los nueve límites planetarios, la fecha cada vez más cercana al inicio de año, del día del sobregiro de la Tierra³ o los datos acerca de otros indicadores ambientales (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2023), son indicativos de la necesidad de que, tanto individual como colectivamente, se apliquen medidas para la reducción de dichas huellas. A la hora de pensar de qué modo las poblaciones pueden contribuir en la reducción de las huellas ambiental y ecológica, el abordaje será diferente dadas las características de cada uno de estos conceptos.

Así pues, dado que la huella ambiental se centra en el análisis de diferentes impactos ambientales, es de esperar que la reducción se aborde de manera colectiva a través de la legislación de gobiernos, normas internacionales o la promoción de políticas, por parte de las organizaciones gubernamentales y no gubernamentales (Li et al., 2021).

³Día del sobregiro de la Tierra: día del año en el que la humanidad ha agotado el presupuesto de la naturaleza para ese año (<https://www.overshootday.org/>).

En cuanto a la huella ecológica, el abordaje de su reducción puede aplicarse de modo individual, dado que las demandas humanas en cuanto a la superficie terrestre y marina necesarias para la vida diaria, pueden ser modificadas en función de los estilos de vida de cada individuo y, por ende, de una población. De este modo, existen diferentes acciones que cada individuo puede implementar de una forma sencilla y que colectivamente incidirán positivamente sobre la huella ecológica. Entre los ámbitos donde se puede reducir la huella ecológica y las acciones correspondientes, encontramos (Aldariz, 2023):

Alimentación:

- Comprar productos frescos, de temporada, de km 0 y a poder ser ecológicos, para disminuir las emisiones de CO₂ y la liberación de nitrógeno y fósforo, presentes en los pesticidas.
- Reducir el consumo de carne, dado que su producción implica el consumo de una gran cantidad de agua (huella hídrica).
- Incrementar el consumo de vegetales, pues su huella hídrica es menor que la de la carne.

Transporte:

- Utilizar el transporte público para reducir la contaminación del aire y la emisión de CO₂.
- Sustituir los vehículos de combustión por vehículos eléctricos.
- Reducir el uso del avión.

Vivienda:

- Aprovechar la luz natural para iluminar y mantener el calor en invierno.
- En verano, bajar las persianas en las horas de más calor para evitar el aumento de la temperatura interior.
- Reducir el uso de aires acondicionados y en caso de ser necesario, utilizar ventiladores.
- Instalar ventanas de doble cristal y aislamientos en las viviendas
- Utilizar electrodomésticos con la mayor eficiencia energética.
- Desenchufar los aparatos electrónicos cuando no se estén utilizando.
- Reducir el consumo de productos de un solo uso.
- Reciclar los materiales que sea posible.
- Reducir el consumo de agua.

5. Conclusiones

En este capítulo se han abordado distintos conceptos alrededor del término *huella ambiental*, siendo todos ellos de gran importancia a la hora de hablar de sostenibilidad del planeta y de los habitantes que vivimos en él. Familiarizarse con estos conceptos, conocer los distintos indicadores e interpretar los principales resultados, no solo es importante para los gobiernos y las empresas, sino también para todos los individuos. Solo mediante el conocimiento y el compromiso transversal de la sociedad, se pueden abordar los retos que la actividad humana está generando en un planeta finito en

recursos. Los diferentes ODS, pueden ser una gran oportunidad para vehicular los desafíos del Antropoceno y evitar llegar a un escenario de incertidumbre para todos los habitantes de la Tierra.

