

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo

GUÍA DOCENTE
PARA IMPARTIR
EL MÓDULO
DE FORMACIÓN
PROFESIONAL

Título:

Sostenibilidad aplicada al sistema productivo.

Guía docente para impartir el módulo de formación profesional.

Autoría (por orden alfabético):

María Luisa García Gómez-Álvarez

Rodrigo Gardelegui Labrada

Andrea González de Arce

Luis González Reyes

Charo Morán Cuadrado

Álvaro Monsó Gil

Marta Pascual Rodríguez

Sofía Pérez Azula

Revisión (por orden alfabético):

Martina Rey Dono

Fernando Rodríguez Morón

Diseño y maquetación:

Ana de Toro Gaspar

Edita:

FUHEM

Avd Portugal, 79 (posterior)

Madrid 28011

publicaciones@fuhem.es



ISBN: 979-13-87591-06-9



Esta publicación está bajo licencia Creative Commons 4.0, Reconocimiento-No-Comercial-NoDerivadas (CC BY-NC-ND).

Este material ha sido realizado con el apoyo financiero del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico.

Su contenido es responsabilidad exclusiva de Ecologistas en Acción y FUHEM.



SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SISTEMA PRODUCTIVO

GUÍA DOCENTE PARA IMPARTIR
EL MÓDULO DE FORMACIÓN PROFESIONAL

ÍNDICE

Introducción	6
UD1. ¿Cuáles son los desafíos ecosociales a los que nos enfrentamos como humanidad?	9
Propuesta didáctica	
UD2. ¿De qué hablamos cuando hablamos de sostenibilidad?	51
Propuesta didáctica	
UD3. ¿Cómo generamos unos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) realistas, concretos y con perspectiva ecosocial?	83
Propuesta didáctica	
UD4. ¿Cómo de circular es tu familia profesional?	105
Propuesta didáctica	
UD5. ¿Cómo hacemos una empresa sostenible en nuestro sector profesional?	137
Propuesta didáctica	
Para saber más	225
Anexo 1. Metodologías y medidas de atención a la diversidad	228
Anexo 2. Legislación ambiental	230

SOSTENIBILIDAD APLICADA AL SISTEMA PRODUCTIVO

Cuando desde Ecologistas en Acción y FUHEM nos lanzamos a desarrollar unos materiales para el nuevo módulo de 'Sostenibilidad aplicada al sistema productivo', nos planteamos cuál podría ser la razón más importante para que la Formación Profesional obligase a cursar esta asignatura en todas las ramas profesionales. Sin restarle importancia al ámbito laboral, nuestra respuesta fue mucho más allá.

Vivimos en un mundo que está atravesando algunas de las turbulencias más amenazadoras que la especie humana haya presenciado. En un mundo así, el trabajo, por mucho que sea central en la vida de la mayoría de personas, es solo una parte más de nuestro rol en el tiempo que nos ha tocado vivir. Además de personas trabajadoras, quienes se matriculan en un grado medio o superior hoy, serán también vecinas, familiares, amigas, consumidoras, votantes, activistas, creadoras, viajeras, y un larguísimo etcétera.

Es esencial que la Formación Profesional comprenda esta realidad: toda persona tiene un papel complejo y diverso a desempeñar en la transición ecológica. Toda persona es agente de cambio. Toda persona tiene la responsabilidad y el potencial para serlo. Nuestra labor con estos materiales es precisamente mostrar por qué y cómo articular ese papel desde cada sector profesional, como una de las múltiples esferas desde las que se debe actuar. La urgencia no admite demora. Es ahora o, posiblemente, nunca.

En todo caso, somos plenamente conscientes del papel esencial que las empresas tienen en esta transición. Sin su participación activa, transparente y solidaria, será imposible corregir el rumbo suicida de nuestra civilización. Ellas, como los gobiernos, son órganos clave de poder, con unas posibilidades de impactos positivos multiplicadores que deben catalizar algunos de los cambios drásticos necesarios en este tiempo. Desde las personas encargadas y administradoras de esas empresas, pasando por sus accionistas e inversores, hasta el último eslabón de su cadena de trabajo, todas las personas que conforman su estructura deben sentirse parte de esta misión. La gravedad de la situación es tal que todo gesto en la dirección correcta es importante. En todo caso, sabemos que para que esto suceda son imprescindibles cambios más allá de las empresas: se requiere una transformación del sistema económico que permita que la supervivencia de una actividad económica no esté única ni fundamentalmente determinada por su rentabilidad económica.

Creemos firmemente en que no solo hay que apuntar a la supervivencia como especie. Queremos una vida plena, con tiempo y espacio para el ocio y los cuidados, donde haya justicia social y donde cada persona en su entorno profesional encuentre su autorrealización sin poner en peligro la de otras personas, seres vivos y ecosistemas. Hay que reclutar todas las energías para denunciar y visibilizar qué actividades van en contra de este horizonte. Hay que apostar por que toda persona quiera ser parte de una asociación, participe en acciones de protesta, defienda a otras personas en un sindicato, impulse iniciativas de transformación de su entorno, se atreva a emprender para una economía que apunte al bien común. El sistema productivo que debe alcanzar la sostenibilidad es también el sistema que produce y modela nuestras vidas. Hoy más que nunca, urge entender que no somos individuos aislados en una carrera competitiva del 'sálvese quien pueda'. Nuestro destino está inevitablemente ligado al del conjunto de la sociedad. Como seres sociales, seremos en colectivo y en relación, o no seremos.

En este tiempo, queda cada vez más claro que la naturaleza no es (ni jamás ha sido) tan solo un pozo de recursos del que la economía puede extraer libre e incesantemente. Somos naturaleza. La economía es naturaleza. No habrá posibilidad de perdurar mientras nos

creamos ajenos y superiores a la biosfera; a todo el resto de seres vivos y ecosistemas, de cuyas funciones dependemos. Dañarlas siempre será dañar a la humanidad.

Hoy es tan importante hacer buenas preguntas como dar buenas respuestas. ¿Te quedarías de brazos cruzados mientras destruyen tu hogar? ¿Es admisible que los beneficios de ciertas empresas, que se acumulan cada vez más en unas pocas manos, puedan perjudicar al conjunto de la sociedad? ¿Aceptarías que, en un mundo con cien habitantes, uno solo de ellos acumulase más que los noventa y nueve restantes? ¿Queremos ser cómplices de que haya territorios y personas que sean consideradas desecharables? ¿Qué papel tengo yo para que rememos hacia la justicia ecosocial?

Sabemos que existe una mirada interesada o ingenua que pretende seguir con el rumbo actual, minimizando o relativizando lo que la mejor ciencia de la que disponemos nos alerta. Detrás de muchos de los discursos de sostenibilidad que se escuchan en anuncios, televisión, radios, redes sociales o reuniones sociales, se esconde una agenda poco ambiciosa, que pretende dar un lavado de cara a esta locomotora encaminada al precipicio. En FUHEM y Ecologistas en Acción llevamos décadas alertando contra este tipo de voces. La búsqueda de la sostenibilidad, por mucho que se haya vuelto mainstream, todavía es profundamente transformadora cuando se cuenta con un análisis complejo de las múltiples crisis que enfrentamos. En estos materiales no hacemos concesiones a esa visión parcial y superficial. Debemos mirar a los ojos al diagnóstico, escuchar a las personas y organizaciones confiables que han señalado los senderos que aún podemos transitar, y dirigirnos con decisión hacia futuros vivibles.

Este módulo profesional puede ser una aportación en esta dirección. Para impartirlo os ofrecemos textos básicos que desarrollan los contenidos del módulo, así como una propuesta estructurada y amplia de actividades en el marco de la normativa vigente. También encontraréis otras referencias teóricas para ampliar la información, anexos sobre metodología, legislación y un análisis del diagnóstico y líneas de sostenibilidad para los principales sectores productivos.

La sostenibilidad no es una moda. El sistema productivo cambiará radicalmente, y lo hará de forma ordenada y justa o haciendo recaer sobre las personas más vulnerables los impactos del caos de un mundo en descomposición. Estudiantes de Formación Profesional, vuestro papel es clave para elegir la primera de estas dos opciones.

Esta guía se complementa con una serie de materiales para el profesorado (como presentaciones) que puedes encontrar en el aula virtual.

Ruta de acceso: auladigital.fuhem.es

Materiales didácticos con perspectiva ecosocial > Formación Profesional > Sostenibilidad del sistema productivo

Usuario: sostenibilidad-fp

Contraseña: S0stenibilidad-FP

**¿CUÁLES SON
LOS DESAFÍOS
ECOSOCIALES
A LOS QUE
NOS ENFRENTAMOS
COMO HUMANIDAD?**

UNIDAD DIDÁCTICA UNO

UD1.

¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS ECOSOCIALES A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS COMO HUMANIDAD?

1. LA HUMANIDAD Y LA NATURALEZA	13
1.1. ECODEPENDENCIA E INTERDEPENDENCIA	13
1.2. CÓMO NOS ALEJAMOS DE LA NATURALEZA	14
2. EL PROBLEMA DE CRECER SIN LÍMITE	15
2.1. EL CONCEPTO DE GRAN ACCELERACIÓN	15
2.2. ANTROPOCENO: LOS LÍMITES PLANETARIOS	16
2.3. ESCASEZ DE MATERIALES Y PICOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES	19
3. MANIFESTACIONES DE LA CRISIS ECOSOCIAL	21
3.1. POR QUÉ HABLAMOS DE CRISIS MULTISISTÉMICA	21
3.2. EMERGENCIA CLIMÁTICA	22
3.2.A. CAUSAS	22
3.2.B. IMPACTOS	23
3.3. PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD	25
3.3.A. SEXTA GRAN EXTINCIÓN	25
3.3.B. CAUSAS E IMPACTOS	26
3.4. IMPACTOS DE NUESTROS MODELOS INDUSTRIALES	27
4. DESIGUALDAD SOCIAL, ECONÓMICA Y DE GÉNERO	29

UD1.

¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS ECOSOCIALES A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS COMO HUMANIDAD?

Todas las sociedades en todos los tiempos han vivido crisis, dificultades y reajustes. Hay quien dice que las crisis son algo cíclico, que viene y va. Pero en este momento, cuando hablamos de la crisis ecosocial nos referimos a una situación nueva: los límites del planeta (en el uso de agua, de minerales, de suelo...) están siendo traspasados. Y necesitamos de esos recursos para vivir, igual que los necesitarán las generaciones que nos sigan. Eso quiere decir que nuestra forma de vivir, y por tanto nuestro sistema productivo, tendrán que ajustarse a esta situación. No nos queda otra.

En esta unidad queremos explicar cuáles son esos límites que se han traspasado, cuales son los problemas más grandes que tenemos que afrontar, cómo nos afecta esta crisis a las personas y también cuál ha sido la cultura que nos ha empujado a esta situación. Son informaciones y datos duros que a veces cuesta asumir, pero saber dónde estamos es un paso necesario para diseñar nuestro plan de acción.

1. LA HUMANIDAD Y LA NATURALEZA

1.1. ECODEPENDENCIA E INTERDEPENDENCIA

Un recordatorio para empezar: los seres humanos somos seres vivos. Esta realidad tan indiscutible y tan obvia parece olvidársenos a menudo. Para que los seres vivos sigan con vida son necesarias condiciones concretas. En el caso de los seres humanos hacen falta esencialmente dos cosas. La primera es un sistema natural en equilibrio que nos ofrezca aire respirable, alimentos sanos, agua limpia o materiales para resolver nuestras necesidades. La segunda es una red de acompañamiento que nos ayude a crecer, a superar dificultades y que nos陪伴e.

Dependemos de esos ecosistemas vivos que nos aportan lo imprescindible y dependemos de la comunidad que nos acoge. Somos ecodependientes e interdependientes. Hagamos lo que hagamos no podemos escapar de estas dos condiciones. Sin embargo, aquellas actividades que protegen la naturaleza y cuidan a las personas, justo las más necesarias para sostener la vida y el bienestar, no tienen un peso central en el sistema productivo.

Profundizando más en estos conceptos. La **ecodependencia** reconoce la insoslayable realidad de que todos los bienes y recursos que necesitamos para vivir vienen de la Tierra. Nuestro planeta tiene los mismos materiales desde que se creó, hace miles de millones de años (con excepción de la llegada de algún meteorito, que afortunadamente no es muy frecuente). La Tierra no crece y por eso decimos que es un sistema cerrado en materiales. Lo que sí nos llega desde fuera es la energía solar. Con esa energía del Sol y los materiales de la Tierra se crea todo lo que conocemos y lo que utilizamos.

Los procesos de organización de esos materiales y energía son complejísimos y hacen posible la vida, la nuestra y la de todos los demás seres vivos que nos acompañan. Podríamos decir que la naturaleza hace una cantidad inmensa de trabajos imprescindibles de forma "gratuita". Solo necesita que le demos los tiempos que necesita y la dejemos actuar. Cosas como realizar la fotosíntesis -y crear nueva materia viva- mantener el ciclo del agua, polinizar las flores para que den fruto, mantener el clima en equilibrio..., son servicios de los ecosistemas sin los que no podríamos vivir. El sistema económico debe integrarse en ese mundo biofísico del que forma parte, permitiendo que siga adelante.

En la imagen 1 se recogen las múltiples tareas esenciales que realizan los ecosistemas, lo que se conoce como servicios ecosistémicos, y que podemos dividir en servicios de aprovisionamiento (obtención de alimentos, minerales, medicinas...), de regulación (el ciclo del agua, la mejora de la calidad del aire, el control de enfermedades...), de sostenimiento (como la fotosíntesis, el proceso que realizan plantas y algas que fija el carbono del aire para que puedan utilizarlo el resto de seres vivos) y culturales (el propio disfrute humano y la conexión con la naturaleza).

Pero las personas no solo necesitamos aire, alimento, agua, energía... También necesitamos de otras personas: somos **interdependientes**. Los bebés nacen con un alto grado de inmadurez. Por eso necesitan de cuidados muy intensivos durante mucho tiempo. Esto hace que nuestra especie sea social por necesidad biológica. Pero aunque crezcamos y maduremos, seguimos siendo vulnerables y necesitados. Esto no solo ocurre cuando enfermamos, sino que siempre necesitamos en una u otra medida de cuidados y acompañamiento que nos sostengan. Estas tareas, que son en su mayoría realizadas por mujeres y de manera gratuita, se tratan como secundarias, cuando realmente constituyen el sostén fundamental de la vida.

Reconociendo que contamos con un planeta limitado y unas vidas vulnerables, parecería lógico que las sociedades se hubieran organizado respetando estas dos condiciones; y en algunos casos ha sido así. La vida buena y digna de las personas y de la Tierra debería ser el criterio prioritario con el que tomar las decisiones económicas. Sin embargo, si miramos en nuestra cultura y nuestro sistema económico cuáles son los bienes y servicios a los que se da prioridad y cómo se producen, parece que en muchos casos hemos olvidado esta ecodependencia e interdependencia. Pero la realidad no es inmutable, y está en nuestras manos decidir cambiar esta realidad.

1.2. CÓMO NOS ALEJAMOS DE LA NATURALEZA

Cada población se organiza y se relaciona con su territorio de una forma determinada. A lo largo de la historia de la humanidad se ha ido modificando nuestra manera de ver nuestro entorno y de relacionarnos con él. En la cultura occidental el cambio más significativo tuvo inicio en la Modernidad (siglos XV a XVIII). En esa época, Occidente comenzó a desarrollar su pensamiento y actividad considerando al ser humano como el centro de todo, dando prioridad a su racionalidad (la mente, el pensamiento...) frente a cualquier otra cosa (el cuerpo, la naturaleza...). Esta forma de mirar el mundo se hizo más fuerte con la instauración del capitalismo como sistema económico. Así se llegó a considerar a la naturaleza como mercancía al servicio de la sociedad, reduciendo su valor exclusivamente a fuente de riqueza monetaria.



Imagen 1.
[Funciones ecosistémicas.](#)
WWF

Esta visión que sitúa a la humanidad por encima del resto de seres vivos, considerando a la naturaleza como un mero recurso, recibe el nombre de **antropocentrismo**. Esta separación forzada entre las sociedades humanas y el medio natural que habitan y las sostienen tiene múltiples consecuencias. Se pierde la relación de protección y respeto hacia la naturaleza y la conciencia de que somos parte de los ecosistemas. Además, justifica la explotación de los ecosistemas sin tener en cuenta sus límites ni sus necesidades de regeneración. Paradójicamente, la consecuente pérdida de biodiversidad o la contaminación de los medios naturales, tienen además graves efectos en la salud de las personas.

2. EL PROBLEMA DE CRECER SIN LÍMITE

El cambio es una condición constante e inevitable de la historia. No obstante, en los últimos tiempos se han dado en el planeta transformaciones de amplio calado mucho más rápidas que las del pasado, que están amenazando el sostenimiento de la vida en la Tierra tal y como la conocemos. Tener una visión global de cuáles son estas transformaciones, sus causas, los procesos que siguen y las consecuencias y retos a los que nos enfrentamos es necesario para poder actuar con urgencia y contundencia con el objetivo de reducir nuestro impacto, adaptarnos a los cambios y mitigar los múltiples efectos que se prevén y que ya se están experimentando en múltiples puntos del planeta.

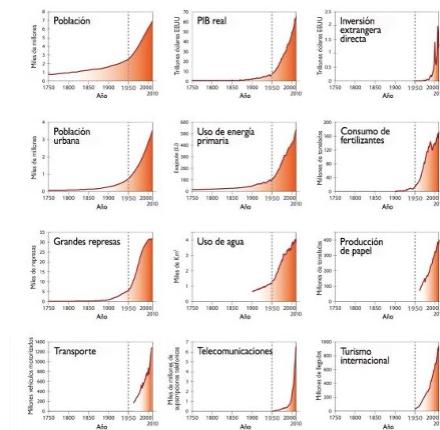
2.1. EL CONCEPTO DE GRAN ACELERACIÓN

A mediados del siglo XX comenzó un proceso de rápidas transformaciones socioeconómicas y materiales, iniciadas como consecuencia del desarrollo tecnológico y económico tras la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Este fenómeno es lo que llamamos **Gran Aceleración**, y es el momento en el que la economía se expandió a gran velocidad. Desde entonces, el ser humano lleva utilizando recursos sobre pasando su capacidad de regeneración (por ejemplo, talando bosques más rápido de lo que crecen), poniendo en peligro el acceso a bienes que no pueden reponerse (como los minerales) y dejando residuos que la naturaleza no es capaz de descomponer e integrar de nuevo en sus ciclos.

En el estudio que se presenta en la imagen 2, se muestra la evolución de una serie de indicadores de desarrollo socioeconómico y biofísico entre 1750 y 2010. Si analizamos los gráficos en rojo, se puede observar cómo aquellos indicadores relacionados con las actividades humanas se disparan a mediados del siglo XX. El crecimiento de la economía aumentó con velocidad creciente, lo que tuvo consecuencias en otros indicadores, como el aumento de la población o el crecimiento del Producto Interior Bruto (PIB), que es la suma de todos los movimientos de dinero que se dan anualmente en un país.

Asimismo, también observamos cómo a partir de 1950 hay un aumento drástico de la población total y la urbana, del uso de energía y agua, así como del consumo de fertilizantes o producción de papel. Son factores que en muchos casos vemos positivos: más agua, más transporte, más energía... Y es cierto que este rápido crecimiento

Tendencias socio-económicas



Tendencias del sistema Tierra

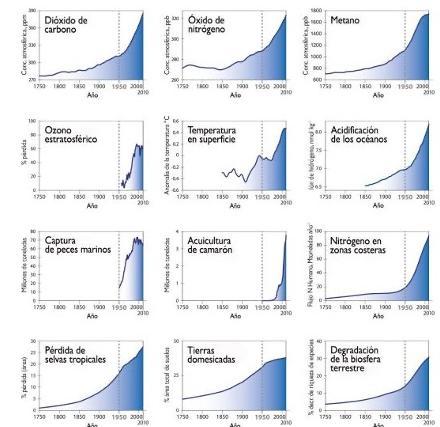


Imagen 2.
[La gran aceleración. Navegando por los turbulentos tiempos del Antropoceno - Ecología Política](#)

económico trajo consigo grandes avances para muchas poblaciones (no todas), lo que se tradujo en más salud y mejores condiciones de vida.

Sin embargo, si observamos ahora las gráficas de color azul vemos algunas de las consecuencias de la Gran Aceleración para la Tierra. A la vez, y más o menos en la misma medida que crecían la población o el turismo, aumentaba la concentración de CO₂ en la atmósfera, la pérdida de bancos de pesca o de bosques tropicales. Es decir, que los aumentos de consumo se hicieron a costa de intensificar el uso de bienes naturales hasta alterar el equilibrio de la Tierra. Si miramos las gráficas, la curva empieza a subir (a aumentar) en la mitad del siglo pasado y se pone casi vertical (el incremento es cada vez mayor) en los últimos años.

Podemos concluir, por tanto, que una parte de la actividad humana tiene una responsabilidad global en la crisis ecológica. Nos referimos especialmente a los sobreconsumos vinculados a los países enriquecidos. Actividades como el uso masivo de fertilizantes químicos para la agricultura intensiva, las emisiones de gases de efecto invernadero del transporte desmesurado, la pesca de arrastre que esquilma los fondos marinos..., tienen consecuencias indeseables para la Tierra y, por tanto, para quienes la habitamos.

2.2. ANTROPOCENO: LOS LÍMITES PLANETARIOS

La historia se divide en períodos geológicos que tienen unas características concretas y el paso de unos períodos a otros se ha debido a cambios drásticos en el clima o extinciones masivas de seres vivos. Desde la entrada en el siglo XXI, parte de la comunidad científica ha propuesto el término Antropoceno para denominar la época geológica en la que nos encontramos, la cual se caracteriza por la acción e impacto del ser humano sobre los ecosistemas de la Tierra. La huella humana quedará marcada en el planeta para siempre: aumento de la concentración de gases contaminantes como dióxido de carbono, óxido nitroso, pérdida de especies vivas, etc.

A pesar de no haber consenso sobre su consideración como época geológica, sí que constituye un momento histórico que recogela responsabilidad que tiene la especie humana en los cambios ambientales. No obstante, no toda la humanidad tiene la misma responsabilidad en esos cambios. Por ello, algunos investigadores consideran que el causante de la crisis ecológica y social es el crecimiento económico continuo que exige el sistema económico capitalista, que impone el aumento constante del beneficio y por tanto de la producción y el consumo. La producción de muchos bienes de consumo se realiza extrayendo materiales y desecharando residuos, sin hacerse cargo de las consecuencias de estas acciones en el medio natural. Por eso defienden que el término Capitaloceno (era marcada por el capitalismo) es un concepto que describe mejor la situación actual que Antropoceno (era marcada por la acción de los seres humanos). Al fin y al cabo, el ser humano lleva poblando la Tierra miles de años, pero es en las últimas décadas que el impacto está siendo tan atroz que ha causado la situación de crisis multisistémica en que nos encontramos.

Este impacto sobre el medio natural es conocido desde hace tiempo. Ya en los años 2000, un grupo internacional de científicos y científicas del Centro de Resiliencia de Estocolmo comenzaron a investigar qué riesgo corremos al romper el equilibrio natural de la Tierra. El estudio, publicado en 2009, definió nueve límites o parámetros planetarios, relacionados entre sí, que no deben sobrepasarse para no poner en riesgo la estabilidad del sistema Tierra y de los procesos de la naturaleza de los que dependemos. No obstante, seis de ellos ya han sido superados, evidenciando la situación de riesgo en la que nos encontramos. De hecho, el estudio del Programa Internacional Geosfera-Biosfera (IGBP), junto con el Centro de Resiliencia de Estocolmo, fueron las instituciones que propusieron el término de Gran Aceleración ya comentado, y sitúan en los años 50 del siglo XX el inicio de la superación de los límites planetarios.