6. Referencias bibliográficas

- Aldariz, I. F. (2023). *Diferencia de huella ambiental y huella ecológica: definición, ejemplos y cálculo*. Greenteach. <https://www.greenteach.es/diferencia-de-huella-ambiental-y-huella-ecologica/>
- Brundtland, G.H. (1987). *Our common Future*. Oxford University Press
- Comisión Europea (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/sustainable-development-goals_es
- Čuček, L., Klemeš, J. J., & Kravanja, Z. (2015). Overview of environmental footprints. En J. J. Klemes (Ed.), *Assessing and Measuring Environmental Impact and Sustainability* (pp. 131–193). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-799968-5.00005-1>.
- Galli, A., Wiedmann, T., Ercin, E., Knoblauch, D., Ewing, B., & Giljum, S. (2012). Integrating Ecological, Carbon and Water footprint into a “Footprint Family” of indicators: Definition and role in tracking human pressure on the planet. *Ecological Indicators*, 16, 100–112. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2011.06.017>.
- Global Footprint Network. (2023). *Global Footprint Network*. <https://www.footprintnetwork.org/>.
- Hitachi, Ltd. (2022). *What is the “Planetary Boundaries” concept: Indicating the limits of the global environment*. *Social Innovation*. <https://social-innovation.hitachi/en/article/planetary-boundaries/>
- Jordan, M. (2017). *What is the Anthropocene? Should it be considered a geologic era? | Global Ecological Humanities*. https://sites.duke.edu/lit290s-1_02_s2017/2017/02/16/what-is-the-anthropocene-should-it-be-considered-a-geologic-era/
- Li, M., Wiedmann, T., Fang, K., & Hadjikakou, M. (2021). The role of planetary boundaries in assessing absolute environmental sustainability across scales. *Environment International*, 152, 106475. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2021.106475>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2023). *Portal de indicadores ambientales: Informe interactivo*. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/informacion-ambiental-indicadores-ambientales/indicadores-ambientales/portal-indicadores-ambientales.html>
- Stockholm Resilience Centre (2009). *Planetary boundaries*. <https://www.stockholmresilience.org/research/planetary-boundaries.html>.
- Saci, S. (2023). *What is a Life Cycle Assessment? | Towards Data Science*. Medium. <https://towardsdatascience.com/what-is-a-life-cycle-assessment-lca-e32a5078483a>
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Sustainability. Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855. <https://doi.org/10.1126/science.1259855>
- The Guardian (2011). *Surge in take up of life cycle assessment tools to improve sustainability*. <https://www.theguardian.com/sustainable-business/life-cycle-assessment-sustainability>
- United Nations. (s/f). *The 17 Goal| Sustainable Development*. <https://sdgs.un.org/goals>
- Vanham, D., Leip, A., Galli, A., Kastner, T., Bruckner, M., Uwizeye, A., van Dijk, K., Ercin, E., Dalin, C., Brandão, M., Bastianoni, S., Fang, K., Leach, A., Chapagain, A., Van der Velde, M., Sala, S.,

- Pant, R., Mancini, L., Monforti-Ferrario, F., Carmona-Garcia, G., ... Hoekstra, A. Y. (2019). Environmental footprint family to address local to planetary sustainability and deliver on the SDGs. *The Science of the total environment*, 693, 133642. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133642>.
- Wackernagel, M., Schulz, N. B., Deumling, D., Linares, A. C., Jenkins, M., Kapos, V., Monfreda, C., Loh, J., Myers, N., Norgaard, R., & Randers, J. (2002). Tracking the ecological overshoot of the human economy. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99(14), 9266–9271. <https://doi.org/10.1073/pnas.142033699>
- Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A., Barry, T. L., Coe, A. L., Bown, P. R., Brenchley, P., Cantrill, D., Gale, A., Gibbard, P., Gregory, F. J., Hounslow, M. W., Kerr, A. C., Pearson, P., Knox, R., Powell, J., Waters, C., Marshall, J., Oates, M., ... Stone, P. (2008). Are we now living in the Anthropocene? *GSA Today*, 18(2), 4-8. <https://doi.org/10.1130/GSAT01802A>

7. ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SOSTENIBLE

Maria Blanquer Genovart

Dietista-Nutricionista

Subdirección General de Promoción de la Salud

Agencia de Salud Pública de Cataluña

1. Introducción

A nivel global, el patrón alimentario (el tipo y la cantidad de alimentos que una persona consume), la forma en que se producen, distribuyen o se compran los alimentos y lo que se derrocha constituye un importante determinante de la salud humana y de la sostenibilidad ambiental (Clark, 2019; Willet, 2019).

Existe un amplio consenso y evidencia científica que muestra que nuestro sistema alimentario actual afecta la salud pública, incluyendo la inseguridad alimentaria, la malnutrición y las enfermedades no transmisibles, es insostenible y es un importante motor del cambio climático, de la pérdida de biodiversidad y de la degradación medioambiental. Esto crea un riesgo de inseguridad alimentaria, especialmente para la población socioeconómicamente vulnerable. Por lo tanto, es crucial secundar, en la medida de lo posible, la adopción de patrones alimentarios más saludables y sostenibles, contribuyendo a una solución a largo plazo. Para conseguir esto, se necesitan urgentemente cambios radicales en todo el sistema. Sin embargo, es una tarea ardua si se tiene en cuenta la complejidad de los sistemas alimentarios; el gran número de actores que tienen un papel en la producción, distribución y consumo de alimentos; el corto plazo en el cual tiene que producirse esta transformación; y la tendencia humana a mantener el statu quo.

2. Alimentación y cambio climático

2.1. Impacto del sistema alimentario en el cambio climático

Los hábitos de consumo de alimentos con un alto impacto ambiental incluyen, por un lado, el exceso de consumo y, por otro lado, los patrones dietéticos con elevado consumo de productos de origen animal (carne, lácteos, huevos y pescado y marisco procedente de poblaciones gestionadas de manera insostenible), productos de zonas tropicales (aceite de palma o de coco, café, té, cacao o carne importada de países de bosque tropical), alimentos de cultivos de regadío y de monocultivos con un alto uso de plaguicidas (EU, 2023).

Según el informe *Dietsfor a Better Future* de la Plataforma EAT, nuestro sistema alimentario y las prácticas agrícolas son los principales impulsores de la degradación ambiental en todo el mundo. El uso de la tierra agrícola ya ocupa alrededor del 40 % de la superficie terrestre de nuestro planeta y ha sido el principal impulsor de la deforestación tropical, la pérdida y la degradación del hábitat, así como de la pérdida de biodiversidad global. La agricultura es también el mayor contaminador y consumidor de los recursos hídricos del mundo. Lagos, acuíferos, ríos e incluso los océanos costeros de todo el mundo se han visto afectados por las actividades humanas y, en particular, por la producción de alimentos (Loken, 2020).

El sistema alimentario actual produce una gran cantidad de alimentos no sostenibles que contribuyen al empeoramiento del cambio climático (Vermeulen, 2012; Tubiello, 2021; Crippa, 2022) debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), que suponen entre el 18% y el 37% de las emisiones totales. Dichas emisiones provienen del uso de fertilizantes para la producción de alimentos, con emisiones de dióxido de nitrógeno (NO₂); de la producción de alimentos para el ganado (piensos y fertilizantes nitrogenados); de las emisiones directas de la producción agrícola (NO₂ de los suelos, metano de la fermentación, de la biomasa y gestión de residuos); del aumento de las superficies de cultivo (fuente importante de CO₂); del procesamiento de los alimentos, especialmente del azúcar, aceite de palma, almidón y maíz (combustión en cocinas, calderas y hornos, y sistemas de aguas residuales); de la fabricación de los materiales de embalaje, proceso de envasado y la refrigeración de los productos alimentarios; del transporte y distribución de los productos alimentarios (generación de gases y consumo de energía); de la venta minorista de alimentación; de la gestión doméstica de alimentos (cocción y refrigeración); y del desperdicio de alimentos (producción, distribución, refrigeración y fermentación en vertederos de alimentos desechados).

Según apuntan algunas investigaciones, la producción de los alimentos de origen animal (carne, lácteos, huevos y pescado) requiere más recursos y tiene un impacto medioambiental, en términos de consumo de agua, utilización de tierras fértiles y emisión de GEI, mayor que la de los alimentos de origen vegetal (cereales, legumbres, hortalizas y tubérculos) (Ranganathan, 2016; Willet, 2019; Poore, 2018; Clark, 2019). El nivel actual de consumo de productos animales, especialmente en las regiones más ricas del mundo, es insostenible porque la mayoría de los sistemas de producción basados en rumiantes consumen mucha tierra y agua y son una importante fuente de GEI (EU, 2023).

2.2. Impacto del cambio climático en la alimentación

Según el *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC, 2020), el cambio climático puede afectar la producción, transformación, distribución y consumo de alimentos, así como a la disponibilidad de alimentos seguros e inocuos. Las principales causas que el IPCC describe son:

- Aumento del nivel del mar, que puede destruir las zonas de cultivos de alimentos próximas a las costas.
- Aumento de la temperatura del agua del mar, que aumentará la incidencia de enfermedades infecciosas transmitidas por el agua vinculada a la presencia de toxinas en mariscos.

- Cambios en la distribución de las precipitaciones, lo cual afectará la posibilidad de cultivar en determinadas zonas, por inundaciones o por sequía.
- Aumento de la imprevisibilidad meteorológica, dificultando las actividades agrícolas.
- Aumento de la frecuencia, intensidad y duración de temperaturas extremas, como las olas de calor, que afectan los suelos y cultivos, así como el aumento del riesgo de incendios.
- Extensión de las zonas desérticas no cultivables y de la degradación de la tierra.
- Reducción de la disponibilidad de agua potable.
- Disminución de los rendimientos de determinados cultivos de algunas latitudes.
- Disminución de las tasas de crecimiento animal y productividad de sistemas de pasto.
- Aumento de las plagas y enfermedades agrícolas.
- Cambios en la distribución, abundancia y estacionalidad de especies vegetales y animales.
- Aumento de los niveles de CO₂ atmosférico, que puede reducir la calidad nutricional de los cultivos.
- Aumento del precio de los cereales, lo cual aumenta el riesgo de inseguridad alimentaria.
- Aumento del riesgo de aparición de zoonosis.
- Crisis migratorias que pueden afectar el suministro de alimentos a colectivos vulnerables.
- Conflictos bélicos: tensiones internacionales por el acceso a bienes básicos como el agua potable o los alimentos.