Estos **nueve límites planetarios** que indican los marcos seguros por debajo de los que habría que vivir son:

- **Cambio climático:** este es uno de los seis límites ya sobrepasados y quizá sea uno de los más conocidos. Desde la Revolución Industrial, la temperatura de la Tierra ha aumentado 1,4 °C siendo los últimos diez años (2014- 2024) los más cálidos registrados. La comunidad científica afirma que, para evitar que las consecuencias del cambio climático sean aún peores es imprescindible no superar los 1,5 °C.
- **Pérdida de biodiversidad y extinción de especies:** este es otro de los límites sobrepasados y que se encuentra en la zona de alto riesgo, lo que aumenta la posibilidad de generar cambios ambientales irreversibles a gran escala. Tener ecosistemas saludables nos permite disponer de suelos fértiles, agua dulce, aire limpio, cultivos, materias primas, etc. Actualmente nos encontramos en la Sexta Gran Extinción (de la que hablaremos más adelante), con 1 millón de especies animales y vegetales en peligro de extinción de los 8 millones que se conocen actualmente.
- **Cambios de uso del suelo:** este límite hace referencia a la transformación de bosques, humedales, pastizales y otros tipos de ecosistemas en suelo utilizado para ganadería y agricultura, tanto para alimentación humana directa como para la alimentación del ganado. Estos cambios de uso tienen como consecuencia una gran deforestación y una pérdida de hábitat para muchas especies.
- **Ciclos del nitrógeno y del fósforo:** estos ciclos son imprescindibles para el correcto funcionamiento de los ecosistemas, ya que son nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas. Ambos compuestos se usan masivamente en fertilizantes, lo que altera las concentraciones adecuadas en cada ecosistema. Además, tienen grandísimos impactos en los ecosistemas acuáticos cuando llegan a estos arrastrados por las lluvias. Este es otro de los límites ya sobrepasados.
- **Reducción del ozono estratosférico:** el “agujero” de la capa de ozono estaba siendo provocado por la emisión de sustancias químicas denominadas clorofluorocarbonos (CFC) y que, tras el Protocolo de Montreal de 1989, su producción y uso se fue reduciendo, hasta ser finalmente eliminados. Este ha sido el único de los límites planetarios que, ante las señales de alerta, se ha revertido y conseguido no sobreponer el umbral de riesgo.
- **Acidificación de océanos:** este es uno de los límites que acabamos de cruzar. En los últimos 200 años el agua del océano se ha vuelto un 30% más ácida, una alteración del océano que es 100 veces más rápida que la registrada en los últimos 55 millones de años. La acidificación es un fenómeno causado por el aumento de dióxido de carbono atmosférico disuelto en el agua. Este proceso daña a organismos acuáticos como los corales, afectando a los ecosistemas marinos, al tiempo que reduce la capacidad del océano de actuar como un sumidero de carbono.
- **Uso del agua dulce:** sólo el 2,5% del agua de la Tierra es dulce y esta proporción va disminuyendo debido a su uso masivo en agricultura. El impacto humano en los ciclos de agua dulce ha superado el umbral de seguridad, tanto para el agua superficial (ríos, lagos...), como para el agua retenida en el suelo, con gran impacto sobre múltiples funciones ecosistémicas como el secuestro de carbono, la biodiversidad, los patrones de lluvia...
- **Aerosoles:** la contaminación de la atmósfera debido al uso de aerosoles, es decir, de partículas microscópicas generadas por la quema de combustibles fósiles y otras actividades, afectan directamente a los organismos vivos. Se sabe que afectan a la salud humana y que provocan cambios, por ejemplo, en los sistemas de monzones. Sin embargo, no se tienen aún datos concretos sobre la zona segura o de riesgo en la que nos movemos.
- **Incorporación de nuevas entidades:** se refiere a elementos u organismos creados o modificados por la acción humana que son nuevos para la naturaleza. Son ejemplos residuos radiactivos, microplásticos, disruptores endocrinos, organismos modificados genéticamente... Es otro de los límites sobrepasados por la producción humana..

En la imagen 3, se pueden observar los límites establecidos y las zonas donde hay una acción segura frente a las rojizas que marcan áreas de riesgo y alto riesgo.

El sobrepasar uno o varios de estos límites puede generar cambios ambientales que pongan en riesgo la estabilidad planetaria. Estos cambios pueden materializarse en acontecimientos repentinos, como incendios encadenados, tifones o sequías que generan hambrunas. Pero muchas otras veces tienen consecuencias progresivas que nos cuesta observar, como la reducción del suelo fértil o del agua potable.

Para entender este fenómeno puede servirnos como metáfora la historia de la rana que estaba nadando dentro de una cazuela que se calentaba a fuego lento. La rana estaba agusto y no percibía cambios repentinos de temperatura, hasta que llegó un momento en que el calor se hizo insopportable, pero ya no tenía fuerzas para salir de la cazuela.

En un plazo relativamente corto, seis de estos nueve límites planetarios ya han sido sobrepasados. Hay quien dice que caminamos al borde de un abismo. Es importante conocer cuáles son esos límites para poder apagar el fuego de la cazuela.

Otro buen indicador que nos permite comprender el grado de translimitación de una población o de la humanidad es **la huella ecológica**. Mide el área de tierra productiva necesaria para generar los recursos, así como para asimilar los residuos derivados del nivel de consumo de una persona, población o país. En otras palabras, es la superficie de tierra que un grupo de personas necesita para satisfacer sus necesidades y eliminar sus desechos.

Hasta los años 70 nuestro planeta era capaz de proporcionar más de lo que demandaba la economía mundial, pero año tras año esta demanda de recursos global se ha ido incrementando. A día de hoy se usa anualmente un 70% más de lo que la tierra produce en ese mismo año. La huella ecológica actual de toda la humanidad es superior a la biocapacidad de la Tierra, es decir, hemos sobrepasado el

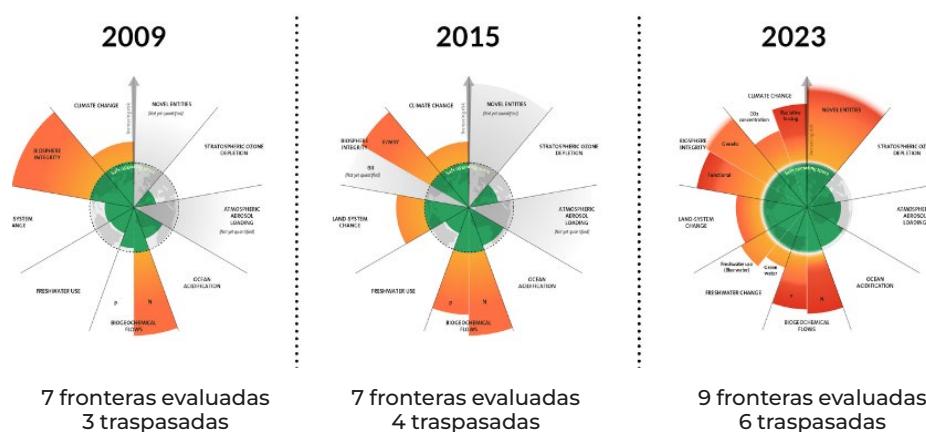


Imagen 3.
[Límites planetarios](#)

límite de renovación de la Tierra, de forma que vivimos "a crédito". El modelo de producción y consumo se desarrolla como si tuviéramos 1,7 planetas a nuestra disposición, pero sólo tenemos uno, generando un déficit ecológico, que se va incrementando año a año y pone en riesgo nuestro futuro.

Si la tierra fuera una empresa, es como si cada año, desde hace décadas, estuviera gastando bastante más de lo que gana y se fuera endeudando e hipotecando progresivamente o vendiendo sus locales y maquinaria. Y así va reduciendo año a año sus activos. Es fácil ver que este camino no tiene futuro.

Pero, además, no todos los países tienen las mismas tasas de consumo. Comparando la huella ecológica per cápita de cada país, podemos tener una idea del impacto diferencial de los diversos territorios del planeta. En la tabla 1 se representan las hectáreas bioproductivas por persona de diversos países según los datos de Global Footprint Network, así como el número de planetas que se necesitarían si todas las personas del planeta consumieran como las de esos territorios.

Estos datos nos muestran que los países más empobrecidos son los que generan un menor impacto en el planeta. Sin embargo, son los que más sufren el deterioro ambiental. La huella ecológica es un indicador que muestra el grado de insostenibilidad de los países, pero además permite una lectura del uso de recursos en clave de injusticia social.

Dado que el planeta no tiene suficientes recursos para abastecer las tasas de consumo de una persona media de Estados Unidos, Europa o Emiratos Árabes, lo justo socialmente es que sean los países enriquecidos los que reduzcan su consumo y la presión sobre la biosfera, y que se asegure la redistribución de la riqueza para que todas las personas tengan posibilidad de desarrollar vidas dignas.

Otro indicador que nos muestra la gravedad de la situación es el [Día de la Sobrecapacidad de la Tierra](#) (Overshoot Day en inglés), el cual refleja como cada año el conjunto de seres humanos consumimos mucho más de lo que la Tierra produce. Si calculamos toda la producción anual de la biosfera y el total de los consumos humanos de ese mismo año, podemos calcular el día del año en que entramos en números rojos, es decir, el día en que hemos consumido todo lo producido y empezamos a tirar de reservas -que deberían permanecer para seguir abasteciéndonos en el futuro. Es el momento del año en el cual entramos en déficit ecológico a escala global y, por tanto, empezamos a utilizar recursos que el planeta ya no podrá regenerar.

Comparado con una empresa sería el día del año en el que ya se han consumido todos los recursos y se empieza a gastar el capital empresarial: se necesita vender los bienes que tenga en propiedad. Si nuestra "gran empresa", la biosfera que nos sostiene y nos aporta lo necesario para nuestra subsistencia, está en números rojos, nuestra especie se resiente, junto con el resto de las especies de las que depende la trama de la vida. Como resultado de una economía que crece constantemente, el Día de la Sobrecapacidad de la Tierra se adelanta año a año (Imagen 4). En 2024 fue el 1 de agosto, mientras que, por ejemplo, en 1996 fue el 30 de septiembre y en 1970 el 30 de diciembre.

Los índices y medidas comentados nos sirven de diagnóstico e indican que necesitamos echar el freno de emergencia, dar un giro a nuestra forma de vivir en el planeta y repensar el modelo de producción y consumo para volver a la senda de la sostenibilidad y la justicia social. Y debemos hacerlo con urgencia, pues sólo tenemos un planeta, ¡no hay planeta B!

2.3. ESCASEZ DE MATERIALES Y PICOS DE COMBUSTIBLES FÓSILES.

Más allá de los servicios ecosistémicos de los que la biodiversidad nos provee, otro de los regalos de la naturaleza y que el *Homo sapiens* también ha extraído y explotado hasta el límite son los combustibles fósiles y los minerales.

Los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural se han formado gracias a la acumulación de restos de plantas, animales y otros organismos en descomposición enterrados bajo capas de sedimentos y rocas y han tardado miles de años en convertirse en depósitos ricos en carbono. En la actualidad, son ellos los

Países	Número de planetas	Ha per cápita*
Emiratos Árabes	8,1	1
Estados Unidos	7,8	1
Dinamarca	7,2	1
España	4,2	1
China	3,5	1
Honduras	1,5	1
Camboya	1,4	1
Afganistán	0,9	1
República D. Congo	0,7	1

Tabla 1.

[Número de planetas si todas las personas tuvieran la huella ecológica de los países reflejados en la imagen.](#)

Para vivir dentro de los límites de la Tierra, debemos ajustarnos a 1,6 hectáreas globales por persona.

Elaboración propia a partir de los datos de [Footprint Network](#).

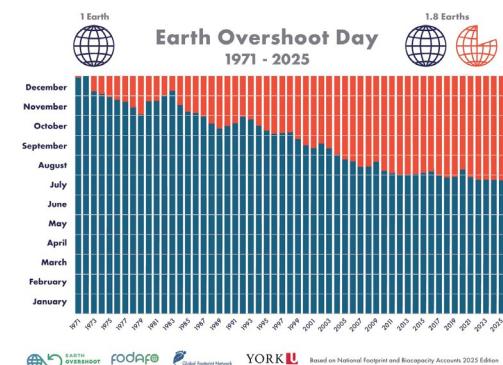


Imagen 4.
[Día de la Sobrecapacidad de la Tierra \(1971-2025\)](#)

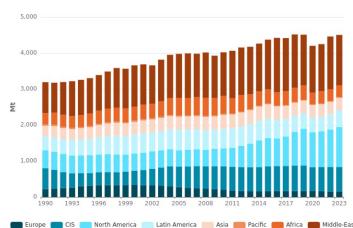
que suministran el 80% de la energía mundial, en un contexto en que el consumo energético de las sociedades enriquecidas no deja de aumentar. La extracción, transformación y consumo de energía no respeta, ni de lejos, los tiempos biológicos para su formación (miles de años), así que los yacimientos y minas escasean o están a punto de hacerlo. No podemos pretender crecer de forma infinita en un planeta finito.

Hace décadas, el geofísico M. King Hubbert expuso su teoría del **cénit** del petróleo, pronosticando la reducción de los yacimientos de este combustible. Esta teoría predice que la extracción de cualquier recurso no renovable (es decir, petróleo, gas natural, carbón y uranio) llega a un momento de máxima disponibilidad física y que a partir de ese punto, su extracción deja de crecer e irá reduciendo su disponibilidad. Por tanto, cada vez se hará más difícil de encontrar y su extracción será más costosa.

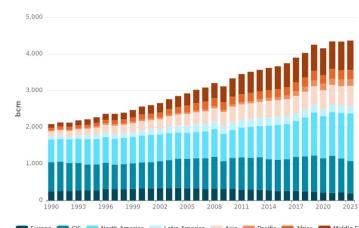
Se calcula que en 2018 pudo producirse el pico de extracción de petróleo a nivel global (gráfica 1a). El resto de los combustibles fósiles seguirán el mismo camino y, aunque su declive se prevé más lento, parece que estamos cerca de alcanzarlos, tal y como se muestra en la gráfica 1b para el gas natural y en la 1c para el carbón. En el caso del uranio, el céñit de extracción se alcanzó en 2016 (Gráfica 1d).

Pero no solo los combustibles fósiles responden a esta evolución. Se están estudiando los picos de determinados minerales esenciales en la producción industrial y se ve que muchos están también cerca de alcanzar su céñit (tabla 2). Cuando hablamos de picos de materiales nos referimos al periodo histórico en que se prevé que las extracciones de determinado material empiecen a reducirse (independientemente del dinero que se invierta) y no alcancen a cubrir las demandas. No hablamos de una parada repentina de su extracción, sino de una disminución progresiva. Estos picos están próximos para el cobre, esencial para nuestros sistemas eléctricos, el litio, el cobalto o el manganeso, importantes para la producción electrónica, o el fósforo, esencial para la agricultura intensiva.

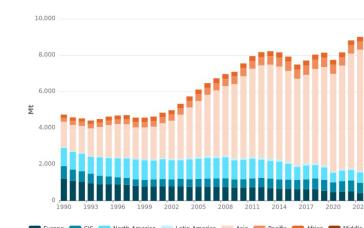
La pugna por adueñarse de las tierras que guardan estos materiales está produciendo tensiones sociales y guerras. Como ejemplo paradigmático, es bien conocida la enorme violencia perpetrada en la República Democrática del Congo, movida por la apropiación de coltán, un mineral necesario para la producción de móviles u ordenadores. Las condiciones de trabajo en esas minas (a menudo trabajo infantil) son otro daño asociado a la búsqueda de materiales baratos para la producción industrial. No obstante, el problema es global y sucede en múltiples territorios



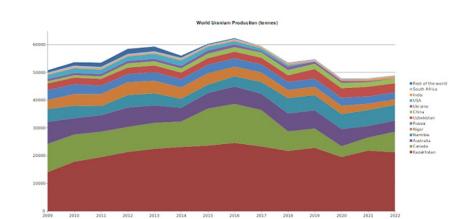
Gráfica 1. a)
Extracción de petróleo



Gráfica 1. b)
Extracción de gas natural



Gráfica 1. c)
Extracción de carbón



Gráfica 1. d)
Extracción de uranio

3. MANIFESTACIONES DE LA CRISIS ECOSOCIAL

3.1. POR QUÉ HABLAMOS DE CRISIS MULTISISTÉMICA

Nos encontramos actualmente en un momento de crisis que es necesario comprender desde tres dimensiones: **la dimensión ambiental, la dimensión económica y la dimensión social**. Todas ellas configuran lo que llamamos crisis multisistémica.

La dimensión ambiental se refiere a la alteración de equilibrios naturales como el del clima o los ecosistemas, la introducción de tóxicos en medios naturales, la destrucción de suelos fértiles o bosques, la expulsión de seres vivos de sus hábitats. Son muchos los factores naturales que se están desajustando y pueden volvemos por ejemplo en forma de zoonosis (enfermedad infecciosa transmitida de animales no humanos a personas).

La dimensión económica hace referencia a la inadecuación de nuestro sistema productivo para resolver la necesidades y el bienestar de las personas y mantener los equilibrios planetarios, es decir, para asegurar el futuro a largo plazo. La búsqueda de beneficio como objetivo prioritario ha derivado en la extracción descontrolada de recursos que empiezan a escasear y en un enorme mercado de trabajo precario. Además, el comercio masivo a grandes distancias es dependiente de un petróleo que cada vez cuesta más extraer. Este mandato económico de crecimiento constante se está topando con un planeta que no crece y está alcanzando su límite.

La dimensión social de la crisis se manifiesta en los niveles de pobreza. Por ejemplo, en nuestro país existen datos que hablan de una cuarta parte de la población en riesgo de pobreza, pues muchos salarios ya no garantizan el acceso a las condiciones de vida.

Otra de las manifestaciones de esta crisis social son las migraciones masivas y crecientes. Miles de personas no pueden sobrevivir en unos territorios cuya riqueza ha sido acaparada por economías del norte con altas demandas de consumo. Mientras las fronteras se abren a los materiales de economías del sur, se cierran a sus poblaciones. Al tiempo nos enfrentamos a lo que podría llamarse una crisis de cuidados. Los núcleos familiares reducidos, la precariedad laboral, los recortes en protección social, aumentan la necesidad de cuidados en el hogar. Estas tareas recaen mayoritariamente en las mujeres, aumentando su carga de trabajo hasta niveles inasumibles, o se delegan en otras mujeres que los realizan en condiciones laborales precarias. Todas estas crisis entrelazadas ponen de manifiesto que este sistema económico no está sirviendo para crear un mundo adecuado para todas las personas (ni siquiera para una mayoría) ni para el hábitat que las sostiene. Como dice la economista feminista Amaia Pérez Orozco, estamos ante un conflicto entre el capital y la vida.

Elemento	Fecha prevista del agotamiento	Algunos usos
Mercurio	1960	Baterías, medicina
Arsénico	1971-2015	Preservantes de la madera, diodos láser, LED, aleaciones, insecticidas, pigmentos
Estatío	1979-2010	Latas, industria del vidrio, pigmentos, fungicidas, soldadura, esmaltes, baterías
Teluro	1980	Placas solares, electrónica, aleaciones
Plomo	1986-9-2015	Pigmentos, recubrimiento de cables, aditivos de plásticos, insecticidas, esmaltes, imanes
Cadmio	1989-1996-2010	Baterías, aleaciones, televisores, catalizadores
Fósforo	1989-2031/4	Fertilizantes
Talio	1995	Medicina, óptica, electrónica
Selenio	1994	Medicina, electrónica, aleaciones, células solares
Zirconio	1994-2003-2020	Materiales resistentes a altas temperaturas y a la corrosión, acero, medicina, superconductores
Oro	1994-2000	Reserva monetaria, componentes electrónicos
Plata	1995-2015	Reserva monetaria, aplicaciones industriales (sobre todo electrónicas)
Antimonio	1998	Conductores, microprocesadores, baterías, retardantes de llama
Zinc	1999-2015	Anticorrosivo, baterías, pigmentos, aleaciones
Gálio	2002-2040	Electrónica, diodos, láser, microondas, paneles solares, LED, medicina
Wolframio	2007	Resistencias, electrónica, materiales resistentes
Manganese	2007-2020	Aceros inoxidables, pigmentos
Litio	2015-2040	Baterías, medicina
Bismuto	2015-2020	Medicina, aleaciones
Cromo	2015	Metalurgia, catalizadores, curtido de cuero, protección de la madera.
Níquel	2017-2025	Aceros inoxidables, aleaciones, catalisistas
Cobre	2012-2020	Conducciones eléctricas, producción de electricidad, construcción
Molibdeno	2018-2020	Aceros resistentes, catalizadores en la industria petrolera, pigmentos, lubricantes, electrónica
Germanio	2025	Fibra óptica, electrónica, óptica, catalizadores
Magnesio	2025	Medicina, componentes de aleaciones
Titánio	2028-2040	Medicina, construcción
Tántalo	2034	Telefonía móvil, ordenadores, televisiones
Hierro	2030-2040	El metal más usado en masa
Cobalto	2030-2042	Aleaciones, imanes, industria petrolera, electrónica, pigmento, baterías
Aluminio	2050	El segundo metal más usado en masa
Vanadio	2042-2067	Fabricación de acero, catalizadores
Potasio	2072	Fertilizantes, células fotovoltaicas, pirotecnia

Tabla 2.

[Picos de extracción de distintos elementos. Para obtener la tabla descargar el volumen 2 de \[En la espiral de la energía\]: tabla 8.2, página 144.](#)

3.2. EMERGENCIA CLIMÁTICA

Todo el mundo ha oído hablar del cambio climático, aunque no todo el mundo entiende realmente en qué consiste, por qué ocurre y sobre todo, qué debemos hacer para actuar ante esta emergencia. Aquí una breve explicación.

El cambio de clima es un proceso constante en nuestro planeta, pues las condiciones son dinámicas. No obstante, en el pasado los cambios naturales producidos han sido procesos muy lentos que han permitido a las especies adaptarse a las nuevas condiciones. Mientras tanto, en la actualidad, el cambio climático causado por la actividad humana está desarrollándose con una rapidez vertiginosa, provocando variaciones bruscas y encadenadas, que no permiten a la biodiversidad adaptarse a las condiciones cambiantes.

En las últimas décadas, las actividades humanas dentro del contexto de hiperconsumo y la globalización han ido liberando a la atmósfera cantidades enormes de los llamados gases de efecto invernadero (dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4)...), los cuales provienen en su mayor parte de la quema de combustibles fósiles, como el petróleo utilizado en el transporte o la industria. Simultáneamente, también se están reduciendo o perturbando los ecosistemas que funcionan como sumideros de carbono, derivando en un aumento aún mayor de la concentración de estos gases en la atmósfera. Esto está provocando un incremento del efecto invernadero, un fenómeno que, en esencia, es positivo y contribuye a que las condiciones de la Tierra sean más estables y moderadas, pero que en la actualidad está provocando que una mayor cantidad de calor quede retenida en la Tierra, causando un importante incremento de la temperatura a escala global.

Este cambio progresivo de temperaturas en el planeta produce una serie de efectos en cadena muy complejos y, llegado cierto punto, imprevisibles. El Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), un equipo de científicos y científicas de todo el mundo, lleva años estudiando el fenómeno y publicando sus previsiones, las cuales son cada vez menos optimistas.

3.2.A. CAUSAS

La emergencia climática es un fenómeno multicausal. Por un lado, la mayor parte de las emisiones provienen de la quema de combustibles fósiles. Son la principal fuente de energía en el mundo, especialmente del petróleo, y sobre él se ensambla un sistema socioeconómico que organiza las estructuras y las relaciones sociales. Para movernos, para construir, para producir alimentos, plásticos o ropa, usamos cantidades ingentes de petróleo. Además, tal y como está configurado el sistema es necesario consumir cada vez más para que el funcionamiento no se detenga.

Otro factor importante que contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero es la globalización económica. Esta manera de organizar la economía mundial supuso reducir la producción local, que era próxima y diversa, y asignar la producción de distintos bienes por territorios, para luego exportarla de forma masiva. Cada territorio se “especializó” en determinados productos, de modo que en Perú se producen toneladas de pimientos de piquillo, mientras que Nueva Zelanda exporta toneladas de kiwis que llenan las estanterías de los supermercados europeos. Y lo mismo sucede con la ropa o nuestros móviles, que recorren miles de kilómetros para llegar a nuestras manos, para después tener una vida útil muy por debajo de lo necesario para compensar sus impactos...

La globalización económica necesita de camiones, barcos, trenes o aviones para trasladar estas producciones. Pero este sistema se sostiene bajo una premisa clara: la fácil disponibilidad y bajo coste del petróleo, pues se necesitan ingentes cantidades de energía asequible para fabricar bienes muy lejos de los lugares donde se consumen y para trasladarlos a grandes distancias. No obstante, existen dos incoherencias o riesgos que esta situación ha desvelado. La primera, los combustibles fósiles son recursos no renovables, con reservas limitadas y, en consecuencia, con fecha de caducidad. Y la segunda, su uso conlleva la emisión de gases que alteran la composición de la atmósfera, dificultando la salida de la radiación solar y provocando un incremento de la temperatura terrestre. Por ello, en esencia, se trata de un sistema insostenible y finito, aunque seguimos actuando dándole la espalda a esta realidad.

Por otro lado, esta misma lógica de crecimiento infinito y extractivismo inconsciente está impactando y reduciendo los sumideros de carbono, que son depósitos naturales de carbono que absorben el CO₂ atmosférico disminuyendo su concentración en el aire. La deforestación de masas forestales (para agricultura intensiva, urbanización, proyectos extractivistas...) supone la pérdida de grandes superficies de absorción del CO₂. Por lo tanto, en paralelo a los procesos de quema de combustibles fósiles, que aumentan las concentraciones de CO₂ en el aire, estamos destruyendo los sumideros de carbono que ayudarían a paliar estos aumentos.