2.3. Alimentación, cambio climático y Objetivos de Desarrollo Sostenible

Tal y como se ha explicado más arriba, el sistema alimentario actual afecta negativamente al cambio climático. En este sentido, todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas se podrían ver comprometidos, tal y como apunta Grosso y col. (Grosso, 2020):

- ODS 1. Fin de la pobreza. La pobreza limita el acceso a una ingesta adecuada de alimentos y dificulta una adecuada nutrición.
- ODS 2. Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible: La producción insostenible de alimentos provoca desnutrición.
- ODS 3. Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todo el mundo en todas las edades: Una nutrición saludable y sostenible puede reducir la muerte prematura y las enfermedades no transmisibles.
- ODS 4. Calidad en la educación: La desnutrición afecta las capacidades de aprendizaje, mientras que una mayor conciencia puede afectar la alimentación saludable.
- ODS 5. Igualdad de género: Empoderar a las mujeres para reivindicar sus derechos comporta una mejora de la calidad de vida y la nutrición; una

alimentación adecuada mejora el rendimiento de aprendizaje, que se puede traducir en mejores oportunidades laborales.

- ODS 6. Garantizar la disponibilidad de agua y la gestión sostenible y el saneamiento para todo el mundo: El acceso a agua potable y su saneamiento puede reducir la desnutrición.
- ODS 7. Energía asequible y limpia: La independencia de los combustibles fósiles reducirá las emisiones de GEI y la contaminación ambiental y garantizará la seguridad alimentaria.
- ODS 8. Trabajo digno y crecimiento económico: La transformación económica puede proporcionar una mayor seguridad alimentaria y una agricultura sostenible.
- ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras: El acceso a tecnologías e infraestructuras asequibles es esencial para el desarrollo de la agricultura y la alimentación segura.
- ODS 10. Reducir desigualdades: Las desigualdades provocan disparidades en el acceso a la renta, la alimentación, la salud y la educación.
- ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles: La expansión en las zonas rurales aumenta las necesidades alimentarias, crea competencia por los recursos alimentarios e hídricos, y finalmente crea dependencia de la compra de alimentos.
- ODS 12. Producción y consumo responsable: Cubrir las necesidades nutricionales de una población mundial creciente requiere soluciones sostenibles para la producción de alimentos y acceso al agua, puesto que la producción incontrolada e ineficiente provoca emisiones de GEI y degradación del suelo.
- ODS 13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos: El cambio climático afecta la producción mundial de alimentos y la seguridad alimentaria, así como el acceso al agua dulce.
- ODS 14. Conservar y utilizar de forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos: La acuicultura reduce el hambre y mejora la nutrición; aun así, la sobrepesca limita la biodiversidad.
- ODS 15. Gestionar de forma sostenible los bosques, luchar contra la desertificación, parar e invertir la degradación de las tierras, parar la pérdida de biodiversidad: El cambio de uso del suelo provoca su degradación y reduce la biodiversidad y la producción de alimentos, y disminuye el acceso al agua dulce.
- ODS 16. Paz y justicia: La guerra provoca desnutrición y muerte a causa de un suministro de alimentos inadecuados y un acceso reducido a los alimentos.
- ODS 17. Colaboraciones para lograr los objetivos: Es necesaria una colaboración entre varios sectores y gobiernos.

En resumen, considerando las dimensiones de salud y sostenibilidad de la alimentación, el cambio climático sería un obstáculo para lograr, principalmente, los ODS 1, 2, 3 y 6, debido a la deforestación, la carencia de recursos fósiles, la escasez de agua, etc. que este provoca. Además, el cambio climático puede dificultar lograr los ODS 13, 14 y 15, porque el ritmo de generación de GEI, por ejemplo, es más rápido que el efecto de las medidas que se apliquen para combatirlo.

3. Alimentación saludable y sostenible

3.1. Sistemas alimentarios sostenibles

Según la *American Dietetic Association*, un sistema alimentario sostenible existe cuando la producción, la elaboración, la distribución y el consumo se integran y las prácticas relacionadas regeneran en lugar de degradar los recursos naturales, son justas y accesibles socialmente y apoyan al desarrollo de las comunidades y las economías locales (ADA, 2007). Para la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), un sistema alimentario sostenible es aquel que proporciona seguridad alimentaria y nutrición por todo el mundo de tal manera que las bases económicas, sociales y ambientales para generar seguridad alimentaria y nutrición para las generaciones futuras no estén comprometidas. Asimismo, afirma que los sistemas alimentarios necesitan remodelarse para ser más eficientes, más inclusivos con las poblaciones desfavorecidas, ambientalmente sostenibles y resilientes, y capaces de ofrecer una alimentación saludable y equilibrada para todo el mundo. Por ello, los Objetivos de la Alimentación Sostenible, según la FAO, incluyen la reducción de la pobreza, la seguridad alimentaria y la nutrición (FAO,2018).