Por último, una cuestión que agrava la situación de emergencia es el crecimiento de la sobreurbanización. En la actualidad, más del 50% de la población humana vive en ciudades, que en su mayoría se constituyen como agujeros negros de recursos y energía, al tiempo que generan una gran cantidad de residuos. Además, requieren de grandes infraestructuras, que deterioran los ecosistemas, aumentan las emisiones y reducen los sumideros, agravando la situación y generando sociedades enteras desconectadas de la naturaleza y de todos aquellos servicios ecosistémicos que sostienen su vida.

3.2.B. IMPACTOS

Eventos climáticos adversos

Las consecuencias de este desorden climático son ya patentes. Los eventos climáticos adversos han ido aumentando en los últimos años, siendo cada vez más frecuentes tanto a nivel global como local. El informe publicado por el IPCC en agosto del 2021 determinaba que la principal causa de estos eventos climáticos extremos era el cambio climático. Dentro de estos eventos destacamos:

- **Olas de calor:** son períodos sostenidos de temperatura extremadamente alta para una región determinada y cada vez son más intensas y más duraderas. En el verano de 2024 en España se registraron dos olas de calor: la segunda de ellas tuvo 21 días de duración y llegó a afectar a 31 provincias en su momento de mayor extensión, convirtiéndose en la segunda ola de calor más larga en España de la serie histórica, tan solo por detrás de la ola de 26 días de duración registrada entre junio y julio de 2015. Una de las consecuencias de las olas de calor, más allá de los impactos en la salud humana (que comentaremos a continuación), es el aumento de la probabilidad de incendios, una problemática cada vez más preocupante, también en nuestro territorio. Ese mismo año 2024 fueron registrados en España 13 incendios catalogados como Grandes Incendios Forestales (GIF), es decir, que afectaron a más de 500 hectáreas.
- **Lluvias torrenciales:** a medida que las temperaturas globales aumentan, la atmósfera es capaz de retener más humedad; esto significa que en condiciones adecuadas, las precipitaciones pueden darse de forma más intensa y prolongada, lo que supone un aumento del riesgo de inundaciones. Un claro ejemplo de esto son las DANA. Es el fenómeno popularmente conocido como gota fría, frecuente en zonas del Mediterráneo. No obstante, su intensidad está aumentando, pues el incremento de la temperatura del mar supone un aporte mayor de energía y humedad a la atmósfera que intensifica las tormentas pudiendo

provocar lluvias torrenciales. Esto puede acarrear grandes catástrofes humanas, naturales y económicas como pasó en el levante en el otoño de 2024.

- **Cyclones tropicales:** estos están aumentando su intensidad y sus riesgos por un fenómeno similar al de las lluvias torrenciales. El calentamiento global de los océanos supone un aporte mayor de energía a los ciclones y la retención de más humedad por la atmósfera hace que vayan asociados a mayores lluvias. Además, se están observando ciclones en zonas donde antes no solían aparecer, como el Atlántico o cerca de Europa.
- **Sequías:** estas se están viendo agravadas por el aumento de la temperatura, afectando a más regiones y siendo más frecuentes y duraderas. Al aumentar la temperatura se produce mayor evaporación de agua en los suelos, ríos y embalses, reduciendo su disponibilidad. Esto tiene un efecto directo sobre la vegetación, aumentando los procesos de desertificación y disminuyendo la capacidad del suelo para retener agua y carbono. También aumenta el riesgo de incendios forestales y supone un peligro para la seguridad alimentaria de la población.

Alteraciones en la biodiversidad

Los eventos adversos y los cambios en los factores abióticos (no vivos) de los ecosistemas afectan de forma directa a las poblaciones que habitan en ellos (microorganismos, hongos, plantas, animales, etc.). Esto supone un desequilibrio que puede acarrear grandes consecuencias como la desaparición de especies, la entrada de especies invasoras, el empobrecimiento de los ecosistemas, y por ende, la muerte de los mismos, afectando de forma directa la supervivencia humana.

Problemas en la salud humana

La alteración del clima también está vinculada a impactos en la salud humana, pues la salud de la población depende de forma directa de la salud ambiental. Sólo podemos tener una salud plena si habitamos entornos saludables. Por tanto, las diferentes alteraciones de los ecosistemas y los cambios en las condiciones atmosféricas suponen muchos problemas en la salud de las personas.

Según el Informe Global 2025 de Human Rights Watch (HRW), más de 2000 personas murieron en el estado español en 2024 debido a las temperaturas extremas, siendo el 95% de ellas personas de más de 65 años. Así mismo, el aumento de los incendios forestales y la contaminación atmosférica en grandes urbes suponen el agravamiento de numerosas enfermedades respiratorias como el asma, la bronquitis o EPOC. Las sequías suponen un riesgo en el acceso a agua potable, recurso cada vez más escaso, aumentando el riesgo de enfermedades como la diarrea o el cólera. Al tiempo que, la mayor intensidad y frecuencia de lluvias torrenciales lleva asociada la posible proliferación de bacterias y virus en zonas inundadas, suponiendo un peligro para la salud pública.

La destrucción de los ecosistemas, la pérdida de biodiversidad y la modificación de condiciones climáticas en todo el planeta, también lleva asociado el aumento de riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas zoonóticas, aquellas transmitidas por animales. Debido a esto, surgen enfermedades como el dengue, la malaria o el zika en regiones donde antes no eran comunes.

Finalmente, las situaciones adversas provocadas por el cambio climático también tienen un profundo impacto en la salud mental de las comunidades, al convertirse en una fuente de estrés, incertidumbre y miedo. A ello se le suma la ansiedad crónica que muchas personas experimentan ante un futuro cada vez más incierto: un horizonte marcado por la abundante información sobre los riesgos del cambio climático, pero también por la insuficiencia de respuestas efectivas que permitan mitigar sus efectos y adaptar nuestras sociedades a los desafíos que se avecinan.

Crisis social y económica

La aparición de fenómenos adversos y los cambios ambientales suponen la destrucción de los territorios, de los pueblos y ciudades, así como de infraestructuras esenciales (hospitales, colegios, etc.). Además, afectan a la disponibilidad de los recursos (alimentos, agua potable, energía, medicinas, etc.) y suponen pérdidas en las economías locales. Cabe resaltar que esto supone un riesgo aún mayor para aquellas poblaciones en situaciones de precariedad previa y vulnerabilidad, las cuales disponen de menores recursos para adaptarse a las nuevas situaciones y hacer frente a las catástrofes. Por último, muchas de estas poblaciones se ven sometidas a situaciones de despojo o destrucción de sus formas de vida y territorios viéndose obligadas en muchos casos a migrar de territorios.

Migraciones ambientales y climáticas.

Los principales motivos de las migraciones han sido históricamente la persecución institucional por razones políticas, conflictos bélicos, expolio o extractivismo. Pero en los últimos años han surgido las refugiadas ambientales, aquellas personas que se ven forzadas a migrar por cambios en el clima en su lugar de origen. Esto incluye fenómenos climáticos extremos puntuales o sostenidos en el tiempo, como la sequía severa, la desertificación, la subida del nivel del mar, el deterioro o desaparición de los ecosistemas que constituyen su medio de vida... Según un informe elaborado por ACNUR, en el marco de la cumbre mundial del clima (COP 29), en los últimos 10 años los fenómenos climáticos extremos han causado 220 millones de desplazamientos, es decir, unos 60.000 por día. Y esta situación irá en aumento.

Pese a la gravedad y magnitud de la situación, estas personas refugiadas climáticas carecen de reconocimiento por el derecho internacional, lo que impide cualquier posibilidad de asilo. Paradójicamente, de nuevo, las poblaciones que se ven más afectadas y que son más vulnerables a estos riesgos son las que menos han contribuido al cambio climático.

3.3. PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

Es imprescindible comprender que nuestras sociedades se encuentran inmersas en lo que conocemos como la trama de la vida. Esta trama conformada por toda la biodiversidad planetaria es esencial para el sostenimiento del conjunto de las especies, incluida la nuestra. Sin embargo, las sociedades occidentales se han desarrollado fuera de este razonamiento, creyéndose capaces de controlar y someter las reglas con las que funciona el mundo vivo. Muchas son las acciones cotidianas en el mundo capitalista y globalizado que han derivado en la situación de crisis de la biodiversidad actual.

3.3.A. SEXTA GRAN EXTINCIÓN.

A lo largo de la historia de la Tierra se han sucedido diferentes extinciones por grandes cambios climáticos, vulcanismo masivo o impactos de meteoritos. La Quinta Extinción Masiva de especies tuvo lugar hace 65 millones de años y supuso la desaparición de alrededor del 75% de las especies.

El panorama científico lleva años alertándonos de que estamos enfrentando la Sexta Gran Extinción, esta vez originada por una de las especies que configura la biosfera, la nuestra. Los servicios ecosistémicos dependen de la biodiversidad. Funciones básicas como la polinización que necesitan nuestras hortalizas, la depuración de las aguas que realizan muchas bacterias o los medicamentos que dependen de plantas están comprometidas por la extinción masiva de especies, poniendo en riesgo nuestra propia supervivencia.

Se estima que en la actualidad se extinguen en el mundo unas tres especies cada hora. Este ritmo es entre 100 y 1.000 veces superior a la tasa de extinción de fondo, que es el ritmo al que las especies se extinguen sin la presión de sucesos extraordinarios. Muchas de las especies desaparecidas ni siquiera han sido identificadas, ni se ha podido estudiar el papel que juegan en el entramado de las redes ecosistémicas, en especial aquellas de grupos más desconocidos, como invertebrados, hongos o microorganismos.

La abundancia promedio de especies nativas en la mayoría de los principales hábitats terrestres ha disminuido en al menos un 20% desde 1900. Más del 40% de las especies de anfibios, casi el 33% de los corales de arrecife y más de un tercio de todos los mamíferos marinos están amenazados. Casi la mitad de todas las especies de insectos del mundo están en rápido declive y el 10% podría desaparecer por completo. A nivel ecosistémico, un 75% de los ecosistemas terrestres y un 66% de los marinos ya están “gravemente alterados” y alrededor de un 85% de los humedales que existían en 1700 se han perdido.

Ante este panorama, las instituciones y gobiernos han abogado por la impulsión de políticas de conservación basadas en especies emblemáticas (lince, oso polar, ballenas azules, etc.). Estos planes son importantes, pero carecen de la visión global imprescindible para conservar el entramado de la vida que se da en todos los ecosistemas. Los programas de cría en cautividad, los bancos de semillas o la creación de espacios naturales son herramientas útiles, pero no son suficientes. Muestra de ello, es que numerosas funciones ecosistémicas se han visto afectadas, observándose un efecto a la baja en la fotosíntesis, la polinización o en el equilibrio de las redes tróficas de los ecosistemas.

3.3.B. CAUSAS E IMPACTOS

La Sexta Gran Extinción masiva de especies tiene numerosas causas y es resultado de numerosas interrelaciones entre los sistemas políticos y económicos, así como un marco cultural que nos aboca a esta situación. Las principales son:

- **Cambios del uso del suelo:** a lo largo de los años se ha ido produciendo una modificación en cómo utilizamos los suelos, principalmente debido a dos causas. La primera, por el desarrollo de la agricultura y ganadería intensivas, basada en la producción desmedida y la destrucción de los suelos fértiles, impulsando grandes procesos de deforestación. Y la segunda, por el desarrollo urbanístico y la construcción de grandes infraestructuras, que ha incrementado la superficie impermeable secuestrada bajo el hormigón, el asfalto, etc. No olvidemos que ese suelo fértil tiene muchas funciones esenciales, entre ellas alimentar a los seres humanos y al resto de seres vivos, de los que dependemos.
- **Especies invasoras:** múltiples especies han llegado a nuevos ecosistemas produciendo el desplazamiento e incluso eliminación de especies autóctonas. Esto se relaciona con el comercio y transporte de mercancías a escala global, con el auge del turismo de masas y el aumento del volumen de viajes que realizan las personas, junto con la introducción intencionada de especies exóticas, bien por el tráfico de especies o por intereses comerciales.

- **Sobreexplotación de los recursos:** nuestros sistemas de consumo y producción usan recursos a una velocidad incompatible con los tiempos lentos de los ecosistemas. Consumimos las riquezas que genera la Tierra un 75% más rápido de lo que la biosfera es capaz de regenerarse y, por tanto, explotamos el capital natural y reducimos su capacidad de renovarse.
- **Cambio climático:** la velocidad y la intensidad con la que se está desarrollando este cambio climático amenaza la biodiversidad. La alteración de los ecosistemas a través de modificaciones graves en factores como la temperatura, humedad, química de los suelos, del aire, etc. conduce a un desequilibrio en el que se ven alteradas todas las relaciones y especies que configuran estos ecosistemas.
- **Contaminación:** el desarrollo de la actividad industrial que no tiene en cuenta los límites naturales genera gran cantidad de contaminantes en agua, suelos y aire. Esto afecta directamente a la biodiversidad, ya que muchos de estos contaminantes no pueden degradarse de forma natural e integrarse de nuevo en el medio. Residuos radioactivos, pesticidas, plásticos, metales pesados..., son derivados propios del modelo industrial, que ponen en riesgo la salud de ecosistemas enteros.

3.4. IMPACTOS DE NUESTROS MODELOS INDUSTRIALES.

Nuestro **modelo industrial** dominante se basa en la extracción intensiva de los recursos, buscando maximizar en muy poco tiempo los beneficios económicos. Este modo de actuar nos ha conducido, como hemos visto en los apartados anteriores, al deterioro de los ecosistemas y al aumento de las desigualdades y de la vulnerabilidad de muchas comunidades humanas.

Algunos de sus impactos son los residuos y contaminantes liberados al ambiente, pues la producción industrial genera enormes cantidades de residuos. Muchos de ellos son tóxicos y de difícil degradación. Hablamos de plásticos, metales pesados u otros compuestos químicos peligrosos que se acumulan en los ecosistemas afectando a la biodiversidad y a la salud humana. Tal y como está organizado el proceso industrial, lo que se consume en España quizás ha sido producido en la India y su residuo acabará en Nigeria. La contaminación y los efectos tóxicos se desplazan a otros territorios y comunidades más vulnerables, principalmente del Sur Global. Ejemplo de esto sería el basurero de Agbogbloshie, en Ghana, uno de los vertederos más contaminados del mundo donde llegan toneladas de residuos electrónicos de todos los países occidentales. No obstante, también dentro de nuestras fronteras los residuos tienen grandes impactos. Por ejemplo, en 2020 se derrumbó el vertedero de Zaldívar, en el País Vasco, que contenía residuos industriales y ocasionó problemas de contaminación por amianto a las poblaciones cercanas, poniendo en evidencia la falta de control de los residuos peligrosos.

Los ecosistemas tienen cierta capacidad de depuración de los contaminantes, pero la cantidad y el ritmo de producción actual hace que se queden en el aire, las aguas y los suelos, contaminándolos. Los productos químicos afectan directamente a la fertilidad del suelo, comprometiendo su capacidad para producir alimentos. Los vertidos agrícolas e industriales ponen en riesgo la disponibilidad de agua potable para muchas comunidades, especialmente las rurales. Y el conjunto de contaminantes amenazan la biodiversidad de los ecosistemas receptores. Esto es un fenómeno global, pero también local. Por ejemplo, la contaminación del Mar Menor, una de las mayores lagunas saladas de Europa, agravada en los últimos años debido al vertido de fertilizantes agrícolas y residuos industriales: en 2019 y 2021, miles de peces aparecieron muertos por la falta de oxígeno en el agua, resultado de la eutrofización causada por el exceso de nitratos. Otro ejemplo es la contaminación del aire de ciudades como Madrid y Barcelona, las cuales han superado en numerosas ocasiones los límites de contaminación recomendados por la OMS debido al tráfico y a la actividad industrial, contribuyendo a la aparición de enfermedades respiratorias y cardiovasculares.

Por otro lado, es de relieve comentar concretamente el actual **modelo agroindustrial**, que se basa en los monocultivos (cultivos de grandes dimensiones de una única especie vegetal) y en el uso intensivo de agroquímicos, comúnmente conocidos como pesticidas, herbicidas y abonos químicos. Esta configuración de nuestro sistema alimentario ha ocasionado la deforestación de bosques, la erosión del suelo y la pérdida de biodiversidad. Además, esos monocultivos acaparan tierras de pequeños propietarios y desplazan comunidades campesinas e indígenas, generando conflictos socioambientales.

Desde una mirada productivista y globalizada, la producción de alimentos de un territorio tampoco se orienta a cubrir las necesidades alimentarias de su población, sino que se dirige a maximizar las ganancias en grandes mercados internacionales -que finalmente llegan a nuestros supermercados-, mientras que millones de personas enfrentan inseguridad alimentaria (falta de acceso constante a alimentos suficientes, sanos y nutritivos).

Algunos ejemplos paradigmáticos de este modelo y sus consecuencias son la deforestación en el Amazonas por la soja: en Brasil y Argentina, millones de hectáreas de bosque han sido destruidas para expandir cultivos de soja, en su mayoría destinada a la alimentación de ganado en mercados internacionales. Nuestro alto consumo de carne está relacionado con esta situación. Otro ejemplo es la sobreexplotación del acuífero del Parque Nacional de Doñana, en Andalucía, un ecosistema clave para la biodiversidad. La extracción ilegal de agua para regadíos, especialmente para el cultivo intensivo de fresas y frutos rojos para exportación, ha reducido los niveles hídricos de las marismas, poniendo en peligro especies protegidas y generando un conflicto entre agricultores, ecologistas y autoridades.

Estas son algunas de las manifestaciones de la crisis ecosocial, pero no las únicas. Podríamos hablar de la escasez de agua que sufren algunos pueblos, de las migraciones masivas causadas por la destrucción de territorios o el envenenamiento de suelos, de la crisis de los cuidados, de la deuda ecológica contraída con los lugares de los que se extraen recursos y se exportan residuos... El panorama es realmente complejo y está agravándose con el paso del tiempo, pero muchos de estos problemas pueden enfrentarse y reducirse. Aún es posible cambiar el rumbo de las cosas.

Existen propuestas en esta dirección. La descarbonización es la puesta en marcha de un sistema económico que no emita de manera neta CO₂. El cambio de modelo de producción, consumo y gestión de residuos, apostando por la economía circular y la sencillez de los procesos, permite aprovechar al máximo los recursos y evitar su toxicidad e impacto posterior. Y la movilidad sostenible limita los desplazamientos, minimiza sus efectos negativos en el medio ambiente y es socialmente accesible. Todas ellas están interrelacionadas y exigen cambios profundos en nuestro modelo económico. En todas podríamos decir que menos es más: menos emisiones, menos residuos o menos movilidad pueden traducirse, en condiciones de redistribución, en más posibilidades de futuro.

Nuestra forma de producir, de consumir, de organizarnos en grupo, de entender cuál es nuestro papel en la sociedad, incluso nuestra forma de soñar o proyectar tienen algo que ver con el futuro de nuestro planeta. Desde el espacio profesional que cada cual ha elegido hay posibilidad de iniciar el cambio.

4. DESIGUALDAD SOCIAL, ECONÓMICA Y DE GÉNERO

Todo este compendio de riesgos y daños ambientales comentados afecta de forma muy desigual a poblaciones distintas, y de forma más intensa a quienes tienen menos responsabilidad en su generación. En la imagen 5, se muestra como el 10% más rico de la población mundial es responsable del 50% de las emisiones totales, mientras que el 50% más pobre es responsable de menos del 10% de estas.

Por ello, una parte de lo que llamamos crisis ecosocial va más allá del mal uso de los recursos naturales y tiene que ver con la forma en que se distribuyen esos bienes y servicios. Hemos llegado a considerar natural que unas personas acumulen fortunas milmillonarias, sean dueñas de fondos de inversión o de miles de hectáreas de tierra, mientras otras apenas puedan acceder a un empleo precario o a alimentos suficientes. Hay quien argumenta que estas desigualdades dependen del trabajo individual, pero la realidad es que quienes más duramente trabajan no son normalmente quienes tienen las rentas más altas. La clase social, el género o la procedencia, entre otros, son ejes que marcan estas diferencias.

La desigualdad en el acceso a lo necesario puede ser mayor o menor en función de las reglas económicas, políticas y culturales y la historia nos muestra diversidad de situaciones respecto a la equidad. Existen comunidades indígenas que se organizan desde el principio de apoyo mutuo y son esencialmente igualitarias, mientras que en la cultura occidental existen sistemas de organización social y cultural con muchos siglos de vida que alimentan las desigualdades.

Tal y como sostiene la autora afroamericana Kimberlé Crenshaw, existen múltiples ejes de opresión que están interrelacionadas y generan múltiples niveles de injusticia social y desigualdades. Es lo que conocemos como la **teoría interseccional**. No obstante, a continuación comentaremos en términos generales tres macro-estructuras sociales complejas que se entrelazan con la actual crisis ecológica y que derivan en una importantísima intensificación de estos desequilibrios en el acceso a vidas dignas, sanas y sostenibles para todas las personas. Estas son el capitalismo, el colonialismo y el patriarcado.

La propiedad privada y la acumulación de capital son la base de nuestro **sistema económico capitalista**. Las empresas privadas organizan la producción y la distribución de bienes y servicios con el objetivo de aumentar sus beneficios, y no de satisfacer las necesidades humanas básicas ni mejorar las condiciones de vida de la sociedad en la que prosperan y de la cual dependen. Además, están insertas dentro de una lógica económica que requiere de un crecimiento constante, algo físicamente imposible en un planeta finito.

Al tiempo que explotan los recursos naturales desde una mirada utilitarista y cortoplacista, también hacen uso del trabajo asalariado como un medio para la obtención de beneficios. En múltiples ocasiones, con el objetivo de aumentar al máximo sus ganancias, muchas empresas adoptan dinámicas de explotación laboral, estableciendo condiciones laborales precarias, con salarios bajos y horarios intensos que muchas personas en condiciones más

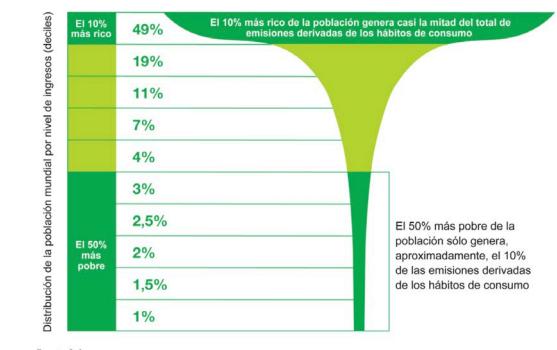


Imagen 5.
[La desigualdad de las emisiones de carbono mata](#)

vulnerables se ven obligadas a tolerar, por miedo o falta de alternativas. Estas condiciones afectan a un cada vez más amplio sector de la población, pero con especial impacto sobre las comunidades migrantes.

Otra forma de aumentar sus ingresos es el control social del consumo mediante la publicidad. Han conseguido, por ejemplo, que mucha gente cambie de móvil con frecuencia o sienta la necesidad de comprarse ropa cada temporada. Esta forma de actuar se ve apoyada por el poder que poseen grandes corporaciones como Google, Facebook y Amazon, que manejan gran cantidad de información y que puede moldear según sus intereses lo que cada persona consume a través de las redes sociales e internet.

Como resultado de este sistema económico desigual e injusto por naturaleza, deriva la existencia de grupos con muy distinto nivel de vida: mientras algunas élites acaparan muchísimo poder (social y económico), gran cantidad de personas no pueden cubrir necesidades básicas como la vivienda o el acceso a una alimentación saludable.

Otro gran pilar que se entrecruza y sustenta la desigualdad actual a una escala global, pero también local en la mayoría de sociedades, es el **sistema colonial**. Este se basa en la dominación y explotación de un territorio y su gente por parte de otro país, para explotar sus recursos y controlar su economía y cultura.

Con la llegada de las potencias europeas a América en el siglo XV se instauró un importantísimo proceso colonial. Aunque la mayor parte de los territorios consiguieron su independencia política hace muchas décadas, este sistema ha ido organizando nuevas formas de persistir y de mantener sus estructuras de poder económico en el presente; es a lo que nos referimos con **colonialidad**.

Un ejemplo paradigmático es el expolio de recursos y materiales perpetrado por grandes empresas transnacionales a otros territorios y sus comunidades, como es el caso de la extracción de litio en el Salar de Atacama (Chile) para las baterías de dispositivos eléctricos. Pero va más allá, y hace también referencia a la jerarquía de poder entre Estados, a la consideración jerárquica de las personas según su procedencia o etnia (según sean blancas o racializadas), a la discriminación de los saberes que no provienen de la cultura hegemónica occidental y un largo etcétera.