Un sistema alimentario sostenible se desarrolla en las tres dimensiones de la sostenibilidad (Nguyen y Neven, 2018):

1. Desde la dimensión económica, la sostenibilidad supone que las actividades conducidas por cada actor del sistema alimentario sean comercialmente o fiscalmente viables.

2. Desde la dimensión social, la sostenibilidad pide equidad en la distribución del valor económico añadido, tomando en consideración los grupos vulnerables.

3. Desde la dimensión ambiental, la sostenibilidad está determinada por si el impacto de las actividades del sistema alimentario sobre el medio natural que lo rodea es neutro o positivo, teniendo en cuenta la biodiversidad, el agua, el suelo, los animales y las plantas, la salud, la huella de carbono y de agua, la pérdida y el desperdicio de alimentos y la toxicidad.

A su vez, tal y como apuntan El Bilali y col. en la transición de sostenibilidad en los sistemas alimentarios se tienen que considerar tres tipos de estrategias: aumento de la eficiencia (por ejemplo, intensificación sostenible), restricción de la demanda (por ejemplo, dietas sostenibles); y transformación de sistemas de alimentos (por ejemplo, sistemas alimentarios alternativos) (El Bilali, 2019).

3.2. Alimentación sostenible

Según la FAO, una alimentación sostenible es aquella que genera un impacto ambiental reducido, contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional, y ayuda a que las generaciones actuales y futuras lleven una vida saludable. Además, protege y respeta la biodiversidad y los ecosistemas, es culturalmente aceptable, accesible, económicamente justa y asequible y nutricionalmente adecuada, inocua y saludable, optimizando los recursos naturales y humanos.

Por su parte, Willet y col. en el informe *Food in the Anthropocene: The EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*, postula que la

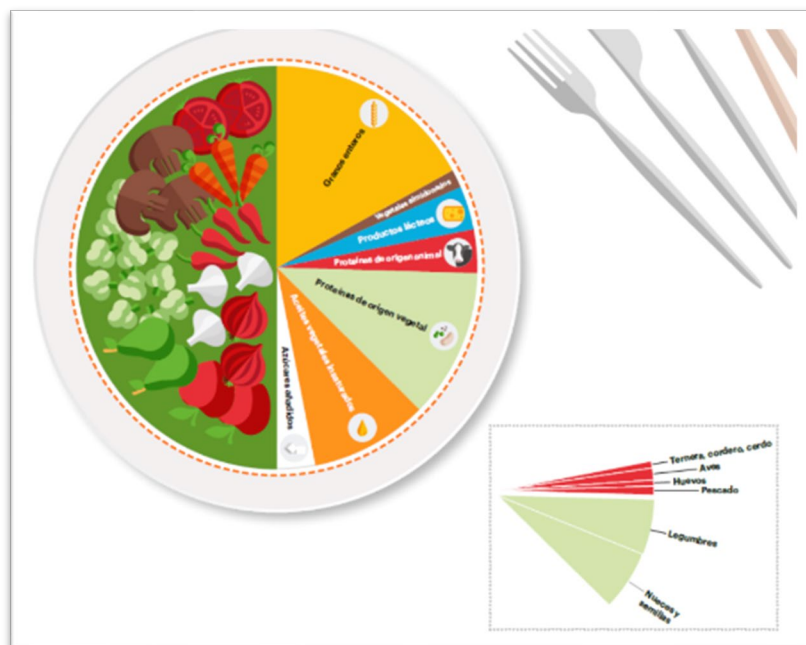
sostenibilidad es un concepto integral del derecho a un ambiente saludable, que incluye el derecho a entornos que fomenten la alimentación y unos hábitos saludables, un sistema de producción y consumo de alimentos que mitiga las desigualdades y los efectos sobre la salud del cambio climático (Willet, 2019).

En esta misma línea, el grupo IPCC de las Naciones Unidas afirma que las dietas saludables basadas en alimentos de origen vegetal, como cereales integrales, legumbres, frutas y hortalizas, y que contengan alimentos de origen animal producidos de manera sostenible en sistemas que produzcan pocos GEI, suponen una ventaja para frenar el cambio climático (IPCC, 2020).

3.3. Alimentación saludable y sostenible

Según el informe de la Comisión EAT-Lancet, la transformación a dietas saludables para 2050 requerirá cambios sustanciales en la alimentación: el consumo mundial de frutas, vegetales, frutos secos, semillas y legumbres se deberá duplicar y el consumo de alimentos como la carne roja y el azúcar se deberá reducir en más del 50 % (Willet, 2019). Una dieta rica en alimentos de origen vegetal y con menos alimentos de origen animal confiere una buena salud y beneficios ambientales (Willet y col., 2019; Kumanyika y cols. 2020; Fresán y cols., 2020). Esta misma comisión lanza el concepto de salud planetaria y presenta el nuevo término “dieta de salud planetaria” para resaltar el papel fundamental que desempeñan las dietas para vincular la salud humana y la sostenibilidad ambiental.

Figura 1: Plato de salud planetaria



Fuente: Extraído de Willet (2019).

Así, tal y como se muestra en la imagen, un plato de salud planetaria consistiría en un volumen de aproximadamente la mitad del plato de verduras y frutas; la otra mitad debería contener sobre todo cereales integrales, fuentes de proteínas vegetales, aceites

vegetales insaturados (en nuestro entorno, aceite de oliva virgen) y, si se quiere, cantidades modestas de proteínas de origen animal.

La FAO y la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicaron en 2019 una guía sobre lo que determina que las dietas sean saludables y sostenibles. Dicha guía recoge los siguientes principios de la alimentación saludable y sostenible (FAO-WHO, 2019):

Las dietas saludables y sostenibles...

- Empiezan con el inicio temprano de la lactancia materna, la lactancia materna exclusiva hasta los 6 meses de edad y la lactancia materna continuada hasta los 2 años y más, combinada con una alimentación complementaria adecuada.
- Se basan en una gran variedad de alimentos no procesados o mínimamente procesados, equilibrados entre los grupos de alimentos, y restringen los alimentos y bebidas altamente procesados.
- Incluyen cereales integrales, legumbres, frutos secos y una abundancia y variedad de frutas y verduras.
- Pueden incluir cantidades moderadas de huevos, lácteos, aves y pescado, así como pequeñas cantidades de carnes rojas.
- Incluyen agua potable como la bebida de elección.
- Son adecuadas (es decir, alcanzan, pero no exceden, las necesidades) en energía y nutrientes para el crecimiento y el desarrollo, y para satisfacer las necesidades de una vida activa y saludable a lo largo del ciclo vital.
- Son consistentes con las pautas de la OMS para reducir el riesgo de enfermedades no transmisibles relacionadas con la alimentación y asegurar la salud y el bienestar de la población en general.
- Contienen niveles mínimos (o ninguno, si es posible) de patógenos, toxinas y otros agentes que pueden causar enfermedades transmitidas por los alimentos.
- Mantienen las emisiones de GEI, el uso del agua y la tierra, la aplicación de nitrógeno y fósforo y la contaminación química dentro de los objetivos establecidos.
- Preservan la biodiversidad, incluida la de cultivos, ganado, alimentos derivados de los bosques y recursos genéticos acuáticos, y evitan la sobrepesca y la caza excesiva.
- Minimizan el uso de antibióticos y hormonas en la producción de alimentos.
- Minimizan el uso de plásticos y derivados en el envasado de alimentos.
- Reducen la pérdida y el desperdicio de alimentos.
- Se basan y respetan la cultura local, las prácticas culinarias, los patrones de conocimiento y consumo, así como los valores sobre la forma en que se obtienen, producen y consumen los alimentos.
- Son accesibles y apetecibles.
- Evitan impactos adversos relacionados con el género, especialmente en lo que respecta a la asignación de tiempo (por ejemplo, para comprar y preparar alimentos, agua y adquisición de combustible).

Los elementos de una dieta saludable sostenible antes descritos, permiten una gran flexibilidad porque son compatibles con una gran variedad de sistemas alimentarios agrícolas, tradiciones culturales y preferencias dietéticas individuales. Estos elementos se pueden combinar y conseguir a partir de varios tipos de patrones dietéticos omnívoros (dieta Mediterránea, Mexicana, India, China, etc.), vegetarianos y veganos,

los cuales pueden ser seguidos por poblaciones contemporáneas en muchos países (Willet, 2019).

4. Recomendaciones para una alimentación saludable y sostenible

4.1. Recomendaciones dirigidas a instituciones y gobiernos

La implementación de sistemas alimentarios sostenibles es una prioridad para la UE (Unión Europea), que trabaja desde 2021 en una propuesta de Reglamento que, juntamente con los objetivos de la iniciativa de la CE *Farm to Fork Strategy* (Estrategia de la granja a la mesa), permita acelerar y facilitar la transición, mediante la introducción de objetivos generales, principios de sostenibilidad, requisitos y responsabilidades, de todos los actores del sistema alimentario, que contribuya a conseguir que los alimentos que se comercializan en el mercado europeo sean cada vez más sostenibles.

Según el informe *Towards sustainable food consumption* (Hacia un consumo alimentario sostenible), existen cinco áreas en las que intervenir políticamente en este contexto: 1) los precios de los alimentos, 2) la disponibilidad física, 3) la composición, 4) la información, y 5) el entorno social.