El tercer macrosistema cultural que sustenta la desigualdad es el **patriarcado**. Es el más antiguo de los tres sistemas y está ampliamente distribuido a lo largo de las sociedades humanas. El patriarcado otorga a los hombres - particularmente a los hombres cisgénero, heterosexuales y de clases dominantes - una posición superior a la de las mujeres, lo cual tiene múltiples impactos. Entre ellos, el sostenimiento de una lógica de la dominación, con formas autoritarias y excluyentes de gobernanza que niegan la participación plena de mujeres y disidencias, al tiempo que naturalizan la explotación, del cuerpo femenino y del entorno natural.

Otro gran impacto es la invisibilización y desvalorización histórica de los trabajos de cuidados, mayoritariamente asumidos por mujeres, sin los cuales los sistemas productivos colapsarían. Sin embargo, estos trabajos continúan en gran medida invisibles y no remunerados, reflejando una jerarquía estructural que pone en crisis tanto a los sistemas de bienestar como a la sostenibilidad de la vida cotidiana.

En esencia, la economía actual globalizada, construida bajo estos tres ejes de dominación y dando la espalda a la ecodependencia e interdependencia humana, valora únicamente ciertos empleos, dejando fuera de su mirada los trabajos necesarios para el sostenimiento de la vida, al tiempo que se aprovecha de los recursos que se extraen de la naturaleza, con especial violencia e impacto en los territorios del Sur global. Podríamos representarla como una pirámide cuyo extremo superior está ocupado por hombres ricos, blancos, que

realizan trabajos productivos y de generación de capital, sostenidos por una base de trabajos infravalorados e invisibilizados, que van desde el cuidado de las personas, la producción campesina de alimentos o la protección de los ecosistemas y servicios ecosistémicos, tal y como se muestra en la imagen 6.

Pero mientras crecía, ha generado daños en los ecosistemas, ha esquilmado recursos de pueblos del Sur y se ha aprovechado de los trabajos gratuitos de reproducción social, y todo eso tiene un límite. Ante esta dura realidad, el enfoque Ambiental, Social y de Gobernanza (ASG) de la sostenibilidad plantea que las transformaciones en estos tres ámbitos han de darse al mismo tiempo. La sostenibilidad ecológica tiene sentido cuando se vincula a la sostenibilidad social.



Imagen 6.
La pirámide de la economía actual.

UD1. Propuesta didáctica

¿CUÁLES SON LOS DESAFÍOS ECOSOCIALES A LOS QUE NOS ENFRENTAMOS COMO HUMANIDAD?

RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

DURACIÓN

6 sesiones

NARRATIVA

En esta unidad se tratará de exponer de forma clara y concisa las causas y consecuencias que tiene la crisis ecosocial generada por el modelo económico y productivo desarrollado desde mediados del siglo XX. Se analizarán, con una perspectiva de justicia social, los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad, desde aspectos más generales a casos concretos de nuestro entorno.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Estímulo o reto que se plantea

¿Cuáles son los desafíos ecosociales a los que nos enfrentamos como humanidad?

Objetivos de aprendizaje

- Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.
- Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.
- Conocer la diferencia de responsabilidad en las consecuencias de la crisis ecosocial.
- Relacionar conflictos ecosociales con su perfil profesional.

Producto o productos finales

Investigación y presentación de un conflicto ecosocial vinculándolo con las causas vistas en la UD y desde una óptica de justicia social.

CONCRECIÓN CURRICULAR

Contenidos

1. Principales retos ambientales y sociales en el desarrollo sostenible.

- a) Cambio climático.
- b) Descarbonización.
- c) Protección de ecosistemas.
- d) Gestión de residuos.
- e) Movilidad sostenible.
- f) Pérdida de biodiversidad.
- g) Desigualdad social, económica, de género, educativa, pobreza alimentaria.

Resultados de Aprendizaje

RA2. Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

Criterios de evaluación

- 2.a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.
- 2.b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.
- 2.c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.
- 2.d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.
- 2.e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

Enfoque ecosocial

Los seres humanos somos ecodependientes, dependemos, junto con el resto de seres vivos, de un medio sano para poder sobrevivir. Vincularnos con la naturaleza es el primer paso para disminuir nuestro impacto sobre ella. Estamos en una situación de translimitación. La acción humana sobre el planeta está haciendo que se traspasen los límites planetarios, umbrales que garantizan que los ecosistemas planetarios sean seguros para la vida humana.

Nos enfrentamos a una disminución de la cantidad de energía y materiales disponibles, dado que estos recursos son finitos y hemos estado utilizándolos como si no lo fueran. Tener en cuenta estos límites biofísicos de la Tierra es fundamental de cara a plantear el futuro. Mantener la biodiversidad es fundamental para poder vivir en un ecosistema sano. No todo el mundo tiene la misma responsabilidad en esta crisis ecosocial. Las grandes fortunas y los países del Norte global (mal llamados primer mundo) son los responsables fundamentales de esta crisis debido a sus prácticas económicas y sus estilos de vida, que generan mayores impactos, los cuales repercuten en mayor medida en el Sur global (mal llamado tercer mundo). Por ello es necesario tener en cuenta la justicia social, climática y alimentaria a la hora de analizar la crisis ecosocial.

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Técnica inicial

¿Cuánto dependemos de la naturaleza?

1 sesión

Nota: Las tareas subrayadas son las que se proponen como básicas.

Tarea 1.1. Termómetro ideas previas

Gran grupo

Colocarse en el espacio según el grado de acuerdo o de desacuerdo frente a las siguientes afirmaciones. Un extremo de la clase será SÍ/ESTOY DE ACUERDO, el otro NO/NO ESTOY DE ACUERDO y el medio será NO LO SÉ, estableciéndose un continuo entre ellos.

- La crisis climática es el principal problema ambiental.
- Luchar contra la crisis ambiental implica vivir peor.
- Los impactos de los problemas ambientales se van a ver sobre todo en el futuro.
- Todo el mundo somos igual de responsables en la crisis ambiental.
- La crisis social no se puede afrontar sin solucionar la crisis ambiental.
- La clave de la lucha ambiental es la innovación tecnológica.

Esta actividad sirve para detectar ideas previas del alumnado que se trabajarán a lo largo de la Unidad Didáctica. A la hora de realizarla, es recomendable ir dando turnos de palabra para que cada persona exprese por qué se ha colocado en ese punto del intervalo. Si algo de lo dicho genera un cambio en la opinión de otra persona, se puede mover hasta el espacio de su nueva opinión. Conviene además dar la mínima información posible de la sentencia, para que puedan surgir distintas interpretaciones de la misma que enriquezcan el debate.

Tarea 1.2
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Tarea 1.2
Identifica y relaciona funciones ecosistémicas en cada imagen.

Relaciona la pérdida de funciones con impactos a la humanidad.

Tarea 1.2. ¿Cuánto dependemos de la naturaleza?

Grupos pequeños.

Se divide la clase en grupos pequeños entregándoles dos fotografías: una de ellas de un ecosistema degradado y otra de un ecosistema sano. Se pide a los grupos que identifiquen qué funciones realiza cada ecosistema, cuáles de ellas se han perdido y qué problemas puede suponer esta pérdida para los seres humanos. Para facilitar la tarea se pueden dejar unos minutos iniciales sin material de ayuda y posteriormente entregar esta infografía sobre las funciones de los ecosistemas.

Tarea 1.3. En busca de las funciones perdidas.

Gran grupo.

En gran grupo, proyectar las siguientes imágenes en la pizarra y responder a estas preguntas:

- ¿Qué observamos comparando el ecosistema acuático o terrestre/ frente al monocultivo y/o gran ciudad?
- ¿Qué funciones para la vida se han perdido en las imágenes de la gran ciudad y el monocultivo?
- ¿Qué responsabilidad tenemos en ello?
- ¿Consideras que en una gran ciudad podemos mantener las funciones de los ecosistemas?
- ¿Por qué?



Explicación de apoyo: En las imágenes vemos dos ecosistemas intervenidos por el ser humano (una ciudad y una plantación de monocultivo de soja) y dos no intervenidos (aunque afectados indirectamente, como son el bosque y el fondo marino). En los ecosistemas intervenidos existen muchas menos especies, menos biodiversidad, que participan en funciones de regulación como la polinización, la depuración del aire, el control de plagas y enfermedades... y son lugares donde los humanos podemos obtener muy pocos servicios de aprovisionamiento (excepto la soja en el caso del monocultivo). Se debe observar cómo estas formas de intervención humana han mermado el acceso a estos servicios ecosistémicos. En este análisis, es importante recordar que somos ecodependientes, dependemos del buen estado de los ecosistemas para poder vivir, e interdependientes de otros seres humanos y del resto de especies con las que compartimos el planeta.

Tarea 1.4. ¿Qué nos ofrece nuestro entorno?

Grupos pequeños

Por grupos, buscar un espacio en el barrio o entorno del instituto donde consideren que hay una renaturalización adecuada y que permite al espacio aportar algunas de las funciones ecosistémicas vistas anteriormente.

Realizar una fotografía de ese lugar y a partir de ella identificar las funciones ecosistémicas que sí pueden darse en él. Se podrá utilizar como apoyo la infografía de la actividad anterior. Adicionalmente, se podrá pedir a los grupos que identifiquen espacios degradados por la acción humana, realicen la misma fotografía y el análisis y comparen ambos espacios. También puede utilizarse [este póster](#) para trabajar las funciones de los ecosistemas, como sustitución de la fotografía del barrio.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/ logro

Tarea 1.3
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Tarea 1.3
Asocia actividades humanas a la pérdida de funciones para la vida.

Emplea un vocabulario adecuado para explicar y argumentar las respuestas.

Tarea 1.4
Identifica al menos un espacio renaturalizado en el entorno cotidiano.

Tarea 1.4
Identifica funciones ecosistémicas.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
<p>Tarea 2.1 Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.</p> <p>Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.</p>	<p>Tarea 2.1 Relaciona nuestro modelo actual con la crisis ecosocial.</p>
<p>Tarea 2.2 Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.</p> <p>Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.</p>	<p>Tarea 2.2 Relaciona el modelo actual de desarrollo con el concepto de Gran Aceleración.</p> <p>Relaciona acciones concretas del perfil profesional con la Gran Aceleración.</p>

Técnica 2

¿Cuándo empezó el desequilibrio de nuestro planeta?

1 sesión

Tarea 2.1 ¿Cuándo empezó el desequilibrio de nuestro planeta?

Individual/Gran grupo

Visualizar [el vídeo](#) y responder individualmente a las siguientes preguntas:

- ¿Qué idea principal transmite el vídeo?
- Identificar 3 causas que han generado ese impacto sobre el Planeta Tierra.
- ¿Qué relación tiene con el modelo de producción y consumo?

Puesta en común en grupo grande. La idea principal del vídeo es que el crecimiento económico de los últimos años ha generado graves impactos ambientales, tanto en pérdida de biodiversidad como subida de temperaturas, y que es necesario un cambio en el modelo de utilización de los recursos terrestres si queremos conservar las condiciones actuales del planeta. Las causas de mayor impacto que indica el vídeo son el aumento de población y el aumento de los recursos empleados en la producción. El modelo de producción y consumo intensivo y a grandes distancias está detrás de esta degradación ambiental.

Es importante en este tipo de actividades reflexionar sobre la falsa idea de la sobrepoblación como la causa de la situación de emergencia climática, pues el foco debe de ponerse en el consumo de recursos y reconocer en todo momento la desigualdad de responsabilidad (el 10% de la población mundial es responsable del 50% de las emisiones de carbono totales, mientras que el 50% más pobre es responsable de menos del 10% de estas

Tarea 2.2. La Gran Aceleración.

Grupos pequeños

Introducir y explicar el concepto de Gran Aceleración. Para ello puede ayudar la lectura del apartado 3.1. El concepto de Gran Aceleración. A continuación, en grupos pequeños interpretar los [gráficos](#) y responder a estas preguntas:

- ¿Qué están representando las gráficas en rojo? ¿y en azul?
- Identifica el momento de inflexión de las gráficas, ¿qué estaba pasando en ese momento que llevó a generar esos cambios?
- Define con tus palabras el concepto de “Gran Aceleración” y pon un ejemplo relacionando dos factores de las gráficas anteriores.
- Identifica dos acciones de tu sector profesional que influyen en el aumento de esas gráficas en azul.

- Observa las siguientes imágenes e identifica en ellas acciones concretas del ser humano que afectan directamente al aumento de las gráficas en azul de la imagen anterior.

Explicación de apoyo: Las gráficas en rojo muestran variables socioeconómicas humanas tales como el aumento de población, el PIB y el consumo energético, mientras que las que están en azul indican variables ecosistémicas de impacto ambiental, como la pérdida de biodiversidad o ecosistemas, como los bosques tropicales. La idea es señalar que a partir de los años cincuenta (tras la Segunda Guerra Mundial), al dispararse los indicadores relacionados con la actividad humana, se dispararon igualmente los indicadores de impacto ambiental. Dos sectores relevantes en este impacto ambiental son la alimentación (por la cantidad de energía y recursos para la alimentación de los animales, por la adición de fertilizantes y plaguicidas tóxicos en los cultivos, por la degradación ecosistémica que supone un monocultivo...) y el transporte (por el consumo energético que supone, las emisiones que provoca y la necesidad de infraestructuras cada vez más grandes que degradan el ecosistema).



Tarea 2.3. ¿Qué nos dice el arte?

Individual

Observar el cuadro de [El Bosco “El jardín de las delicias”](#) e interpretarlo utilizando los conceptos de la Gran Aceleración. Puede ayudar visualizar esta versión del mismo cuadro más específica de Ana María Vacas Rodríguez titulada [Emboscada en el Antropoceno](#).

Explicación de apoyo: En el Jardín de las Delicias vemos una secuencia de tres momentos temporales. En la primera, a la izquierda, se representa la creación del mundo en la religión cristiana (Adán y Eva en el paraíso); en el cuadro central vemos cómo la humanidad se entrega al pecado, concretamente a la lujuria; y a la derecha aparece el infierno en el que la humanidad sufre las consecuencias de sus actos. La versión de Ana María Vacas, adaptada a la situación actual, sitúa a la izquierda un mundo donde los humanos aún no han generado impactos ambientales fuertes y viven en equilibrio con la naturaleza; en el cuadro central expone la situación presente, una sociedad desigual que es incapaz de gestionar los recursos y de no impactar desmedidamente sobre el planeta; y a la derecha aparecen las consecuencias de actuar de esa manera, las cuales son ya realidad en muchos lugares del mundo

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 2.3 Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.	Tarea 2.3 Relaciona la Gran Aceleración en el consumo material y energético con consecuencias negativas para la especie humana.
---	---

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 3.1
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Relacionar conflictos ecosociales con su perfil profesional.

Tarea 3.1
Describe varios límites planetarios conociendo sus causas y las consecuencias de exalimitarlos.

Vincula el sector productivo correspondiente y las actividades cotidianas a la vulneración de estos límites.

Técnica 3

¿Podemos seguir creciendo en un planeta finito?

1 sesión

Tarea 3.1 - Los límites de la Tierra, ¿hasta dónde podemos crecer?

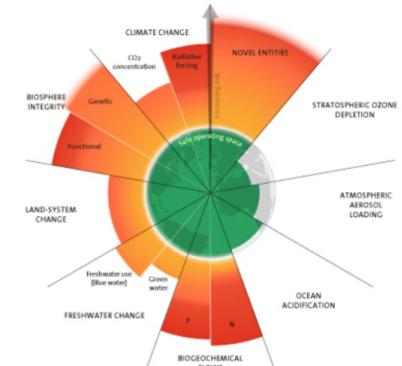
Grupos pequeños.

Explicar el gráfico correspondiente a los límites planetarios, visualizando el espacio seguro para la vida humana y el espacio que pone en riesgo los ecosistemas terrestres y cómo en 6 de los 9 límites vivimos una situación de exalimitación. Después, en grupos pequeños, bien con la imagen impresa o proyectada, trabajar sobre las siguientes cuestiones. Se recomienda que cada grupo pequeño elija diferentes límites planetarios para trabajar, de forma que la visión del grupo al finalizar la actividad sea completa.

- Identificar cada uno de los límites planetarios especificados: elegir dos de ellos, buscar en qué consisten y cuál es su función en la naturaleza.
- ¿Qué causas han llevado a superar esos límites?
- ¿Qué consecuencias para la vida y el planeta Tierra tienen la superación de los límites elegidos? Si no se han superado aún, ¿qué pasaría si se superaran?
- ¿Qué vinculación tiene cada uno de estos límites planetarios con cuestiones cotidianas de vuestras vidas: alimentación, transporte, , ocio, etc.?
- Hacer las mismas preguntas con el sector profesional de vuestro ciclo profesional.

Esta [imagen](#) representa nueve procesos naturales y que son imprescindibles para mantener el equilibrio del planeta. Están representados en diferentes franjas (verde, naranja y roja) en función de cómo de sobrepasado se encuentra el proceso. Como se puede apreciar, hay 6 de ellos ya en la franja roja, indicando una zona de riesgo o alto riesgo. Para una explicación más detallada se puede consultar el punto 3.2. Antropoceno: Los límites planetarios.

Como ejemplo de actividades cotidianas, debe aparecer la alimentación. Una alimentación con elevado consumo en carne está relacionada con el cambio de usos de la tierra, necesarios fundamentalmente para cultivar el alimento del ganado. Además, la agricultura en monocultivo (de donde se obtienen la mayoría de las frutas y verduras del supermercado) funciona gracias a fertilizantes que alteran los ciclos del nitrógeno y el fósforo. El consumo de plásticos está también relacionado con estas nuevas entidades que la biosfera no es capaz de asumir y que suponen riesgos medioambientales y sanitarios. Para información adicional se puede leer [el artículo](#).

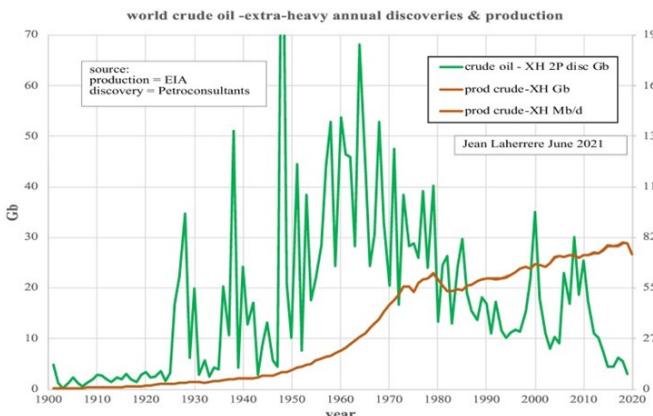


Tarea 3.2 Repostar se va a acabar.

Gran grupo.

Explicar el concepto de pico de extracción. Para ello es recomendable la lectura del punto 3.3. Escasez de materiales y picos de combustibles fósiles. También se recomienda la visualización del vídeo "[¿Qué es el Peak Oil?](#)", elaborado por Visual Books con la explicación de Antonio Turiel.

A continuación, proyectar la siguiente gráfica, interpretarla conjuntamente y posteriormente responder en gran grupo a las preguntas:



[Laherrere, J.; Hall, C. A. S.; Bentley, R. \(2022\): How much oil remains for the world to produce? Comparing assessment methods and separating fact from fiction.](#)

Este gráfico muestra el descubrimiento y la extracción mundial de crudo (petróleo recién extraído) a lo largo del tiempo. La línea verde representa los nuevos yacimientos que se han encontrado cada año, entre 1900 y 2019, expresado en gigabarriles (eje Y izquierdo); la línea roja representa la extracción total expresada en gigabarriles (eje Y izquierdo) y en millones de barriles por día (eje Y derecho).

Los descubrimientos de yacimientos de petróleo fueron muy altos entre 1940 y 1970; pero, a partir de entonces, han ido disminuyendo. A pesar de ello, la extracción del petróleo ha seguido creciendo año tras año.

Actualmente se está extrayendo más petróleo del que se descubre. ¿Qué conclusiones podemos obtener con respecto a esta gráfica? ¿Qué ocurrirá en el futuro?

Explicación de apoyo: Se puede explicar que la explotación de un recurso minero sigue una trayectoria de campana con distintas pendientes en la fase inicial y final. Las tasas de extracción comienzan trazando una curva ascendente porque cada vez se puede obtener más cantidad de materia prima. En esta etapa, se encuentran los yacimientos más accesibles y grandes del recurso. Pero, inevitablemente, llega un momento en el que la capacidad de extracción empieza a declinar y este es el punto de inflexión llamado "pico de la sustancia". Durante la segunda fase, el recurso se comienza a extraer en cantidades decrecientes. Una segunda característica es que la dificultad del proceso de extracción aumenta, ya que al principio se eligen los emplazamientos de mayor tamaño y en los que es más fácil realizar la explotación y, a medida

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 3.2
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Tarea 3.2
Asocia actividades humanas a la pérdida de funciones para la vida.

Emplea un vocabulario adecuado para explicar y argumentar las respuestas.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
<p>Tarea 3.3 Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual. Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.</p>	<p>Tarea 3.3 Relaciona el modelo actual de extracción, producción y consumo con el agotamiento de combustibles fósiles.</p>

que las reservas se van agotando, la sustancia se hace cada vez más difícil de obtener técnica, financiera y energéticamente. En tercer lugar, el recurso es de peor calidad, pues primero se han explotado los yacimientos con mejores prestaciones en el mercado. También es habitual que comiencen a utilizarse métodos más contaminantes y que, por lo tanto, sea necesaria una mayor cantidad de medidas paliativas. Por ello, el momento clave en la historia de explotación de un recurso no es aquel en el que sus reservas descienden hasta 0, algo que nunca llega a suceder, sino cuando alcanzan su céntit

El pico de extracción de un determinado recurso es un parámetro que viene influido por la geología, en concreto por los datos conocidos de sus reservas. Pero hay otros factores que intervienen en el momento en que dicho céntit se alcanza: políticos (ayudas públicas, inestabilidad), económicos (inversiones, crisis económicas), sociales (resistencias a la explotación), ecológicos (falta de elementos necesarios para la extracción) o tecnológicos (mejoras en la maquinaria). Algunos de ellos están comprendidos en el cálculo de las reservas, pero otros no. En cualquier caso, todos condicionan cuándo se alcanza el céntit y qué forma toma el descenso de la extracción una vez se sobrepasa. Es decir, la geología no basta para determinar el céntit, sino que este es inseparable de factores socioeconómicos.

Tarea 3.3. Nada es para siempre.

Gran grupo

Proyectar gráfica sobre [la extracción del petróleo](#) y analizar qué momento nos encontramos. ¿Ha pasado ya el punto de máxima extracción de petróleo?

A continuación, visualizar el resto de gráficas que se pueden encontrar en el texto y/o buscar en internet información relevante sobre el pico de extracción del gas natural, el carbón y el uranio.

Explicación de apoyo: Tal y como se aprecia en la gráfica, el pico del petróleo pudo alcanzarse en 2018. Respecto al resto de combustibles fósiles, el gas y el carbón parecen estar también cerca del máximo de extracción; el uranio atravesó su pico en 2016 y en 2022 la extracción mundial era alrededor de un 75% de la existente en 2016. Además, conviene destacar que la menor disponibilidad de petróleo acelerará la caída de disponibilidad del resto de materias primas energéticas, ya que juega un papel fundamental en su extracción, comercialización y transporte.

Tarea 3.4. ¿Qué pasa si se alcanza el pico del petróleo?

Gran grupo/ Individual

Repartir varias copias de las [situaciones](#), extraídas del blog Tiempo de actuar de FUHEM. Las emplearemos para trabajar las interrelaciones y consecuencias concretas del pico del petróleo. Comenzar escribiendo en la pizarra la primera de ellas: "suben los precios del petróleo", e ir encadenando situaciones relacionadas con esta hasta que todas o la mayoría de las situaciones estén escritas en la pizarra. Se pueden añadir otros acontecimientos relacionados específicamente con el perfil profesional.

A continuación, y basado en las consecuencias vistas del ascenso del precio del petróleo, responder individualmente las siguientes cuestiones:

- ¿Es importante el petróleo en nuestra sociedad?
- Sabiendo que esto está pasando también con otros combustibles fósiles, como el carbón y el gas natural, ¿cómo se presenta el futuro a nivel energético?
- ¿Qué implicaciones tienen o pueden tener en tu perfil profesional estos combustibles fósiles? ¿cómo se vería afectado? Identifica 5 productos/acciones que se verían directamente afectadas.

Tarea 3.5. La escasez de minerales.

Grupos pequeños

La escasez de combustibles fósiles no viene sola, sino acompañada de la disminución de los recursos minerales, que también son limitados. En la tabla del apartado 3, se reflejan los picos de extracción de algunos elementos y los usos que se dan a los mismos.

De esta tabla identificar al menos tres elementos que se empleen de alguna forma en vuestro perfil profesional. Hacer una pequeña investigación de dos de esos elementos y realizar un póster explicativo sencillo donde se recoja la siguiente información:

- Elemento.
- Año del pico de extracción.
- Uso/s principales - Sectores principales afectados
- Países donde se extrae este material - países con reserva de este material.
- Posibilidad de materiales alternativos/disminución en su uso
- Posibilidad de reutilización o reciclaje - Coste energético del mismo.
- Soluciones/Iniciativas que se están llevando a cabo actualmente.

Al finalizar se podrá realizar una pequeña exposición o puesta en común.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 3.4
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Tarea 3.4
Establece relaciones lógicas entre causas y consecuencias relacionadas con la crisis ecosocial.

Tarea 3.5
Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Relacionar conflictos ecosociales con su perfil profesional.

Tarea 3.5
Recoge información relevante sobre dos elementos relacionándolo con su pico de extracción

Elige minerales relacionados con su sector profesional.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

<p>Tarea 4.1 Conocer la diferencia de responsabilidad en las consecuencias de la crisis ecosocial.</p>

<p>Tarea 4.1 Identifica los aspectos individuales que más impactan en la huella ecológica. Relaciona las rentas altas con un mayor impacto (y por tanto una mayor responsabilidad) en la crisis ecosocial.</p>
--

Técnica 4

¿Somos todas las personas igual de responsables?

1 sesión

Tarea 4.1 - Tu abuela y Elon Musk

Parejas.

Introducir el concepto de huella ecológica. Entregar a cada pareja un personaje de los siguientes (se pueden repetir).

Personaje 1	Personaje 2	Personaje 3	Personaje 4
Nuestra abuela o la abuela de un/a amigo/a	Jefa del departamento de producción automovilística de una empresa multinacional.	Adolescente de Adis Abeba.	Elon Musk.
Vivienda: Vive sola en una casa antigua de pueblo, sin aislamiento térmico moderno. Alimentación: Cocina casera con ingredientes locales. Come poca carne, muchas legumbres y vegetales de la huerta o de la tienda de la esquina. Movilidad: Camina a casi todos lados. Usa autobús solo en ocasiones especiales. No conduce coche.	Vivienda: Vive en un barrio residencial moderno, en una casa grande con aire acondicionado y calefacción. Alimentación: Dieta variada con alto consumo de carne, productos procesados y comida para llevar. Movilidad: Se mueve en coche de alta gama. Viaja en avión varias veces al mes por reuniones de trabajo.	Vivienda: Vive con su familia en una casa modesta en la ciudad, con acceso limitado a electricidad. Alimentación: Dieta basada en cereales, legumbres y vegetales. Come carne solo en ocasiones especiales. Movilidad: Camina o usa minibuses compartidos. No tiene coche.	Vivienda: Vive entre varias propiedades, algunas muy modernas y otras experimentales. Alimentación: Variada, con algunas elecciones sostenibles, pero también comidas costosas y para llevar. Movilidad: Usa jets privados y coches eléctricos de alta gama. Tiene disponibilidad de todo tipo de vehículos.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
<p>Consumo: Compra pocas cosas. Reutiliza ropa y objetos durante años. No compra tecnología nueva.</p> <p>Viajes: Rara vez viaja. Cuando lo hace, es en autobús o tren a ciudades cercanas o cuando van en familia en coche.</p>	
<p>Consumo: Compra ropa de marca y tecnología con frecuencia. Usa servicios premium.</p> <p>Viajes: Viajes internacionales regulares por trabajo y vacaciones.</p>	
<p>Consumo: Tiene pocos objetos personales. Su ropa se hereda o se reutiliza mucho.</p> <p>Viajes: Nunca ha viajado fuera de su ciudad.</p>	
<p>Consumo: compra ropa de marca, tecnología y dispositivos inteligentes.</p> <p>Viajes: Vuela constantemente por negocios, incluso al espacio próximamente.</p>	

Con los datos que aporta la descripción del personaje, [calcular la huella ecológica](#) de cada uno de ellos.. Puesta en común de los resultados obtenidos para cada personaje.

Teniendo esa información de todos los personajes, responder en parejas a las siguientes preguntas:

- ¿Qué ámbitos de la vida diaria influyen en la huella ecológica?
- ¿Qué estilos de vida tienen un mayor impacto en la huella ecológica? ¿Cuáles menos?
- Identificar a tres personas del entorno, redes sociales, famosas... que se puedan asociar a cada uno de los estilos de vida. ¿Cuál es la principal diferencia entre ellas?
- ¿Tienen todas las personas la misma responsabilidad en el aumento de la huella ecológica? ¿Y todos los países? Explica por qué.

En esta actividad, resulta importante remarcar que el impacto planetario de distintos estilos de vida es completamente diferente según, fundamentalmente, el nivel de renta de cada persona. Por lo tanto, la responsabilidad sobre las consecuencias de la crisis ecosocial no es la misma para Elon Musk que para nuestras abuelas, y mucho menos para la población de países empobrecidos del Sur global.

Tarea 4.2 - No hay un planeta B.

Individual

Observar las siguientes imágenes y responder en el cuaderno:

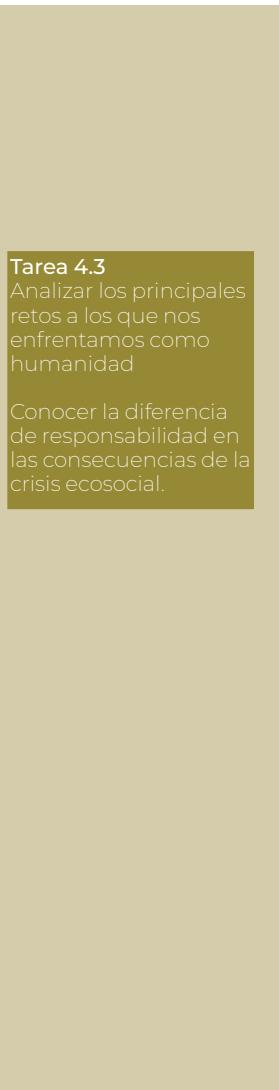
- ¿Qué se está denunciado con cada uno de los mensajes?
- ¿De quién es la responsabilidad de la crisis ambiental? ¿De todas las personas por igual? Explica por qué.

Tarea 4.2
Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad

Conocer la diferencia de responsabilidad en las consecuencias de la crisis ecosocial.

Tarea 4.2
Describe correctamente el significado de las manifestaciones activistas.

Señala una responsabilidad mayor por parte de las rentas más altas.



Tarea 4.3

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad

Conocer la diferencia de responsabilidad en las consecuencias de la crisis ecosocial.

Tarea 4.3

Identifica correctamente los datos necesarios en el mapa

Identifica las consecuencias de tener un déficit ecológico.

Relaciona la huella ecológica con la justicia social.

Para la segunda pregunta puede ser útil comentar la siguiente gráfica extraída del [informe de Oxfam Intermón](#) sobre desigualdades en la emisión de gases de efecto invernadero:



Tarea 4.3 - Justicia climática, ¿qué pasa a nivel global?

Parejas

Introducir el concepto de biocapacidad, así como déficit/huella de biocapacidad. Por parejas, utilizar [los siguientes mapas interactivos](#) online para responder a las preguntas que se plantean.

- Identificar 5 países que tengan una alta huella ecológica y 5 cuya huella ecológica sea baja. Especificar la huella de cada uno de ellos.
- Para vivir dentro de los límites de recursos de la Tierra, ¿cuál debería ser la huella ecológica por persona? ¿Se cumple ese límite en España?
- Observa el mapamundi del déficit ecológico por países. ¿Cómo se podría definir el concepto de déficit ecológico?
- Observando el mapa, seleccionar un país con los siguientes déficits ecológicos:
 - Déficit ecológico alto.
 - Déficit ecológico medio.
 - Déficit ecológico bajo.

De cada país, buscar los siguientes datos:

- País.
- Déficit/ Reserva ecológica.
- Huella ecológica total.
- Huella ecológica por persona.
- Biocapacidad total.

Tarea 4.4. Día de la sobrecapacidad de déficit ecológico.

Parejas

Explicar el término “[Día de la Sobrecapacidad de la Tierra](#)”, como la fecha en la que la demanda de recursos y la capacidad de asimilación del CO₂ generado por la humanidad en un año concreto supera lo que la Tierra puede regenerar en ese mismo año. En términos económicos sería cómo agotar el saldo disponible en la cuenta y entrar en números rojos.

Repartir entre las parejas un año concreto de los que haya registro y pedir que averiguen cada una de ellas el día en que se produjo la sobrecapacidad de la Tierra. A continuación recoger los días en la pizarra en orden cronológico de los años y debatir la tendencia de los datos obtenidos y la relación con la sostenibilidad ecológica.

Técnica 5

¿Dependo yo de una lombriz?

1 sesión

Tarea 5.1. Ecosistemas en ruinas.

Gran grupo

Al iniciar la sesión, el juego de piezas Jenga está colocado con todas las piezas en una mesa. Se utilizará como metáfora de la pérdida de biodiversidad y la debilidad de los ecosistemas. Para utilizar de manera completa esta metáfora, las piezas del juego pueden llevar nombres de seres vivos y en la misma pieza la función que realizan.

Esto permite que al ir haciendo desaparecer la especie (es decir, al ir quitando las piezas) a su vez desaparece la función que realiza en la trama de la vida. Algunos ejemplos para las piezas pueden ser:

- Lombriz: fertilidad del suelo.
- Abeja: polinización.
- Petirrojo: control de plagas.
- Haya: fotosíntesis, sumidero de carbono.
- Bacterias del suelo: la regulación de los ciclos de nutrientes, depuración del agua.
- Salamandra: come insectos, es comida por aves y serpientes.
- Musgo: impide que el suelo se erosione.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 4.4
Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Tarea 4.4
Expresa la urgencia de dejar de dilapidar los recursos para posibilitar las vidas presentes y futuras.

Tarea 5.1
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Tarea 5.1
Comprende la necesidad de una biodiversidad sana para el funcionamiento de los ecosistemas

Relaciona la biodiversidad con garantizar los servicios ecosistémicos.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro



Tarea 5.2

Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Tarea 5.2

Recoge los datos más importantes suministrados por el vídeo.

- Hongo: descomposición de la materia.
- Mariposa: polinización.
- Araña: control de plagas.
- Gavilán: regulación cadena trófica.

Una vez hecha la metáfora de la torre de jenga completa con un ecosistema sano, preguntar qué ocurre si quitamos piezas (extinguimos especies). Escribir individualmente las conclusiones más importantes en el cuaderno. Si no se posee un Jenga, se pueden emplear estas tres imágenes y preguntar a qué torre se subirían preferentemente y por qué. También podría utilizarse una baraja, realizar una pirámide y ver qué ocurre con la eliminación progresiva de seres vivos.



Ejemplo de imágenes:

Imagen 1 - Totalmente estable (todas las piezas).

Imagen 2 - Medianamente estable (se ven huecos de piezas que faltan).

Imagen 3 - Poco estable (faltan muchas piezas).

Tarea 5.2. Todas las vidas son importantes.

Parejas

Visualizar el vídeo de [Our Planet: ¿Qué es la biodiversidad?](#). Posteriormente, indicar, por parejas:

- ¿Qué es la biodiversidad?
- En qué sentido son necesarios, según el vídeo:
- Los bosques.
- Los polinizadores y el plancton.
- Las plantas extrañas de la selva.
- Los corales y los manglares.
- ¿Qué datos aporta el vídeo sobre la pérdida de biodiversidad en los últimos 50 años?

(Aquí según se nombran los datos se pueden ir quitando piezas del jenga).

Tarea 5.3 ¿Qué supone la emergencia climática?

Grupos pequeños.

Repasar los distintos componentes de la emergencia climática (aumento de las temperaturas por la quema de combustibles fósiles, eliminación de los sumideros de carbono...) y proponer la realización de un vídeo/póster o podcast en el que se expongan los siguientes puntos:

- ¿Qué es la emergencia climática?
- Análisis de escenarios futuros:
 - Derretimiento de los polos.
 - Olas de calor.
 - Pandemias.
 - Calidad del aire.
 - Acidificación de océanos.
 - Migraciones climáticas.

Para la realización del vídeo o el póster se puede emplear la técnica del visual thinking. Para ello puede consultarse el siguiente [vídeo sobre Visual Thinking](#).

Técnica 6

¿Nos focalizamos en lo importante?

1 sesión

Tarea 6.1. Pirámides de desigualdad.

Gran grupo

Tras la lectura del apartado 4. Desigualdad social, económica y de género, visualizar la [imagen](#) de la Pirámide de la economía de dicho apartado y, en gran grupo, identificar cómo se visualizan en ella las tres formas de organización descritas: capitalismo, colonialismo y patriarcado.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 5.3
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Tarea 5.3
Diferencia la emergencia climática de la ecológica.

Expone las consecuencias más importantes de la crisis climática.

Tarea 6.1
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual.

Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Tarea 6.1
Relaciona correctamente la imagen con el significado de los distintos términos.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro	6.2 ¿Qué es lo necesario para los seres humanos?			
Tarea 6.2 Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual. Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.	Tarea 6.2 Sitúa el valor de mercado como contrario a las necesidades humanas y a poder habitar el planeta de manera sostenible.	Dividir en tres grupos y entregar a cada uno de ellos unas fichas con las siguientes acciones humanas:			
		Amamantar	Cuidar personas ancianas	Fabricar armas	Cantar o bailar
		Preparar comidas	Acompañamiento de personas en situación de tristeza	Atender a una niña de tres años	Cirugía cardiovascular
		Cambiar las sábanas	Cuidado de una persona enferma	Hablar con la tutora de una hija/o	Fabricación de coches
		Generación de energía nuclear	Negocios de telefonía móvil	Extracción de petróleo	Especulación en bolsa
		Construcción de grandes infraestructuras	Fabricación de cosméticos industriales	Producción de carne en ganadería intensiva	Equipo de fútbol de primera división
		Fabricación de videocámaras	Construcción de viviendas para residencia	Construcción de viviendas vacacionales	Fabricación de refrescos
		Cultivo de patatas en agricultura industrial	Aviación comercial	Mediación en conflictos	Enseñanza de la lectoescritura
		Hacer compost	Limpieza de la casa	Activismo en un movimiento social	Mensajería en bicicleta
Los tres grupos deberán ordenar las acciones atendiendo cada uno de ellos a un criterio diferente:					
<ul style="list-style-type: none"> • Grupo 1: Según lo que sea más sostenible para el medio ambiente. • Grupo 2: Según lo que sea más necesario para la vida de los seres humanos. • Grupo 3: Según lo que sea más valorado por el mercado, es decir, tenga un mayor precio. 					

Es importante no pensar en casos excepcionales, sino en la mayor parte de las veces que se realiza esa actividad. Por ejemplo, cocinar se hace la mayor parte de las veces de forma gratuita en los hogares, aunque haya algunos chefs que ganen mucho dinero en sus restaurantes. Una vez ordenadas, visualizar la diferencia en la ordenación de las acciones e incitar a la reflexión. ¿Se parecen o se diferencian las distintas columnas? ¿Le otorgamos valor monetario a aquello que es más sostenible o necesario?

Explicación de apoyo: Por lo general, las actividades más sostenibles y necesarias estarán ordenadas de manera similar, siendo el valor del mercado prácticamente inverso al orden anterior. De esta manera, podemos señalar que el sistema en el que vivimos deja de lado las cosas más necesarias para la supervivencia humana y las que menor impacto generan en los ecosistemas, primando en muchos casos aquellas que generan un fuerte impacto ecosocial. También se puede pedir que se giren (o se distingan de alguna forma) las actividades que en la mayor parte de los casos suelen estar realizadas por mujeres y observar y comentar cuál es el resultado.

Técnica de cierre

¿Se pueden relacionar los conflictos alrededor del mundo con la crisis ecosocial?

1 sesión

Producto final. Un mundo lleno de conflictos.

Pequeños grupos

Presentar la siguiente web [el Atlas Global de la Justicia Ambiental](#), un atlas global de justicia ambiental donde se muestra información de conflictos ecosociales en todo el mundo. Por grupos, elegir uno de ellos e investigar más a fondo respondiendo a las siguientes preguntas:

- ¿Tiene el conflicto alguna relación con la extracción de recursos finitos como los combustibles no renovables o los minerales? ¿Y con procesos de extracción insostenibles?
- ¿Tiene alguna relación con la crisis ecológica? (inundaciones, pérdida de biodiversidad, fenómenos climatológicos extremos, subida del nivel del mar...).
- ¿Tiene alguna relación con los límites planetarios? ¿Son los límites planetarios causa del conflicto? ¿Puede el conflicto provocar el traspaso de estos límites planetarios?
- ¿Cómo se relaciona el conflicto con la justicia social? ¿Dónde ocurre: Sur Global o Norte Global?, ¿quién se ve afectado?, ¿a dónde o a quiénes van los beneficios?
- ¿Qué acciones se podrían tomar para frenar este conflicto?
- ¿Qué conclusiones sacas después de tu investigación y en relación con la crisis ecosocial? ¿Se pueden relacionar los conflictos alrededor del mundo con la crisis ecosocial?

Para finalizar, realizar una exposición comentando la respuesta a estas preguntas por parte de cada grupo.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro



Producto final
Identificar las causas y consecuencias de la crisis ecosocial actual. Analizar los principales retos a los que nos enfrentamos como humanidad.

Relacionar conflictos ecosociales con su perfil profesional.

Producto final
Relaciona correctamente los conflictos con las distintas características de la crisis ecosocial

Incorpora el criterio de justicia social a la hora de analizar conflictos ambientales.

¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE SOSTENIBILIDAD?

UNIDAD DIDÁCTICA DOS

UD2.

¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE SOSTENIBILIDAD?

1. ¿QUÉ IDEAS EXISTEN SOBRE LA SOSTENIBILIDAD?	55
1.1 SOSTENIBILIDAD	55
1.1.A. ¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD	55
1.1.B. SOSTENIBILIDAD FRENTE A DESARROLLO SOSTENIBLE	56
1.1.C. QUÉ ES NECESARIO SOSTENER	56
1.2 TRANSICIÓN ECOSOCIAL JUSTA	56
1.2.A. ECONOMÍA DE LA ROSQUILLA DE KATE RAWORTH	57
2. QUÉ PROPONEN LAS INSTITUCIONES Y LAS EMPRESAS EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD	58
2.1. RESPUESTAS INSTITUCIONALES	58
2.1.A. INFORME MEADOWS	58
2.1.B. INFORME BRUNDTLAND	58
2.1.C. LAS COP Y LA AGENDA 2030	59
2.2. RESPUESTA EMPRESARIAL	59
2.2.A. LAVADO VERDE	59
2.2.B. LOBBYS	60
2.2.C. GLOBALIZACIÓN Y DESLOCALIZACIÓN INDUSTRIAL	60
2.2.D. NEOCOLONIALISMO	61
3. IDEAS CLAVE QUE AYUDAN A CONSTRUIR UNA VERDADERA SOSTENIBILIDAD: LA NUEVA CULTURA DE LA TIERRA	61
3.1. DECRECER EN LA ESFERA MATERIAL	62
3.2. CONSTRUIR EQUIDAD SOCIAL Y COMUNIDAD	63

3.3. MANTENER LA BIODIVERSIDAD	65
3.4. VIVIR DEL SOL ACTUAL	66
3.5. CERRAR CICLOS DE MATERIALES	67
3.6. PONER LA VIDA EN EL CENTRO	68
3.7. ESCRIBE TÚ SOBRE LA TIERRA	70

4.¿CÓMO IMAGINAMOS EL FUTURO? 70

4.1. ECOTOPÍAS FRENTE A DISTOPÍAS	70
-----------------------------------	----

UD2.

¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE SOSTENIBILIDAD?

En el informe Brundtland (1987) aparece por primera vez la palabra sostenibilidad, dentro del concepto de "desarrollo sostenible". Desde entonces, el recorrido de la palabra y sus significados han ido variando, quedando en la actualidad como una palabra muy utilizada pero a menudo vacía de contenido, usada cada vez más por las empresas que, en su afán de mostrar una buena imagen pública, la han empleado en grandes campañas de lavado verde. Aparece también en discursos institucionales como la solución a todos nuestros problemas, ligada a palabras como tecnología, eficiencia e innovación, para proyectar un futuro verde que no pone en cuestión las condiciones que perpetúan la destrucción de territorios y la desigualdad.

En esta unidad intentaremos desentrañar de qué nos hablan las empresas y las instituciones cuando utilizan esa palabra, qué cabe y qué no cabe en su interior, y trataremos de dar solución a la pregunta: ¿en realidad, qué necesitamos sostener?

1. ¿QUÉ IDEAS EXISTEN SOBRE LA SOSTENIBILIDAD?

1.1 SOSTENIBILIDAD

1.1.A. ¿QUÉ ES LA SOSTENIBILIDAD

Desde una perspectiva ecosocial, **la sostenibilidad es la capacidad de atender con justicia las necesidades del presente sin poner en riesgo las del futuro**, es decir, vivir de modo que las personas podamos tener vidas dignas, y el planeta, con **todos sus seres vivos**, pueda mantener su equilibrio y ser un espacio habitable para quien viva en el futuro.

Ya se ha explicado en la unidad anterior que el equilibrio de muchos ecosistemas se ha vulnerado y estamos volviendo más frágil la capacidad de sostenimiento de la vida en nuestro planeta. Para comprender y afrontar esta situación necesitamos atender las tres dimensiones de la sostenibilidad que necesitan engranarse: la dimensión ambiental (sistemas vivos, sanos y en equilibrio), la dimensión social (sociedades equitativas que hagan posible vidas dignas) y la dimensión de gobernanza (organizaciones participativas y corresponsables). Es el enfoque ASG (ambiental, social y de gobernanza).

1.1.B. SOSTENIBILIDAD FRENTE A DESARROLLO SOSTENIBLE

Si asumimos (y no hay otra opción) que la Tierra es un sistema con límites y no aguanta el crecimiento permanente de la economía, es fácil entender que un desarrollo que implique uso creciente de materiales y energía no es compatible con la sostenibilidad. Es posible crecer en cultura, relaciones humanas o conocimiento, pero siempre que no requieran de un sostén material. Algunas propuestas desde el ecologismo plantean la necesidad de decrecimiento, es decir, la reducción de consumos innecesarios y opulentos. Este **decrecimiento**, entendido como la reducción de materiales accesibles para la humanidad, es ya un hecho a nivel global, pero actualmente está repartido de forma profundamente desigual. La pregunta es cómo gestionar este recorte: permitiendo que lo que queda sea acaparado por un número cada vez menor de personas, o redistribuyéndolo. Contado de forma muy simple: habrá que elegir entre la opulencia de un grupo minoritario -en el que no nos encontramos- o la suficiencia de toda la humanidad.

1.1.C. QUÉ ES NECESARIO SOSTENER

Resulta pertinente hacernos la pregunta de qué es lo que queremos hacer sostenible. Hablar de modificar las prácticas actuales para conseguir reducir el impacto en los ecosistemas sin poner el foco en la falta de equidad es reproducir prácticas claramente injustas, además de ser inviable a nivel de materiales y recursos. Queremos que se **sostengan en el tiempo los procesos vivos**: mantener los acuíferos, los ríos y el agua potable, la fauna marina, la productividad de la tierra, las abejas, las selvas tropicales con todos sus habitantes, pero también queremos sostener la posibilidad de todas las personas (no de unas pocas) de comer, de vivir en una casa, de acceder a un sistema de salud... en definitiva, de vivir dignamente. Hablamos de las que ya estamos vivas y las que nacerán en el futuro. Somos parte de ese complejo sistema que es la biosfera y tenemos que tenerlo en cuenta a la hora de organizar los sistemas sociales y productivos.

Ya hemos explicado cómo hemos sobrepasado la biocapacidad de la tierra, estamos agotando los combustibles fósiles y es el momento de revisar los criterios con los que se organiza el sistema productivo. Sin embargo muchas empresas siguen aumentando ganancias buscando nuevos nichos de negocio que empeoran las condiciones ambientales del planeta. La búsqueda obsesiva de la eficiencia energética, amparada muchas veces en un discurso vendido como sostenible, es una solución que no ataca la raíz del problema y que, de forma paradójica, la aumenta. Este fenómeno fue estudiado por el economista William Stanley Jevons. La Paradoja de Jevons explica que cuando aumentamos la eficiencia, por ejemplo, disminuyendo la energía necesaria para hacer un chip electrónico, el resultado final es que aumenta la producción, es decir, se producen más chips y por tanto se sigue aumentando el consumo de energía y materiales. Buscar la eficiencia es importante, pero si al tiempo no se pone el foco en reducir la producción, puede ser, incluso, contraproducente.

Por otro lado, es necesario establecer un debate entre la sociedad civil sobre qué es lo que queremos sostener y cuáles son nuestras prioridades a la hora de hacerlo.

1.2 TRANSICIÓN ECOSOCIAL JUSTA

Reconocer el momento difícil en que nos encontramos implica un primer avance de responsabilidad, imprescindible para dar paso a la acción e iniciar un proceso muy amplio de transformaciones necesarias. Este proceso debe hacerse de manera participativa, planificada y sin dejar a nadie atrás y es lo que se conoce como Transición Ecosocial Justa.