La UE ofrece una serie de recomendaciones para intervenciones políticas que mejoren el acceso de la población a una alimentación más saludable y sostenible. Algunas de estas recomendaciones son:

- Coordinar la adopción de una combinación coherente de políticas complementarias que incluyan instrumentos para abordar incentivos y desincentivos, información sobre alimentos saludables y sostenibles y medidas reguladoras.
- Hacer de las dietas saludables y sostenibles la opción más fácil y asequible.
- Garantizar la provisión de información adecuada y fidedigna sobre las repercusiones medioambientales y sanitarias de los diferentes alimentos para fomentar una toma de decisiones sana y sostenible por parte de todos los agentes del sistema alimentario.
- Encomendar nuevas intervenciones para promover la disponibilidad y la accesibilidad de productos para una alimentación sana y sostenible.

4.2. Recomendaciones dirigidas a la población

La Agencia de Salud Pública de Cataluña (ASPCAT) en 2018 publicó la guía *Pequeños cambios para comer mejor*, la cual está estructurada en tres mensajes sencillos y claros, acompañados de imágenes sobre los alimentos y las conductas que deben *potenciarse*, como el consumo de frutas y hortalizas, legumbres y frutos secos y un estilo de vida activo y social; aquellos que debe *reducirse*, tales como el consumo de sal y alimentos salados, azúcar y alimentos y bebidas azucaradas, carne roja y procesada y alimentos ultraprocesados; y aquellos cuya cantidad o tipo es recomendable *modificar y cambiar* por otros más saludables y sostenibles, es decir, sustituyendo los cereales

blancos o refinados, por los integrales, dando preferencia al aceite de oliva virgen por encima de otros aceites vegetales y otras grasas, al agua como bebida principal y optando por los alimentos de temporada y producidos en entornos de proximidad geográfica.

Figura 2: Póster de la guía “Pequeños cambios para comer mejor”



Fuente: Extraído de Agencia de Salud Pública de Cataluña, 2018.

El Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN, 2022), ha publicado unas recomendaciones dietéticas saludables y sostenibles basadas en la mejor evidencia científica disponible y en los hábitos alimentarios, usos y costumbres de la población española:

Tabla 1: Recomendaciones dietéticas saludables y sostenibles

Grupos de alimentos	Frecuencia de consumo
Hortalizas	3 raciones al día
Frutas	2-3 raciones al día.
Patatas y tubérculos	Moderar el consumo
Cereales integrales	3-6 raciones al día (4 raciones si se necesita reducir el número de calorías).
Frutos secos	3 o más raciones a la semana
Carne y productos cárnicos	De 0 a 3 raciones a la semana, priorizando la carne blanca de aves y conejo y minimizando el consumo de carne procesada
Pescado y mariscos	Al menos 3 raciones a la semana, priorizando el pescado azul.
Huevos	Máximo 4 a la semana

Legumbres	Al menos 4 raciones por semana hasta un consumo diario
Leche y derivados	Máximo 3 raciones al día sin azúcares añadidos y con bajo contenido en sal
Aceite de oliva	En todas las comidas
Agua del grifo o corriente	Bebida de elección, en función de la sed.
Azúcar	Minimizar o evitar el consumo de bebidas azucaradas y edulcoradas.
Sal	Máximo 5 g al día de sal yodada

Fuente: AESAN, 2022.

5. Conclusiones

Existe un amplio consenso que el impacto del sistema alimentario actual afecta la salud pública, incluyendo la inseguridad alimentaria, la malnutrición y las enfermedades no transmisibles, y al medioambiente, especialmente en términos de pérdida de biodiversidad, eutrofización, estrés hídrico, degradación de la tierra y cambio climático.

La evidencia científica muestra que el éxito en la reducción de las emisiones de GEI relacionadas con los alimentos para mitigar el cambio climático debe abordarse, no solo a través de la forma en que se producen y distribuyen, sino también analizando y modificando lo que comemos, mediante intervenciones políticas y la colaboración de todos los agentes e instituciones públicas y privadas.

Las recomendaciones en relación a la alimentación para reducir las emisiones de GEI incluyen dietas con menos carne y productos lácteos, más legumbres y vegetales frescos de producción local y de temporada y menos alimentos dulces, aperitivos salados, cereales refinados y bebidas alcohólicas y azucaradas; el consumo de alimentos frescos o mínimamente procesados; la reducción del desperdicio alimentario y de la generación de residuos.