En el último informe “Transición Ecosocial Justa. Desde el desánimo a la esperanza activa” realizado por el Foro de Transiciones, se define esta **transición ecosocial justa** como aquel “proceso compartido, planificado y deseado de reorganización de la vida en común, que tiene por finalidad la garantía de condiciones dignas de existencia para todas las personas y comunidades, con plena conciencia de que ese derecho ha de ser satisfecho en un planeta con límites ya superados, que compartimos con el resto del mundo vivo y que estamos obligados a conservar para las generaciones más jóvenes y las que aún no han nacido.”

Esta transición es el camino que debemos recorrer para vivir bien, donde algunas personas deberán aprender a vivir con menos energía o materiales para limitar su impacto en las vidas y en los ecosistemas, pero donde todas tendremos garantizados derechos básicos, económicos y sociales, tiempo disponible, derecho al descanso y cuidados compartidos.

Para entender la puesta en marcha de esta sociedad de suficiencia, igualitaria y democrática es muy sugerente la propuesta de la economista estadounidense Kate Raworth, la economía de la rosquilla.

1.2.A. ECONOMÍA DE LA ROSQUILLA DE KATE RAWORTH

La economista Kate Raworth defiende una economía en la que se respete un techo ecológico, o sea, unos consumos globales máximos que queden por debajo de los límites planetarios que no debemos superar para mantenernos en una biosfera segura; al tiempo que se garantice un suelo social de necesidades cubiertas para todo el mundo, es decir, que se aseguren unos mínimos de recursos esenciales a toda la población. Es lo que se conoce como **economía de la rosquilla** (Imagen 1).

El techo ecológico lo componen los límites planetarios que estudiamos en la UD1, las categorías que pueden vulnerar el mantenimiento del ecosistema terrestre. Mientras que el suelo social lo componen las necesidades humanas más básicas, entre las que se incluyen vivienda, alimentación, salud, energía, igualdad, participación...

En este sentido, resulta recomendable fijarse en las necesidades humanas universales identificadas por Manfred Max-Neef, nueve categorías que se deben cubrir para una vida plena, pero a las que cada sociedad da solución con distintos “satisfactores”. Son las siguientes: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad. En este sentido, el desarrollo a escala humana valora las posibilidades que tiene una comunidad de cubrir de manera satisfactoria todas estas categorías.

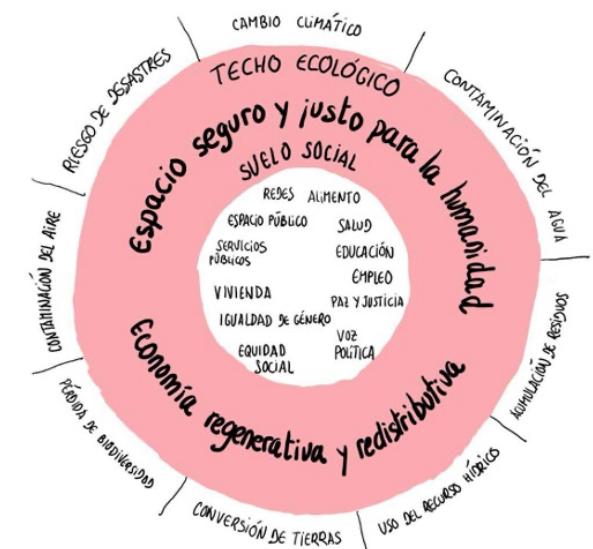


Imagen 1.
[Economía de la rosquilla](#)

2. QUÉ PROPONEN LAS INSTITUCIONES Y LAS EMPRESAS EN MATERIA DE SOSTENIBILIDAD

2.1. RESPUESTAS INSTITUCIONALES

El deterioro ambiental provocado por la industrialización durante el siglo XX generó en los entornos académicos de la sociedad occidental una preocupación por el impacto ambiental de las acciones humanas y la viabilidad de sus poblaciones a medio-largo plazo. Una parte de la sociedad occidental volvió de nuevo a hacerse consciente del vínculo con el planeta y abrió vías de investigación sobre ello.

2.1.A. INFORME MEADOWS

De esta manera, el Club de Roma, un grupo diverso de personas provenientes de la política y la ciencia encargó a la Donella Meadows, científica del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts), y a su grupo de investigación la elaboración de un informe sobre el estado del planeta y la viabilidad a largo plazo del sistema económico tal y como lo conocían. El informe, conocido como "Los límites del crecimiento" o informe Meadows, concluyó que en un planeta de recursos finitos era imposible mantener un crecimiento económico ilimitado y que era necesario un giro completo de la economía para poder salvaguardar el ecosistema terrestre y sus recursos. Afirmaba, ya en 1972, que la toma de medidas era urgente y cuanto antes se realizaran, mayores serían las probabilidades de éxito ante un horizonte de escasez de recursos.

2.1.B. INFORME BRUNDTLAND

Tras la publicación del informe Meadows, las instituciones comenzaron a tener en cuenta los avisos de la ciencia y acuñaron por primera vez el término sostenibilidad en el Informe Brundtland, en 1987. Definieron sostenibilidad, o más bien desarrollo sostenible, como "aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades".

Un desarrollo realmente sostenible no puede primar la economía por encima del interés social o medioambiental, sino que aspira a lograr un equilibrio entre los tres ejes que garantice una vida buena para las personas y el planeta, sin vulnerar el derecho de las generaciones futuras.

Este informe, al igual que el de Meadows, señalaba que el principal problema que hacía inviable la sostenibilidad era la necesidad intrínseca de crecimiento ilimitado en el sistema capitalista. Sin embargo, esa consideración inicial se ha ido diluyendo, intentando hacer el término compatible con el crecimiento económico y reduciéndolo a una mejora de la eficiencia energética, una minimización del impacto ambiental y una economía circular que propone el reciclaje como la solución infalible para continuar con una producción desenfrenada.

2.1.C. LAS COP Y LA AGENDA 2030

A nivel internacional, a partir de estas preocupaciones, se establecieron distintos protocolos y acuerdos entre países fomentados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Son las conocidas como Conferencias de las Partes o COP. La primera se organizó en Berlín en 1995. Entre ellas destacan la COP 3 (1997), de la que surgió el llamado Protocolo de Kioto, y la COP 21 (2015), donde se firmó el conocido Acuerdo de París. Además, paralelamente se ha desarrollado el proyecto de los Objetivos de Desarrollo del Milenio, que posteriormente se actualizó para formar la Agenda 2030, un plan con 17 objetivos de desarrollo sostenible.

Protocolo de Kioto

El Protocolo de Kioto fue el primer acuerdo en el cual distintos países se comprometieron a disminuir las emisiones globales un 5% con respecto a las de 1990. A pesar de que dicho compromiso se ha ratificado por muchos países, otros no lo han firmado o han abandonado el acuerdo. La realidad es que exceptuando el año 2020 (por la pandemia del COVID19), las emisiones mundiales no han parado de crecer año tras año.

Acuerdo de París

El acuerdo de París establece esfuerzos colectivos para no superar el calentamiento del planeta por encima de 1,5°C sobre la temperatura de la era preindustrial y, en todo caso, no extralimitar los 2°C manteniéndonos en el intervalo que se considera seguro para la humanidad. El 2024 registró todos sus meses con temperaturas medias ya por encima de 1,5°C respecto de la era preindustrial y las perspectivas de futuro no van a mejorar.

Agenda 2030 y ODS

La ONU estableció en el año 2000 ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio para 2015, como metas clave que conseguir en quince años, entre las que se encontraban la igualdad de género, garantizar la sostenibilidad o erradicar la pobreza, entre otros. En 2015 corroboraron lo que ya era sabido, que dichos objetivos no se habían cumplido. Decidieron entonces ampliar la agenda a 17 objetivos para 2030, lo que se conoce como la Agenda 2030 (Imagen 2). Estos objetivos están desglosados en distintos indicadores que se estudiarán en la UD3 y son un marco global que orienta las políticas públicas, aunque no es de obligado cumplimiento para las naciones que lo han suscrito. A fecha de 2024 y según [datos de la propia ONU](#), sólo el 17% de las metas fijadas va en camino de cumplirse.

2.2. RESPUESTA EMPRESARIAL

2.2.A. LAVADO VERDE

En los últimos años, muchas empresas han comenzado a mencionar en sus anuncios su preocupación por el medio ambiente, lo mucho que reducen su huella de carbono, la energía renovable que emplean... Sin embargo, la voluntad real de esas empresas de alcanzar buenas prácticas medioambientales con frecuencia deja mucho



Imagen 2.
[Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030](#).

que desear. La sostenibilidad se ha convertido en un elemento más de marketing, con prácticas como el lavado verde (greenwashing en inglés) por las cuales las empresas se venden como sostenibles manteniendo prácticas contrarias.

¿En qué consisten estas prácticas? Por ejemplo, en muchas ocasiones, las propias empresas realizan afirmaciones que son muy complejas de contrastar para las personas consumidoras o se centran en una determinada acción dejando de lado otras. De poco sirve que una empresa hotelera intente que sus clientes solo dejen en el suelo las toallas que quieran lavar (no teniendo que cambiar diariamente todas las toallas) si esa misma empresa construye en espacios protegidos, vierte desechos al mar o explota a sus trabajadoras. Otras veces aparece en el envoltorio que está producido con material reciclado, cuando solamente una parte de dicho envoltorio cumple con esa condición. También se pueden incluir aquí empresas que dicen fomentar el reciclaje pero que no analizan si sus propios productos son realmente reciclables, o la utilización indiscriminada de términos como "natural", "eco" o "bio", que no hacen referencia a ningún tipo de sello certificador ni a prácticas determinadas. E incluso el empleo de fotos de paisajes, plantas o entornos naturales en general para dar una imagen de limpieza que no corresponde a la realidad.

2.2.B. LOBBYS

Los grupos de presión o *lobbys* son organizaciones (normalmente empresas) que utilizan su poder para influir en los gobiernos para que, a la hora de legislar, primen sus intereses ideológicos o económicos por encima del interés general. En temas medioambientales, los principales grupos de presión que se oponen a la toma de medidas, como las acordadas en el tratado de París, son la industria petrolera, la automovilística, la de la aviación, la minera, la química y la plástica, entre otras.

ExxonMobil, por ejemplo, es una industria petrolera que ya en la década de 1970 conocía los efectos que la quema de combustibles fósiles tendría sobre la temperatura del planeta. A partir de ese momento se dedicó a intentar sembrar dudas sobre la existencia del cambio climático y sobre la responsabilidad humana en el mismo, mientras generó beneficios desmesurados extrayendo y comerciando con petróleo. Actualmente, los representantes del lobby petrolero están muy presentes en las cumbres del clima, por ejemplo, donde se toman las decisiones a seguir en materia climática para todos los países. Estas presiones explican cosas como que siga habiendo subvenciones a los combustibles fósiles en países como España, que sin embargo han firmado compromisos de descarbonización.

2.2.C. GLOBALIZACIÓN Y DESLOCALIZACIÓN INDUSTRIAL

Cuando los grupos de presión no consiguen impedir que ciertas leyes más restrictivas con prácticas ecocidas y de respeto a los derechos laborales se aprueben, las empresas multinacionales utilizan otras estrategias, como la deslocalización industrial. En este caso, deciden desplazar su producción a otro país con menos restricciones, continuando con su producto en el mercado gracias a la globalización. Por ejemplo, la multinacional de ropa Inditex dejó de producir la mayor parte de su ropa en Galicia en la década de los 90 para subcontratar con fábricas de países del Sur global, donde se trabaja en condiciones de precariedad extrema. Para hacernos una idea de esas condiciones se puede investigar sobre el derrumamiento en Bangladesh del edificio Rana Plaza en 2013, que contenía, entre otras, fábricas textiles. Los dueños de la fábrica obligaron a sus trabajadoras a acudir al puesto de trabajo a pesar de las grietas detectadas el día anterior y el derrumamiento del edificio acabó con la vida de 1.134 personas.

2.2.D. NEocolonialismo

Como ya se ha explicado en la UD1, las relaciones de sometimiento coloniales siguen presentes hoy en día, ya no a través del control político y del sometimiento por la fuerza, sino del control económico. Los recursos naturales de los países del Sur global son muchas veces explotados por empresas del Norte global que generan con ellos grandes beneficios, provocando en muchas ocasiones impactos ambientales de gran calibre. Es el caso de la empresa española Repsol, que provocó en Perú en 2022 uno de los ecocidios (destrucciones masivas de espacios naturales) más grandes de su historia, cuando se derramaron dos millones de litros de crudo en el mar. La empresa española no se ha hecho cargo de la indemnización correspondiente ni de las labores necesarias de restauración, ni de la recuperación de la forma de vida de poblaciones pesqueras de la región.

3. IDEAS CLAVE QUE AYUDAN A CONSTRUIR UNA VERDADERA SOSTENIBILIDAD: LA NUEVA CULTURA DE LA TIERRA

Partimos de una cultura que ha crecido ensalzando el desarrollo económico. Hasta hace un par de décadas vivíamos fascinadas por los viajes espaciales, por los trenes cada vez más rápidos, por las autopistas de tres, cuatro o cinco carriles por sentido y los edificios cada vez más altos. Todo parecía crecer y evolucionar y nos parecía bien que fuera así. Los gobiernos estatales y locales del mundo "desarrollado" se jactaban de invertir en carreteras, infraestructuras, polígonos industriales o grandes superficies comerciales. Las personas con más recursos podían desplazarse en avión para pasar una tarde a 2.000 kilómetros y volver por la noche, las empresas más grandes crecían y crecían y aún lo siguen haciendo. Era la fiesta del desarrollo. Los niños (más que las niñas) eran adiestrados con sus juguetes galácticos, automóviles fantásticos, grúas y toda clase de artilugios con los que aprender a estar en el mundo. La humanidad se imaginaba subiendo por una escalera infinita que tarde o temprano todas las personas -eso nos decían- recorrerían, y desde la que saltar a otros mundos desconocidos. El sueño se alargó aún más con la llegada de los ordenadores, las antenas de telecomunicaciones, la fibra óptica, internet, los smartphones y los satélites, desde los que impulsar comunicaciones (y también dirigir las bombas con alta precisión).

Pero como ya se ha explicado, si miramos los datos de materiales, energía y residuos empezamos a darnos cuenta de que no se puede crecer indefinidamente en un planeta que es finito. Comprobamos que el crecimiento se realiza a costa de la degradación de los bosques, el suelo fértil, la biodiversidad, las aguas o la atmósfera. Esta cultura del crecimiento constante nos ha cegado y nos conduce con velocidad creciente a la crisis ecológica y social. Es ya una cultura desadaptada, obsoleta y suicida.

Pero, al igual que el elefante adulto del circo permanece atado a una minúscula estaca porque aprendió de pequeño que no se podía mover, así permanecemos atados a las categorías culturales y mentales que aprendimos cuando los recursos sustraídos a las colonias parecían inagotables y la industrialización era pequeña en magnitud y todavía no lo bastante destructora.

Esta cultura, obsoleta, cree ciegamente en el triunfo del crecimiento económico y del progreso. Pero si usamos el dinero como única medida de lo bien o mal que van las cosas, dejamos de ver muchas de ellas. El dinero valora los minerales que se extraen pero no los menguantes que quedan, ni los residuos que se emiten ni lo que se destruye, ni los costes que se transfieren a las próximas generaciones o la destrucción de los ecosistemas. Por eso se puede mantener la ficción del crecimiento. Concebimos el crecimiento como números en



los ordenadores que pueden crecer hasta el infinito, tanto como se deseé; pero no crece la tierra fértil, ni la biodiversidad, ni el agua dulce, ni la cohesión comunitaria, ni la confianza en el futuro...

Se está perdiendo un tiempo valioso confiando incondicionalmente en una tecnología salvadora, que hace promesas que no han llegado y es poco probable que lleguen, porque está supeditada a las leyes del mercado y a los intereses de las grandes compañías. Es hora de darle la vuelta a las categorías culturales y mentales que ya no sirven y construir un futuro de supervivencia, equidad y dignidad.

En muchos lugares se está asumiendo esta tarea: la rebelión climática liderada por generaciones jóvenes, las resistencias de muchos pueblos indígenas, el movimiento por el decrecimiento, la revolución agroecológica, el movimiento ecologista, la nueva cultura del agua, los ecofeminismos, la crítica decolonial, las experiencias de movilidad sostenible, la educación ambiental, el ecosocialismo, la economía ecológica, la economía social y solidaria, la economía feminista, el veganismo, el movimiento animalista, los trabajos educativos de claustros y AFAS de algunos coles, muchas páginas webs inspiradoras, algunos departamentos universitarios y, además, millones de personas y grupos tratando de cambiar sus hábitos y su manera de entender y estar en el mundo. Es una suerte. Y hacen falta muchas más.

Necesitamos para ello una Nueva Cultura de la Tierra, (Imagen 3) una nueva forma de entender el mundo que nos rodea. La gran cantidad de conocimientos, reflexiones y propuestas a incorporar se pueden sintetizar en siete ideas. No obstante, somos conscientes de que cualquier intento de resumir todo lo importante dejará asuntos vitales fuera, por lo que proponemos que la séptima idea la ponga cada persona, cada grupo de clase o cada colectivo. Estas ideas serían algo así como "la prueba del nueve" que permite revisar si caminamos en buena dirección.

Son muchas las consideraciones a valorar para organizar la economía y la vida teniendo en cuenta la base material y viva de la que formamos parte y los derechos de todas las personas. Se puede ordenar este cúmulo de ideas en siete grandes apartados, algunos de los cuales ya se han introducido en la UD1, y que constituyen la propuesta de la Nueva Cultura de la Tierra.

3.1. DECRECER EN LA ESFERA MATERIAL

En la biosfera nada crece indefinidamente. Los ecosistemas, los seres vivos y las poblaciones crecen hasta un límite que es impuesto por las condiciones ecológicas del medio. Esta noción de limitación choca directamente con la idea de crecimiento perpetuo en la que se fundamenta la economía de mercado actual. Nuestras tatarabuelas lo sabían porque eran conscientes de que los ritmos del crecimiento de la vida o de la regeneración de bienes como el agua o la leña no se podían forzar sin pagar un precio. Por eso había que ahorrar recursos, cuidar las semillas, el río y el bosque. Ignorar que el conjunto de la Tierra no crece y vivir como si no existieran estos límites nos está trayendo consecuencias dramáticas. Está ampliamente demostrado que hemos traspasado los límites materiales de la Tierra, tanto por la parte de los recursos como de los sumideros.

Para comprender el grado de translimitación hay indicadores útiles como la huella ecológica, que representa en hectáreas el área de tierra biológicamente productiva (cultivos, pastos, bosques o pesca) necesaria para generar los

Imagen 3.
[7 ideas para Una Nueva Cultura de la Tierra](#)

recursos básicos y asimilar las emisiones de carbono asociadas al nivel de consumo de una persona. Tal y como vimos en la UD1, basándonos en este indicador, necesitaríamos 5 planetas para que todos los seres humanos tuviésemos el nivel de vida que tiene el estadounidense medio y 2,5 planetas para vivir como una persona española media, pero 0,25 planetas para vivir como una persona media en Ghana.

El decrecimiento material y energético no es una opción, es una realidad física que se impone debido a la situación de translimitación actual. Ante el obligado decrecimiento, cabe la rapiña de unos pocos o el reparto justo para toda la humanidad y el resto de las especies vivas. Posibilitar la segunda opción requiere transitar urgentemente hacia la reducción global en el uso de materiales y energía por parte de la humanidad, aunque localmente podría aumentarse este uso en algunos territorios que no llegan a cubrir sus necesidades mínimas. Para ello hace falta una planificación participativa siempre con el punto de mira puesto en generar sociedades sostenibles, satisfactorias y solidarias.

Las políticas de producción tendrán que ajustarse a los límites entre el techo ecológico y el suelo de las necesidades sociales mínimas. Será necesario establecer políticas de máximos que pongan tope a los consumos despilfarradores y opulentos y a la vez garantizar el acceso a los recursos básicos para toda la población. Habrá que combatir la obsolescencia programada y hacer lo contrario, buscar lo duradero.

Se puede crecer, sin embargo, en conocimiento, cultura, relaciones interpersonales, cohesión comunitaria, construcción colectiva y tiempos para la vida. Porque menos puede ser más:

Menos	Más
Acumulación material	Bienes relationales
Horas de empleo	Tiempo para la vida y los cuidados
Distancias kilométricas	Cercanía
Enriquecimiento inmoral	Redistribución para vidas dignas
Dieta carnívora	Más vegetales, cocina casera
Vidas aceleradas y estrés	Lentitud y tranquilidad
Competitividad y agresividad	Cooperación y empatía
Individualismo	Colectivismo
Redes sociales digitales	Redes sociales cara a cara
Grandes superficies	Comercio de barrio
Pantallas con muchos píxeles	Plazas y parques para charlar y jugar

3.2. CONSTRUIR EQUIDAD SOCIAL Y COMUNIDAD

Los seres humanos nacemos especialmente inmaduros, frágiles y necesitados de una enorme cantidad de atenciones para sobrevivir. Nuestra supervivencia es la prueba irrefutable de que practicamos la ayuda a los seres vulnerables, de que caminamos

necesariamente en grupo. Y es que después de miles de años de desarrollo, el cerebro humano está "programado" para que funcionemos como miembros de un organismo social. El lenguaje, la empatía o las neuronas espejo hacen que nos sintamos parte de esa sociedad. Sobre esta base se construye el proceso de socialización, marcado por normas, conductas e interpretaciones que dependen de la cultura en la que vivamos. Como nos enseña la bióloga Lynn Margulis, la evolución de los seres vivos depende más de la cooperación que de la competición. Las sociedades humanas han logrado alimentarse, protegerse de los peligros, crear ciudades o festejar siempre gracias a la colectividad. Las comunidades que viven en equidad generan más bienestar y están más cohesionadas. Por el contrario, los procesos de desarticulación social ("cada palo que aguante su vela") aumentan el riesgo de precariedad de las mayorías.

La cultura occidental nos enseña que podemos desarrollar nuestras vidas de forma autónoma, sin necesidad de otras personas, simplemente valiéndonos del mercado, que la competitividad tiene que ser el motor de la economía, que los derechos individuales están por encima de los comunitarios. Sin embargo sabemos que "los comunes", formas de organización comunitaria de bienes, existieron (y existen) y funcionaron desde las primeras sociedades humanas, hasta que muchos de ellos, como por ejemplo tierras y bosques, se empezaron a cercar y privatizar. Este proceso privatizador de suelos, aguas y medios de producción generó escasez, humana y biológica, y la sigue generando a día de hoy.

Más recientemente las políticas neoliberales privatizadoras no solo han destruido las condiciones de vida natural en muchos territorios, sino que también han deteriorado -cuando existían- los incompletos sistemas de protección social, intensificado en todo el planeta la inequidad hasta niveles insoportables. El sistema financiero es otro mecanismo de redistribución inversa de recursos.

Esta escasez y desigualdad tiene sesgos de género, de raza y de clase. Si hace años se hablaba de fuertes contrastes Norte-Sur, ahora se habla de muchos "Sures" y de un "Norte global", es decir, crecientes focos de miseria y reductos de opulencia que se despliegan en todo el planeta.

La globalización económica, caracterizada por la producción a gran escala y el comercio a grandes distancias, ha destruido economías locales, acaparado suelos para la agroindustria, la minería o las infraestructuras e intensificado el cambio climático. En países más empobrecidos esto ha provocado crecientes migraciones, que se realizan en condiciones muy precarias, y en múltiples ocasiones las personas se ven expulsadas en las fronteras o abandonadas a su suerte. Esta desigualdad estructural es combatida por resistencias populares en defensa de territorios y condiciones de vida dignas, tomando formas muy diversas: hay colectivos que se organizan contra vertederos, minas, macrogranjas, acaparamiento de tierras, especulación del suelo urbano, pérdida de derechos sociales, necropolíticas (qué vidas importan y cuáles no)...

Hay muchas cosas que se pueden hacer: recuperar o asumir la titularidad público-comunitaria de los sectores estratégicos para el bien común, tales como la energía, las telecomunicaciones, la banca, la sanidad, la educación... Dotar de igualdad de deberes y derechos a todas las personas que viven en un mismo territorio independientemente de su procedencia, raza, género, identidad, opción sexual, capacidades o ingresos. Aplicar políticas públicas predistributivas para evitar la acumulación de riqueza y otras de carácter redistributivo como la renta básica, las políticas fiscales justas o el fortalecimiento de los servicios públicos. Incentivar el desarrollo de una economía social, feminista y ecológica, centrada en el bien común, local y vinculada a las necesidades básicas de la población y a las características ecológicas del territorio. Combatir activamente los paraísos fiscales. Hacer cumplir los derechos humanos, incluyendo el derecho al medio ambiente...

No es aceptable una reconstrucción ecológica solo para unas élites. Necesitamos un cambio radical de las reglas del juego de la economía que ponga límites a la acumulación de riqueza individual, mientras se protegen y recuperan los bienes comunes y se reconstruye la cohesión social.

3.3. MANTENER LA BIODIVERSIDAD

El animal humano es parte de la biodiversidad. La biodiversidad es el conjunto de toda la vida del planeta y abarca a todos los seres vivos. Es un enorme sistema en el que todo está relacionado con todo y que realiza las funciones imprescindibles para la vida en la Tierra de las que somos poco conscientes: la fotosíntesis, el ciclo del agua, la fertilidad del suelo, la polinización, el equilibrio atmosférico... y otras muchas recogidas en la imagen 4. Los ecosistemas y la biodiversidad no son sistemas fijos, sino abiertos y en equilibrio dinámico, interrelacionándose continuamente con el entorno.

La vida y las condiciones que la hacen posible se desarrollan coordinadamente. La conservación de la biodiversidad no es una opción, sino una garantía de nuestra supervivencia. Los seres humanos somos una especie más dentro de este entramado: somos ecodependientes. Sin embargo, hemos organizado muchas de nuestras sociedades a espaldas de esta verdad incuestionable y hemos llegado a creernos capaces de torcer y someter las reglas con las que funciona el mundo vivo. Pero sólo podemos sobrevivir tres minutos sin aire, tres días sin agua y tres semanas sin alimento. Dependemos más de las abejas que del sistema financiero.

La biodiversidad no es sólo una cuestión de número de especies, se refiere también a su abundancia y sus interrelaciones. Asistimos a una de las mayores extinciones de especies y no sabemos en qué momento la complejidad ecológica puede derrumbarse y poner en riesgo funciones vitales como la fotosíntesis, la polinización o la fertilización de los suelos. En la imagen 5 se recogen las principales causas de pérdida de biodiversidad.

La “tecnología” de la biosfera es muy superior a la humana. No podemos producir la complejidad de la vida, sólo podemos conservarla y facilitar su regeneración. También podemos intentar imitarla. La naturaleza puede ser la maestra que nos oriente con sus reglas de funcionamiento para diseñar modos de producción y de vida sostenibles y convertirnos en sociedades biomiméticas, es decir, que toman la naturaleza como fuente de inspiración y emulación. Esto se puede aplicar en procesos industriales, sociales y económicos. La biosfera le lleva al ser humano millones de años de ventaja. La ideodiversidad es la diversidad de culturas que han encontrado soluciones diferentes en hábitats diversos. Esto es lo contrario de la homogeneidad de soluciones o de pensamiento económico único. Es necesario también mantener la diversidad humana, de culturas, de identidades, lenguas y cosmovisiones que han coexistido en armonía durante generaciones.



Imagen 4.
[Funciones ecosistémicas realizadas por la biodiversidad.](#)

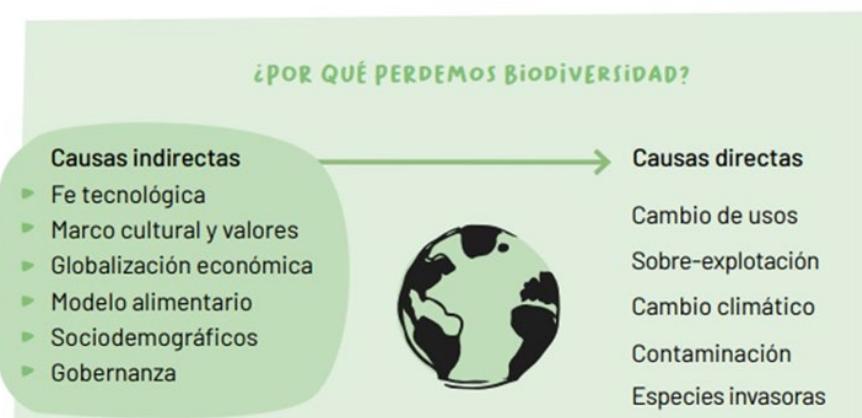


Imagen 5.
Causas directas e indirectas de pérdida de biodiversidad.

Es preciso condicionar todas las políticas sectoriales y las propuestas económicas al objetivo de detener la pérdida de biodiversidad, especialmente las de transporte, energía, industria, urbanismo, agricultura y turismo. Podemos aplicar criterios agroecológicos a la alimentación, reducir drásticamente el consumo de animales, ampliar e interconectar los espacios protegidos o poner en marcha una educación ecosocial. También se puede practicar un ocio de acercamiento a la naturaleza, recuperar saberes vinculados al funcionamiento de los ecosistemas y el amor y respeto a todo lo vivo y participar en colectivos y movimientos sociales que luchan por la conservación de la naturaleza y por los derechos de los animales.

3.4. VIVIR DEL SOL ACTUAL

Cada mañana amanece y la luz del sol ilumina mares, bosques y ciudades. Es esta energía la que hace posible la fotosíntesis y, con ella, la regeneración de la vida vegetal de la que dependemos los animales.

Los ecosistemas y la mayor parte de la vida en su conjunto utilizan la energía del sol actual o reciente para diversificarse y reproducirse. La energía “sobrante” ha sido almacenada en el subsuelo en forma de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas), y así se ha mantenido el equilibrio de los gases de la atmósfera. Con la revolución industrial, en solo 150 años se ha extraído de las entrañas de la Tierra buena parte de lo que al planeta le había costado millones de años ir retirando de la biosfera. Esta energía extraída del subsuelo, concentrada y fácil de transportar, produjo la sensación de disponer de energía ilimitada, y además a un “bajo coste”. Con ella hemos construido la civilización que conocemos. Pero tiene dos graves problemas: es limitada y provoca un desequilibrio en la composición química de la atmósfera.

Al haber ido aumentando la extracción de petróleo año tras año, hemos llegado a un momento donde cada año ya no se puede extraer más que el año anterior. Ya hemos comentado cómo en los próximos decenios la extracción de combustibles fósiles será decreciente y más costosa en términos ecológicos, energéticos y monetarios, pues hemos alcanzado el llamado pico del petróleo.

Además, el cambio de la composición de gases de la atmósfera derivado de la quema de estos combustibles está provocando lo que se conoce como cambio climático. La crisis climática es una realidad abrumadora que puede empeorar drásticamente con los bucles de retroalimentación positiva, algunos de ellos difíciles de predecir, como es el caso de la acidificación de los océanos o el incremento de su temperatura, que disminuyen su capacidad de captar el CO₂.

Es preciso acercarse al modelo de utilización de la energía de los ecosistemas, que supone abandonar el sol del pasado (fósil) y vivir del sol actual. Esto significa vivir en esencia de las energías renovables y no de las depositadas en el subsuelo, rechazando el modelo hiperacelerado como signo de progreso, pues cuanta más velocidad, más superficie terrestre hay que devastar y más emisiones se lanzan.

Pero no solo importa la procedencia, sino también la cantidad, pues las demandas energéticas humanas han crecido de forma muy fuerte y desigual a lo largo de los siglos (imagen 6). Es preciso reducir drásticamente el consumo de energía global en los lugares donde este es mayor; en especial, la procedente de los combustibles fósiles, y también de la nuclear, que deja unos residuos radiactivos que condenan a miles de generaciones a sufrir las consecuencias de una energía que no han utilizado.

Pero las energías renovables están sujetas también a límites. Necesitan de muchos minerales escasos, son menos eficientes energéticamente y a menudo son incompatibles con la conservación de la biodiversidad local (es el caso de las macroinstalaciones eólicas o fotovoltaicas en ecosistemas valiosos). Es destacable también el impacto de los monocultivos para la producción de biocombustibles como el agroetanol o el agrodiesel.

Por todo ello, es imprescindible apostar por energías renovables descentralizadas y basadas en la soberanía energética, evitando falsas soluciones como el coche eléctrico privado, que en buena medida se carga con energía fósil de las centrales térmicas, depende de minerales escasos, tiene un coste energético altísimo en su construcción y no es generalizable para la mayoría de la población. En cambio, es necesario reducir la movilidad motorizada, la producción industrial y la agricultura basada en el petróleo...

La emergencia climática y el agotamiento de los combustibles fósiles nos alertan sobre la inviabilidad de nuestro modelo energético. Vivir con muy pocos combustibles fósiles o sin ellos y usar energías llamadas renovables, pero en cantidades mucho menores que las actuales, supone reorganizar el sistema económico, la producción de alimentos, la movilidad, el comercio local o el diseño de nuestras ciudades. En resumen volver a vivir del sol actual.

3.5. CERRAR CICLOS DE MATERIALES

La naturaleza no conoce la palabra basura. Los desechos producidos por unos seres vivos se convierten en alimento de otros. Buitres carroñeros, escarabajos peloteros que subsisten de excrementos, lombrices “cometierra” o bacterias y hongos descomponedores: todos trabajan en equipo para el cierre de ciclos. Una maquinaria maravillosa en constante reequilibrio que hace que nada se deseche, que nada sobre, que nada falte. Pero el actual modo de producción y consumo se ha interpuesto en este proceso, poniendo palos en la rueda y generando residuos que no pueden incorporarse a los procesos naturales. Un ejemplo es el ciclo del carbono, alterado por la extracción y quema desmesurada de combustibles fósiles (Imagen 7).

Se producen compuestos para los que no existen caminos de degradación natural, como los radiactivos, los plásticos o los pesticidas. También se emiten sustancias en más cantidad y velocidad de la que pueden reintegrarse en la naturaleza, como es el caso del CO₂. Se rompe por tanto el cierre de ciclos y se impone un proceso lineal: se extrae, se manufactura, se transporta y se desechará en diferentes lugares dejando daños y residuos que la naturaleza no puede incorporar. La basura es en esencia un invento humano.

La economía convencional oculta los procesos de extracción de recursos y de emisión de residuos y, por lo tanto, hace cálculos equivocados. En efecto, la extracción es considerada como producción, por eso se usan expresiones como “países productores de petróleo” y se calculan como suma y no como resta. Los residuos o la contaminación a su vez son considerados “externalidades” y se ignoran sus costes ecológicos y sociales. El resultado de estos cálculos hace parecer que las cosas mejoran o progresan, cuando en realidad disminuyen, se pierden para siempre o empeoran. Es el caso del agua dulce, el aire, la composición del suelo o la biodiversidad, elementos todos ellos imprescindibles para la supervivencia y el mantenimiento de la vida. Cerrar los ciclos de materiales

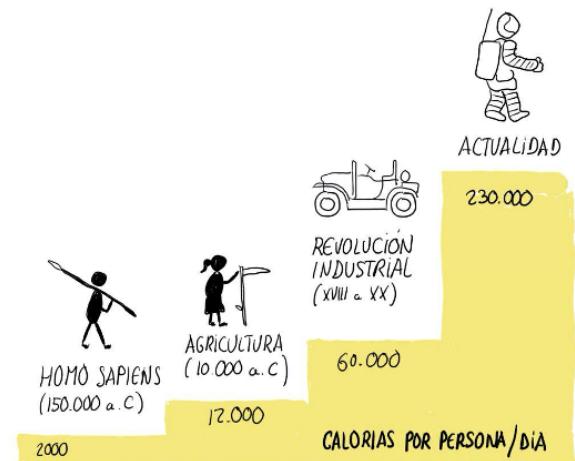


Imagen 6.
[Energía utilizada a lo largo de la historia, expresada en calorías por persona y día.](#)

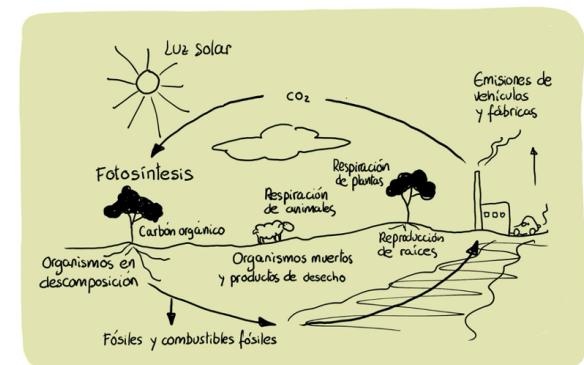


Imagen 7.
[Ciclo de carbono simplificado, mostrando la alteración que implica la extracción y quema de combustibles fósiles.](#)



Imagen 8.
Pirámide del consumo consciente, con estrategias jerárquicas para reducir nuestra presión sobre el medio ambiente.



Imagen 9.
Iceberg de la economía en el sistema capitalista.

implica emitir sólo los residuos que pueden ser convertidos en recursos para los ecosistemas y las sociedades, como hicieron en buena medida las generaciones anteriores a la revolución industrial.

Urge una reducción drástica de las emisiones de CO₂, de los residuos nucleares y de los residuos de la producción agroindustrial. Se ha de aplicar el principio de precaución (si no sabemos si puede ser dañino, no utilizarlo), y no el de inocencia, para los materiales extraídos y transformados. Así mismo, la velocidad de emisión de las sustancias biocompatibles tendrá que ajustarse a la velocidad a la que pueden ser asumidas por la biosfera.

Necesitamos acabar con los procesos lineales del metabolismo económico. La economía ha de hacerse responsable tanto de lo que se extrae como de lo que se vierte y no se regenera, evitando la contaminación química, biológica y nuclear. No se puede producir aquello que no se pueda reintegrar armónicamente en la naturaleza o de nuevo en la economía.

De forma más concreta hay que eliminar las incineradoras, regular el uso masivo de plásticos, aplicar el principio de precaución en el uso de productos químicos de síntesis, prohibir la exportación de residuos, especialmente los tóxicos y radiactivos... Además, existen otras medidas posibles e iniciativas que ya existen y que son grandes ejemplos de reducción y circularidad: la agroecología, la Alianza Residuo Cero, el compostaje, el sistema de recogida selectiva puerta a puerta, la venta a granel, el plan Retorna, cooperativas centradas en la "segunda mano", los repair café, las ecotasas, etc.

Por encima de las estrategias basadas exclusivamente en exigua tasas de reciclaje, se necesita reducir el uso de materias primas y la generación de tóxicos repensando el proceso productivo en su conjunto, aplicando criterios de suficiencia y diseñando mecanismos ecomcompatibles. Por tanto, no solo basta con separar nuestros residuos a la hora de tirarlos a la basura; hay que cooperar para el cierre de ciclos, compartir para no acumular, reutilizar y reparar para alargar la vida útil de las cosas y, como último paso, reciclar para integrar de nuevo en el metabolismo de los ecosistemas (los biológicos) o de la sociedad (los técnicos). Todo ello se recoge de manera simplificada en la pirámide del consumo consciente (imagen 8).

3.6. PONER LA VIDA EN EL CENTRO

La actual economía de mercado invisibiliza todo aquello que sostiene la vida (imagen 9) y, dado que el capitalismo y la vida son difícilmente compatibles, es clave elegir cuáles son nuestras prioridades: las cuentas de resultados de las empresas o la protección de los seres vivos, especialmente los más vulnerables.

Una Nueva Cultura de la Tierra que haga posible vivir en un mundo justo y sostenible toma partido por todas las personas y el medio vivo que las acompaña. Pues el objeto de la economía, la política o la cultura no puede ser otro que hacer posible vidas dignas. Aceptar esta sencilla afirmación conlleva transformaciones radicales en nuestro sistema.

La crianza, el apoyo afectivo, el trabajo doméstico, la atención a la vejez, las tareas relacionadas con la salud y con la educación, los servicios de protección social, la mediación en conflictos, la enseñanza del lenguaje..., son prácticas absolutamente necesarias para la reproducción social y el bienestar humano. Trabajos de cuidados, en sentido amplio, son las tareas que tienen como objetivo afrontar la vulnerabilidad física y psíquica de todas las personas. Estas prácticas históricamente han sido llevadas a cabo mayoritariamente por mujeres, en y desde los hogares, sin gozar de reconocimiento y prácticamente siempre sin remuneración. Los feminismos han denunciado este orden injusto (y otros muchos) y realizado una revisión crítica del sistema patriarcal, que sostiene e impone con violencia la división sexual del trabajo. El mercado invisibiliza lo que no se mide en dinero y por eso no da valor a todos esos trabajos indispensables para vivir.

Qué necesitamos para vivir, qué necesitamos producir en consecuencia, y cómo vamos a producirlo y distribuirlo, en el marco de los límites del planeta, deberían ser las preguntas centrales para tomar decisiones económicas, para organizar la necesaria reconversión profunda del mundo laboral y de todo el sistema productivo.

Todos los seres humanos tenemos iguales necesidades. Según la teoría de Manfred Max-Neef las nueve necesidades humanas fundamentales son subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad (Imagen 10). Lo que varía culturalmente son los satisfactores, es decir, la forma en la que cubrimos estas necesidades. Por tanto, hay que encontrar formas de cubrirlas que no tengan efectos nocivos para nuestro medio natural o para los seres humanos. Es posible resolver nuestras necesidades con poca energía, pocos materiales, generando los mínimos residuos, articulando comunidad y generando equidad. Esto es lo que nos permite compartir nuestras vidas con el resto del planeta, todo lo contrario de lo que propone la cultura del consumo y la obsolescencia.

Pero además, los ecofeminismos ponen el foco en nuestra doble condición de seres interdependientes, pero también ecodependientes, que son requisitos inevitables de supervivencia. De esta manera, señalan los vínculos entre el deterioro de la naturaleza y el desprecio a las mujeres y ponen en valor la importancia de ambas, tendiendo puentes entre el ecologismo y el feminismo. Denuncian un orden de poder, sostenido si es necesario con violencia, que se apropia del trabajo gratuito de las mujeres y de la naturaleza. Las violencias machistas y la destrucción de comunidades, suelos y ecosistemas tienen un origen común en esa cultura de dueños que invade territorios, destruye a sus poblaciones o usa la violación como arma de guerra. Se vinculan por ello con movimientos por la justicia climática, anticapitalistas, antirracistas, LGTBIQA+ anticapacitistas o antiespecistas.

Bajo esta visión de la vida, hay muchas cosas que pueden hacerse: tejer redes entre los movimientos sociales; reconocer la interdependencia y la vulnerabilidad de nuestros cuerpos y en consecuencia nuestra responsabilidad en el cuidado de las vidas ajenas (repartir los trabajos, remunerados o no, que sostienen las vidas, así como señalar los que no las sostienen o las ponen en peligro); defender los derechos sociales y los sistemas públicos de protección (sanidad, servicios sociales, educación, vivienda, acceso a alimentación saludable, agua o energía); potenciar sectores y trabajos necesarios para la transición ecosocial; desarrollar una cultura de la no violencia en la resolución de los conflictos que se oponga a las guerras y a los negocios que las sustentan... Y todas ellas son importantes, necesarias y valiosas para enfrentar la situación actual.



Imagen 10.
[Necesidades básicas humanas, según la teoría de M. Max Neef, y posibles satisfactores en nuestras sociedades actuales.](#)

3.7. ESCRIBE TÚ SOBRE LA TIERRA

Seguro que existen reflexiones centrales para vuestra experiencia que faltan, o necesitan ser desarrolladas o matizadas. Una Nueva Cultura de la Tierra tendrá que ajustarse a diferentes comunidades y territorios. Por eso esta séptima idea está en blanco para que pueda ser escrita desde las diferentes sensibilidades, reflexiones, vivencias, luchas y los distintos acentos que cada persona o grupo pone en la comprensión de la realidad. Hay quienes piensan que la clave es la agroecología o el veganismo, o la supresión de la ampliación del capital a través de los intereses; hay quienes proponen tomar el poder o diseminarlo, o puede que pienses que la clave es el cambio interior o el desarrollo efectivo de la solidaridad; puede que un cambio en el sistema productivo sea lo que consideres clave. Crea o añade tu idea a las seis anteriores y verás como la propuesta mejora y se hace aún más fuerte.

El cambio cultural es tan urgente como el cambio de vidas, el cambio de políticas y el cambio de sistemas económicos. No hay planeta B.

4.¿CÓMO IMAGINAMOS EL FUTURO?

4.1. ECOTOPÍAS FRENTE A DISTOPÍAS

Imaginar es una de las herramientas más potentes del ser humano. Nos acompaña desde la más tierna infancia hasta nuestros últimos días. De algún modo, lo que imaginamos configura también nuestra forma de pensar. Por eso es importante fijarnos en qué futuros imaginamos y qué mundos creemos posibles.

Cuando vemos el futuro en las películas o en las novelas de ciencia ficción suelen aparecer mundos distópicos, indeseables y opresores que exageran una problemática del presente llevándola al extremo. Las distopías nos pueden ser útiles para reflexionar sobre esas problemáticas del presente. *Fahrenheit 451* nos permite ver la necesidad del pensamiento crítico y de la difusión de las ideas, y *1984* anticipa los peligros de un Estado totalitario e hipervigilante. Sin embargo, estas distopías nos pueden hacer conformarnos con el presente que tenemos, pues ayudan a que pensemos que podría ser peor.

Por ello, es necesario ofrecer también otros relatos, otros futuros mejores, en los que la humanidad ha sorteado la crisis ecosocial de distintas maneras, desde la trágica situación actual. Estos escenarios futuros se conocen como ecotopías, utopías ecológicas, basadas en una esperanza realista. No son escenarios que ignoren la situación en la que estamos ni los límites planetarios, sino que, a partir de ella, proyectan un futuro en el que la humanidad se consiguió adaptar, consiguió contrarrestar los impactos más duros y desarrollar vidas más plenas, más dignas y más en comunidad.

La narrativa tiene un poder muy importante a la hora de configurar nuestra realidad, más incluso que los datos científicos. Por ello es importante generar narrativas que nos ayuden a pensar en esos mundos diferentes y necesarios que podemos construir. Puede ser el primer paso para iniciar la Transición Ecosocial Justa.

UD2. Propuesta didáctica

¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE SOSTENIBILIDAD?

RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

DURACIÓN

5 sesiones

NARRATIVA

Las sociedades humanas occidentales deben alcanzar la sostenibilidad si queremos minimizar el impacto que tenemos en el entorno. Pero esta sostenibilidad no será posible sin justicia social, sin poner el foco en garantizar las necesidades humanas de la población de manera democrática y sin poner límites claros a la acumulación de la riqueza, al despilfarro y a las prácticas que degradan el medio ambiente y las vidas que habitan el planeta (incluidas las humanas). En muchas ocasiones, las empresas emplean el término sostenibilidad como una estrategia más de marketing, sin asumir prácticamente ningún cambio y poniendo el foco en el consumo individual. Por otro lado, las instituciones, que llevan trabajando años en ello, proponen soluciones de final de tubería, que no atajan las causas y que, en todo caso, son de cumplimiento voluntario. En esta unidad hablaremos de las distintas respuestas que dan instituciones y empresas a la crisis ecosocial y propondremos una nueva visión de la mano de una Nueva Cultura de la Tierra.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Estímulo o reto que se plantea

Cuando hablamos de sostenibilidad, ¿qué queremos sostener? Vamos a aprender a diferenciar medidas que busquen sostener las vidas de personas y el resto de seres vivos del planeta frente a aquellas que refuerzan los intereses de empresas e instituciones.

Objetivos de aprendizaje

- Identificar la justicia ecosocial como elemento central e imprescindible de una verdadera sostenibilidad.
- Imaginar la posibilidad de habitar el planeta sin extralimitarlo y manteniendo vidas dignas.
- Analizar de forma crítica y argumentada las respuestas de instituciones y empresas a la crisis ecosocial actual.
- Integrar las ideas imprescindibles a tener en cuenta para alcanzar una verdadera sostenibilidad a través de la Nueva Cultura de la Tierra.
- Generar críticas fundamentadas a las prácticas que se desvían de una sostenibilidad con perspectiva ecosocial.

Producto o productos finales

Elaboración grupal de una carta (o un discurso grabado en video) a una institución o empresa criticando los elementos insostenibles de su labor y proponiendo soluciones en la línea de una verdadera sostenibilidad.

CONCRECIÓN CURRICULAR

Contenidos

1. La sostenibilidad en el entorno actual.
 - a) La sostenibilidad: definición e importancia en la economía globalizada.
 - b) Las instituciones y las empresas en el desarrollo de las políticas relacionadas con aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG).
 - c) La Agenda 2030:
 - i. Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).
 - ii. Instituciones.
 - iii. Acuerdos internacionales.
2. Una mirada integral a la sostenibilidad: la Nueva Cultura de la Tierra.

Resultados de Aprendizaje

RA1. Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.

RA2. Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

Criterios de evaluación

- 1.a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.
- 1.b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible [de las comunidades humanas y] de las organizaciones empresariales.
- 1.c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.
- 1.d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización [y para la población en general].
- 2.d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.
- 2.e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

Enfoque ecosocial

Es necesario comprender con claridad qué significa la sostenibilidad. El término ha sido apropiado por las grandes empresas y muchas instituciones para vaciarlo de contenido y focalizarlo solo en prácticas que no ponen en peligro la maximización de beneficios del mercado.