6. Referencias bibliográficas

- Agencia de Salud Pública de Cataluña. (2019). *Pequeños cambios para comer mejor*. Agencia de Salud Pública de Cataluña.
- American Dietetic Association (2007). *Toward a healthy sustainable food system*. <https://www.apha.org/policies-andadvocacy/public-health-policy-statements/policydatabase/2014/07/29/12/34/toward-a-healthy-sustainable-food-system>.
- Clark, M. A., Springmann, M., Hill, J., & Tilman, D. (2019). Multiple health and environmental impacts of foods. *PNAS*, *116*(46), 23357-23362. <https://doi.org/10.1073/pnas.1906908116>
- López García, E., Bretón Lesmes, I., Díaz Perales, A., Moreno-Arribas, V., Portillo Baquedano, M.P., Rivas Velasco, A.M., Fresán Salvo, U., Tejedor Romero, L., Ortega Porcel, F.B., Aznar Lain, S.,

- Lizalde Gil, E., & Carlos Chillerón, M.A. (2019). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) sobre recomendaciones dietéticas sostenibles y recomendaciones de actividad física para la población española. *Revista del Comité Científico de la AESAN*, 36, 11-70.
- Crippa, M., Solazzo, E., Guizzardi, D., Monforti-Ferrario, F., Tubiello, F.N., & Leip, A. (2021). Food systems are responsible for a third of global anthropogenic GHG emissions. *Nature Food* 2(3):198–209.
- El Bilali, H., Callenius, C., Strassner, C., & Probst, L. (2019). Food and nutrition security and sustainability transitions in food systems. *Food Energy Security*, 8(2), e00154. <https://doi.org/10.1002/fes3.154>
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation, & Group of Chief Scientific Advisors (2023). *Towards sustainable food consumption: promoting healthy, affordable and sustainable food consumption choices*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2777/29369>.
- FAO (2018). *Sustainable Food Systems. Concept and framework*. <http://www.fao.org/3/ca2079en/CA2079EN.pdf>.
- Fresán, U., Craig, W.J., Martínez-González, M.A., & Bes-Rastrollo, M. Nutritional Quality and Health Effects of Low Environmental Impact Diets: The “Seguimiento Universidad de Navarra” (SUN) Cohort. *Nutrients*, 12, 2385. <https://doi.org/10.3390/nu12082385>
- Grosso, G., Mateo, A., Rangelov, N., Buzeti, T., & Birt, C. (2020). Nutrition in the context of the Sustainable Development Goals, *European Journal of Public Health*, 30(suplemento 1), i19–i23, <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckaa034>
- Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC (2020). *Special report on climate change and land*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf
- Kumanyika, S., Afshin, A., Arimond, M., Lawrence, M., McNaughton, S.A., & Nishida, C. (2020). Approaches to Defining Healthy Diets: A Background Paper for the International Expert Consultation on Sustainable Healthy Diets. *Food and Nutrition Bulletin*, 41(suplemento 2), 7S-30S. <https://doi.org/10.1177/0379572120973111>
- Loken, B. (2020). *Diets for a Better Future: Rebooting and Reimagining Food Systems in the G20*. EAT
- Nguyen, H., & Neven, D. (2018). *Introduction to sustainable food systems and value chains*. Agribusiness and Rural Transformations Team, FAO.
- Poore, J., & Nemecek, T. (2018) Reducing food’s environmental impacts through producers and consumers. *Science*, 360(6392), 987-992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216>
- Ranganathan, J., Vennard, D., Waite, R., Lipinski, B., Searchinger, T., & Dumas, P. (2016). *Shifting Diets for a Sustainable Food Future. Working Paper, Installment 11 of Creating a Sustainable Food Future*. World Resources Institute. Accessible <http://www.worldresourcesreport.org>
- Swinburn, B.A., & Kraak, V.I., (2019). The Lancet Commissions. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*, 393: 791–846.
- Tubiello, F.N., Rosenzweig, C., Conchedda, G., Karl, K., Gütschow, J., Xueyao P... Sandalow, D. (2021). Greenhouse gas emissions from food systems: building the evidence base. *Environmental Research Letters*, 16(6), 065007. <http://dx.doi.org/10.1088/1748-9326/ac018e>
- Vermeulen, S.J., Campbell, B.M., & Ingram, J.S.I. (2021). Climate change and food systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 37(1), 195–222. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-environ-020411-130608>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T., Tilman D., DeClerck, F., Wood, A., Jonell, M., Clark, M., Gordon, L.J., Fanzo, J., Hawkes, C., Zurayk, R.,

Rivera, J.A., De Vries, W., Majele Sibanda, L., Afshin, A., Chaudhary, A.... Murray, C.J.L. (2019). Food in the Anthropocene: the EAT-Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *Lancet*, 393(10170), 447-492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)



Universitat de Lleida
Càtedra Desenvolupament
d'Organitzacions i Territoris
Saludables (DOTS)



Diputació de Lleida