No podemos hablar de sostenibilidad sin tener en cuenta la justicia social y los derechos humanos, ya que van de la mano. No tiene sentido un mundo con ecosistemas en equilibrio mientras millones de personas están excluidas de los derechos más básicos, como tampoco lo tendría un mundo orientado a los derechos humanos que no tuviera en cuenta el equilibrio de la atmósfera, los mares o los bosques.

Si las empresas petroleras y las instituciones hablan de descarbonización no es por cuidado del medio ambiente, sino por supervivencia ante el inevitable agotamiento de estos recursos energéticos.

Existen diferentes medidas institucionales internacionales, pero son voluntarias y su compromiso está lejos de ser una realidad. Además, no abordan la relación existente entre el crecimiento económico y el impacto ecológico.

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Técnica inicial

¿Qué ideas existen de sostenibilidad?

1 sesión

Nota: Las tareas subrayadas son las que se proponen como básicas.

Tarea 1.1. ¿Es por aquí?

Individual/Grupos pequeños/Gran grupo

Proyectar el anuncio comercial "[Cepsa se transforma en Moeve](#)", y pedir al alumnado que anote en su cuaderno el mensaje principal del anuncio. A continuación, en pequeños grupos, dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Ha sido realmente una fortuna haber podido contar con tantos combustibles fósiles? ¿Qué problemas han supuesto?
- ¿Por qué eligen abandonar ahora (y no antes) los combustibles fósiles?
- ¿Tiene realmente futuro (es decir, es viable) ese futuro que nos plantea Moeve?

Puesta en común con el aula en gran grupo. Esta actividad inicial servirá para movilizar las ideas previas del alumnado sobre la utilización del término sostenibilidad por parte de las empresas, pues es recomendable favorecer un pensamiento crítico hacia sus prácticas de marketing empresarial. En las respuestas deberán aparecer contenidos trabajados en la UD1 como el agotamiento de combustibles fósiles, que explica que las grandes empresas estén abandonando ese nicho de mercado (y no por respeto al planeta); y el impacto que las emisiones y la extracción de estas sustancias han producido sobre el planeta y las vidas de los seres que la habitan. Finalmente, para poner en duda la confianza en el futuro que nos ofrece Moeve, puede resultar útil comentar el caso de la petrolera ExxonMobil (Ver texto 2.2.B Lobbies) y recordar los límites de materiales para una transición desproporcionada a las energías renovables.

Tarea 1.2. La sostenibilidad no solo va de conservar la naturaleza.

Gran grupo/Individual/Grupos pequeños

En gran grupo, proyectar las siguientes frases sobre acciones encaminadas a alcanzar la sostenibilidad e identificar cuáles se acercan más a un concepto realista, integral y justo de la sostenibilidad, que haga referencia al sostenimiento de la vida de los seres que habitamos la Tierra, y no los intereses económicos de grandes empresas. Puede ser recomendable la lectura previa del apartado 1.1.Sostenibilidad.

Mejorar la eficiencia de una cadena global de suministro.

Explicación de apoyo: La Paradoja de Jevons nos dice que las mejoras de eficiencia en un sector productivo no están relacionadas con una reducción de la energía empleada, sino que, por el contrario, producen un aumento de la producción que acaba generando más gasto energético. Lo que necesitamos es una reducción absoluta del consumo de la energía y materiales, puesto que, una mejora de eficiencia, por sí sola, no garantiza una reducción del consumo.

Decidir de forma democrática qué sectores deben disminuir su actividad económica.

Explicación de apoyo: Resulta necesario replantearnos qué actividades económicas son imprescindibles y cuáles debemos abandonar por sus impactos negativos y por la escasez de materiales y energía. Sin embargo, hacer eso sin participación democrática, además de poder ser tremadamente injusto en función de quién tome esas decisiones, puede poner en riesgo las vidas de muchas personas, que podrían quedar sin empleo si no se gestiona una transición laboral para ellas.

Promover negocios con distribución local.

Explicación de apoyo: El transporte de mercancías a grandes distancias, posibilitado por los combustibles fósiles, es una de las actividades que debemos dejar atrás por su insostenibilidad. Promover la distribución local disminuye el impacto sobre los ecosistemas y favorece además las relaciones humanas.

Preocuparse por el medio ambiente por encima de los derechos humanos.

Explicación de apoyo: No podemos aspirar a proteger el medio ambiente con medidas que vulneren los derechos de las personas. Un mundo que mantiene el equilibrio ecológico de un territorio a costa de expulsar o poner en riesgo a personas que viven en él sería un mundo inhumano. La sostenibilidad tiene sentido si es capaz de preservar el medio natural para permitir vivir dignamente a seres vivos no humanos, pero también a las personas de esta generación y de las siguientes.

Considerarse parte de la naturaleza.

Explicación de apoyo: Inevitablemente somos parte de la naturaleza, pero no lo consideramos así. Sentirnos como parte de la naturaleza nos ayuda a comprendernos dentro de un todo en el que es más fácil identificar los elementos que impactan en las vidas de las personas y en el planeta y luchar contra ellos.

Ahorrar energía para aumentar la competitividad de las fábricas.

Explicación de apoyo: El enfoque puesto en la competitividad favorece el despilfarro de recursos, pues promueve la generación de más producción de la necesaria para vivir, lo cual en un horizonte de disminución de materiales disponibles, va en contra de un concepto integral de sostenibilidad. Puede que en un momento del proceso se disminuya el consumo de energía, pero globalmente la competitividad empresarial supone más presión sobre energía y materiales.

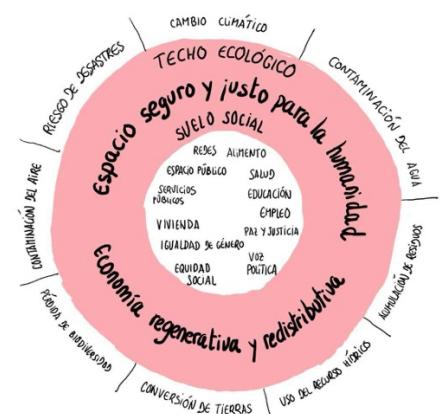
Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 1.2
Identificar la justicia ecosocial como elemento central e imprescindible de una verdadera sostenibilidad.

Tarea 1.2
Identifica las medidas con enfoques más integrales para transitar la crisis ecosocial.
Critica las medidas que siguen favoreciendo el impacto socioambiental.

Identifica las características de una sostenibilidad justa, frente a la sostenibilidad perseguida por las grandes empresas.



Técnica 2

¿Qué se propone desde las instituciones para alcanzar la sostenibilidad? ¿Y desde las empresas?

1 sesión

Tarea 2.1. Marcos internacionales.

Individual

Proponer al alumnado que individualmente investigue en internet qué son, quienes lo firmaron y cuándo (en qué año), los siguientes acuerdos internacionales relacionados con el cambio climático. Indagar en si estos acuerdos se están cumpliendo.

- El protocolo de Kioto.
- El acuerdo de París.
- La agenda 2030 y los ODS.

Esta información puede también obtenerse del apartado 2.1. Respuestas institucionales.

Explicación de apoyo: Los distintos acuerdos internacionales adolecen de falta de compromiso real por parte de los países, que para realmente cumplirlos tendrían que renunciar a distintas actividades económicas que les aportan grandes beneficios. Además, no atajan la raíz del problema al ofrecer soluciones que denominamos de “final de tubería”, más de lo mismo que solamente generará más conflictos en el futuro. Los coches eléctricos individuales serían un ejemplo de solución de final de tubería, ya que su producción supone elevadas emisiones de CO₂ y un fuerte impacto por la extracción de minerales necesarios para su funcionamiento, no pudiendo ser, por tanto, una solución sostenible.

Tarea 2.2. Marketing verde

Grupos pequeños

Por grupos, entregar desordenados esta serie de casos reales de publicidad de distintas empresas, junto con una lista de los engaños más comunes en materia de greenwashing o lavado verde e intentar relacionarlos y explicar por qué. Poner en común con la clase.

Para ampliar la actividad se puede sugerir la búsqueda de otro caso de lavado verde en internet e identificar el tipo de engaño que están realizando dicha empresa.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 2.1
Analizar de forma crítica y argumentada las respuestas de instituciones y empresas a la crisis ecosocial actual.

Tarea 2.1
Reconoce los distintos acuerdos internacionales y analiza críticamente su aporte.

Analiza la falta de compromiso real de los acuerdos y su incoherencia con las dinámicas económicas actuales.

Tarea 2.2
Analizar de forma crítica y argumentada las respuestas de instituciones y empresas a la crisis ecosocial actual.

Tarea 2.2
Ajusta correctamente las descripciones de malas prácticas con sus ejemplos reales.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro	Marketing Verde	Realidad
		<p>Publicitar falsamente la facilidad de reciclado de un producto sin tener la información para ello ni haberlo diseñado pensando en su reciclaje.</p> <hr/> <p>Utilizar la denominación bio o eco sin estar asociado a ningún tipo de medida ambiental.</p> <hr/> <p>Financiar eventos relacionados con valores de sostenibilidad y medio ambiente sin tomar medidas internas.</p> <hr/> <p>Utilizar elementos y reclamos naturales que se asocien a lo verde en productos insostenibles.</p> <hr/> <p>Generar la impresión de que haciendo un pequeño aporte como personas usuarias, la empresa puede compensar las emisiones de CO₂.</p>	<p>Keurig Canadá, empresa de café, afirmaba que sus cápsulas eran reciclables y aportaba información de cómo debían hacer las personas consumidoras para asegurar un correcto reciclaje, cuando ni era la información correcta ni las plantas de reciclaje de la zona podían gestionar esos residuos.</p> <hr/> <p>El zumo Biofrutas de Pascual pasó a denominarse Funciona (y posteriormente, Bifrutas) porque el prefijo bio solo debe usarse para procedencia de agricultura ecológica según la legislación europea.</p> <hr/> <p>Coca Cola fue la patrocinadora de la COP 27 celebrada en Egipto, cuando es la mayor productora de plásticos a nivel mundial.</p> <hr/> <p>Mercedes Benz lanzó una campaña asociada a sus vehículos eléctricos en la que su ícono se encontraba superpuesto sobre imágenes de elementos naturales, como una hoja o un panal de abejas, con el lema "naturaleza o nada".</p> <hr/> <p>A la hora de comprar un vuelo, Ryanair ofrece a sus clientes y clientas la posibilidad de hacer un aporte para compensar las emisiones generadas invirtiendo en otros proyectos o en la investigación de combustibles menos contaminantes.</p>

Técnica 3

¿Qué ideas clave ayudan a construir una verdadera sostenibilidad?

1 sesión

Tarea 3.1. Personas expertas en NCT.

Mesa de personas expertas

Técnica de Mesa de personas expertas. Dividir a la clase en 6 grupos base. Cada grupo trabajará una idea de la Nueva Cultura de la Tierra con el apoyo del apartado correspondiente del punto 3. La Nueva Cultura de la Tierra (NCT) durante 15 minutos y se preparará para contarlo en otro grupo. Reorganización en grupos con 1 persona de cada grupo base, en la que explicarán al resto su idea de la NCT durante 20 minutos, mientras el resto apunta en su cuaderno las ideas principales de cada idea. Al finalizar, añadir una séptima idea en cada grupo y ponerla en común. Para la recogida de ideas en gran grupo se puede generar un mural con forma de flor en el que cada pétalo sea una de las ideas de la NCT incluyendo la séptima idea que cada grupo añade.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 3.1

Integrar las ideas imprescindibles a tener en cuenta para alcanzar una verdadera sostenibilidad a través de la Nueva Cultura de la Tierra.

Tarea 3.1

Reconoce las 6+1 ideas de la Nueva Cultura de la Tierra e identifica sus características principales.

Técnica 4

¿Cómo nos imaginamos el futuro?

1 sesión

Tarea 4.1. ¿Distopías o ecotopías?

Gran grupo/Grupos pequeños

Sabemos que el futuro engañoso que nos venden, el que promete la publicidad de grandes empresas (como Moeve (antigua Cepsa)) o el de quien habla incluso de ir a Marte, solo es posible para unas élites y se construye a costa del sufrimiento de la mayor parte de la población.

Por ello, se propone al alumnado reflexionar sobre lo siguiente: ¿Qué tipo de problemas desencadenaría (desencadena) seguir produciendo, consumiendo y organizando la economía sin considerar la sostenibilidad/los límites de los materiales y la energía y la justicia social?

Tarea 4.1

Imaginar la posibilidad de habitar el planeta sin extralimitarlo y manteniendo vidas dignas.

Analizar de forma crítica y argumentada las respuestas de instituciones y empresas a la crisis ecosocial actual.

Integrar las ideas imprescindibles a tener en cuenta para alcanzar una verdadera sostenibilidad a través de la Nueva Cultura de la Tierra.

Tarea 4.1

Identifica las problemáticas del modelo de extracción y consumo actual.

Identifica alternativas realistas para la construcción de futuros más sostenibles basadas en la Nueva Cultura de la Tierra.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro	
<p>Producto final Imaginar la posibilidad de habitar el planeta sin extraimitarlo y manteniendo vidas dignas.</p> <p>Integrar las ideas imprescindibles a tener en cuenta para alcanzar una verdadera sostenibilidad a través de la Nueva Cultura de la Tierra.</p> <p>Generar críticas fundamentadas a las prácticas que se desvian de una sostenibilidad con perspectiva ecosocial.</p>	<p>Producto final Realiza críticas a empresas e instituciones, fundamentadas en el contenido de las sesiones.</p> <p>Argumenta formas de cambio basadas en la aplicación de la Nueva Cultura de la Tierra.</p>	<p>En las respuestas aparecerán extraimitaciones ya vistas en actividades anteriores y situaciones de falta de necesidades humanas cubiertas. Puede ser útil consultar los resultados de la tarea 1.3 de la presente unidad.</p> <p>A continuación, en pequeños grupos, dibujar cómo sería el mundo en ese futuro distópico. Como ampliación, se puede también realizar un listado de cosas que se han hecho mal para llegar hasta ahí.</p> <p>Después, comentar en gran grupo qué ocurriría si se pusieran en práctica las ideas de la verdadera sostenibilidad, es decir, si se tuvieran en cuenta los principios de la Nueva Cultura de la Tierra. Repetir el dibujo de nuevo con una escena que tenga en cuenta el techo ecológico y el suelo social. Para ampliar, se puede escribir un listado de cosas que se han hecho bien para llegar hasta allí.</p> <p>Al finalizar, se puede comentar cual de los dos ejercicios ha sido más complejo y por qué. En nuestra sociedad hay una abundancia mayor de relatos distópicos y nos suele resultar más difícil pensar o imaginar futuros deseables o placenteros. Sin embargo, este es un paso fundamental para poder construirlos.</p> <p>En caso de falta de tiempo, se recomienda hacer de forma prioritaria la segunda parte del ejercicio.</p> <p>Técnica de cierre ¿Qué habría que decirles a quienes tienen la responsabilidad para poder construir una verdadera sostenibilidad?</p> <p>1 sesión</p> <hr/> <p>Producto final. ¿Qué les tenemos que decir a quienes tienen la responsabilidad?</p> <p>El Jefe Seattle fue el líder de un pueblo nativo americano que a mediados del siglo XIX recibió una solicitud por parte del presidente de EEUU para comprar sus tierras. Él le respondió con un discurso que pone en evidencia la contradicción que para esos pueblos suponía mercantilizar la naturaleza.</p> <p>Se propone al grupo escuchar o leer la carta de respuesta del Jefe Seattle como activador para elaborar, en grupos pequeños, una carta o un mensaje en video a una empresa multinacional o a una institución criticando las actuaciones que realiza que vayan en contra de una verdadera sostenibilidad, exponiendo el impacto que tienen sus acciones y aportando soluciones y formas de cambio para construir una Nueva Cultura de la Tierra. Puede terminarse con un eslogan o una frase de conclusión. Se puede usar como inspiración la tarea 4.1.</p>

¿CÓMO GENERAMOS UNOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) REALISTAS, CONCRETOS Y CON PERSPECTIVA ECOSOCIAL?

UNIDAD DIDÁCTICA TRES

UD3. ¿CÓMO GENERAMOS UNOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) REALISTAS, CONCRETOS Y CON PERSPECTIVA ECOSOCIAL?

1. LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA AGENDA 2030	87
2. UNA PERSPECTIVA CRÍTICA SOBRE LOS ODS	88
2.1 LA VOLUNTARIEDAD EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS ODS	88
2.2 LA FALTA DE AMBICIÓN DE LOS ODS FRENTE A LA CRISIS ECOSOCIAL	89
3. EL NEGACIONISMO Y LAS TEORÍAS DE LA CONSPIRACIÓN FRENTE A LA AGENDA 2030	91
4. LOS ESTÁNDARES DE SOSTENIBILIDAD	91
4.1. FUNCIÓN Y CLASIFICACIÓN	91
4.2 MARCO NORMATIVO	92
5. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA EN EL MARCO DE LOS ODS	93
5.1 LA RSC Y SUS LIMITACIONES	93
5.2 ¿HACIA UNA RSC OBLIGATORIA? MODELOS ECONÓMICOS ALTERNATIVOS	94

UD3.

¿CÓMO GENERAMOS UNOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) REALISTAS, CONCRETOS Y CON PERSPECTIVA ECOSOCIAL?

Una vez visto el panorama de la crisis ecosocial en la que nos encontramos y visualizado algunas de las alternativas a través de la Nueva Cultura de la Tierra y de la Transición Ecosocial Justa, resulta necesario dar un paso más y concretar qué podemos hacer para alcanzar ese horizonte, qué objetivos y metas nos marcamos y cómo vamos a hacer para valorar si vamos en la buena dirección.

En esta unidad estudiaremos los Objetivos de Desarrollo Sostenible que propone la ONU para el año 2030, veremos sus limitaciones y sus posibles aportes, analizaremos otras propuestas como la Responsabilidad Social Corporativa de las empresas y generaremos objetivos de transformación ecosocial que vayan a la raíz de los problemas para abordar el momento histórico en el que nos encontramos.

1. LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y LA AGENDA 2030

Como ya se ha mencionado en anteriores unidades, la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible es un acuerdo global de 193 países en el marco de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), aprobado en septiembre de 2015, con el objetivo de poner en marcha iniciativas centradas en el bienestar de las personas y la sostenibilidad del planeta, así como el fomento de la paz universal y la justicia social.

Este acuerdo es una continuación de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (2000-2015) de la ONU, que fueron en su día los primeros acuerdos de carácter internacional para afrontar la erradicación de la pobreza extrema, el hambre, la desigualdad de género o la mejora en el acceso a la educación. Los objetivos supusieron algunos avances, aunque quedaron lejos de alcanzarse en su totalidad. Pero la emergencia del cambio climático y la necesidad acuciante de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, manifestado en el Acuerdo de París de 2015, han animado por primera vez a plantear acuerdos desde un triple enfoque: económico, social y ambiental.

De este modo, la Agenda 2030 pretende dar solución a la erradicación de la pobreza y las desigualdades, a la vez que aborda la sostenibilidad ecológica, mediante 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que los



Imagen 1.
Objetivos de Desarrollo
Sostenible de la Agenda 2030.

Estados miembros procurarán cumplir, dado que no son vinculantes, antes del año 2030. Cada objetivo se articula en metas (169) e indicadores específicos que buscan medir los avances en su cumplimiento.

De esta forma, todos los sectores productivos de la economía se ven interpelados por los ODS a varios niveles en el curso de su actividad económica. Por un lado, cada empresa o sector debe ser consciente de ciertas dimensiones ambientales clave, como pueden ser las emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo de energía, el uso sostenible del agua, la generación y tratamiento de residuos en su actividad, o la circularidad en el uso de materiales. A nivel social, los ODS impulsan a las empresas, entre otros, a atender a la diversidad y la equidad en sus políticas internas y externas, al cuidado de las condiciones laborales, a la atención a su relación con las comunidades en las que se insertan, o a la ética empresarial en el establecimiento de sus objetivos.

2. UNA PERSPECTIVA CRÍTICA SOBRE LOS ODS

2.1 LA VOLUNTARIEDAD EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS ODS

La principal limitación para el cumplimiento de las 17 metas establecidas en los ODS es que, desde su formulación, se plantean como un instrumento de *soft law*. Esto significa que **no son de obligado cumplimiento** para sus firmantes, sino que se promulgan como guías o recomendaciones para la acción política de los Estados, las empresas y la ciudadanía. Como tal, su incumplimiento no lleva aparejada una sanción por ningún organismo internacional y son los propios Estados quienes se hacen responsables del seguimiento y monitoreo del progreso en la consecución de cada objetivo.

Esta voluntariedad en el cumplimiento y la falta de fiscalización externa ha provocado que sea sencillo para muchos países apartarse de las metas establecidas. Pese a que lo anterior se ha hecho especialmente evidente cuando acceden a los gobiernos partidos políticos con ideologías visiblemente opuestas a las metas de los ODS, ocurre también con la mayoría de gobiernos estatales, incluso en aquellos casos donde, a nivel de discurso, parece haber más afinidad con el espíritu de estos objetivos.

Es importante subrayar que la comunidad internacional cuenta con muchas instituciones y mecanismos que sí pueden obligar, y de hecho así ocurre, al cumplimiento de tratados y acuerdos. El Fondo Monetario Internacional, el Banco Mundial, la Organización Mundial del Comercio, el Consejo de Seguridad de la ONU o la Comisión Europea son ejemplos de instituciones que han sido empleadas para asegurar el cumplimiento de ciertas políticas estatales que se han considerado de especial importancia estratégica, como en ciertos momentos los objetivos de gasto público o el control de la deuda. Para ello, se han llegado a imponer sanciones económicas (como los embargos comerciales o la congelación de activos financieros), diplomáticas, e incluso militares.



Imagen 2.

Logos del Fondo Monetario Internacional (FMI), Banco Mundial (BM) y Organización Mundial del Comercio (OMC), tres de las entidades que cuentan con más capacidad de hacer cumplir sus políticas que la ONU

Desafortunadamente, las resoluciones de la Asamblea General de la ONU, pese a contar con la voz de 192 países y ser, en este sentido, más democráticas que

las de muchas de las instituciones nombradas anteriormente, no cuentan con esta capacidad para tener fuerza vinculante.

Pese a que la sostenibilidad ambiental y social lleva varias décadas enunciándose como el elemento clave para la viabilidad futura de la vida en el planeta, la elección de los mecanismos para asegurar el cumplimiento de los ODS no parece acorde con esta voluntad. La gravedad de la crisis ecosocial demanda una acción contundente y masiva cuyo cumplimiento no puede depender solo de la voluntad cambiante de los gobiernos que alcancen el poder en cada Estado.

2.2 LA FALTA DE AMBICIÓN DE LOS ODS FRENTE A LA CRISIS ECOSOCIAL

Muchos países justifican su falta de acción en que los ODS proponen una transformación demasiado ambiciosa y, por tanto, irrealizable. Sin embargo, una lectura radical (desde la raíz) de la crisis ecosocial permite ver más bien que son objetivos que en muchos aspectos **no van acordes a la complejidad del reto** que la humanidad tiene por delante.

Ya hemos estudiado que, si atendemos a la realidad biofísica del planeta, la ciencia nos alerta de que se han sobrepasado una serie de límites clave para el mantenimiento a largo plazo de la vida tal y como la conocemos. Como ya hemos analizado, en un planeta finito no se podrá crecer de forma infinita. La energía y los materiales de los que disponemos no podrán sostener el ritmo de nuestra civilización. Sin embargo, el ODS 8 habla de un crecimiento sostenido y sostenible, lo que parece una contradicción en sus términos; ningún crecimiento sostenido, es decir, indefinido, podrá ser sostenible, salvo que neguemos la existencia de los límites de nuestro planeta, lo cual sería en sí mismo una falacia.

Por otro lado, el propio concepto de “desarrollo” de los ODS ha sido criticado. Desde posturas decoloniales, especialmente en países del Sur global y sus culturas indígenas, se señala que llamar “desarrollo” a prácticas que socavan las bases de la vida en el futuro es, como poco, trámoso.

De hecho, estas posturas afirman que el desarrollismo esconde una visión occidental y lineal del progreso, es decir, asume que el crecimiento de la economía a cualquier coste llevará a mayores niveles de felicidad y bienestar humanos. Estas culturas conocen bien que solo una economía compatible con el cuidado de los ecosistemas puede garantizar la felicidad y el bienestar. Además, como vimos en la UD1, afirman que ese desarrollo de los Estados más privilegiados del Norte solo ha sido posible mediante el expolio de otros territorios y culturas, consideradas zonas de sacrificio al servicio de las potencias coloniales o imperialistas.

Además de lo anterior, podemos hablar de la visión de “final de tubería” que poseen los ODS, ya que abordan las manifestaciones últimas de los problemas sociales y ecológicos, pero no tanto sus causas profundas. En la siguiente tabla, proponemos, para alimentar este debate y profundizar en las reflexiones, una redacción alternativa de algunos de los 17 ODS que abarque un diagnóstico más realista de la crisis y aumente su ambición en las soluciones:

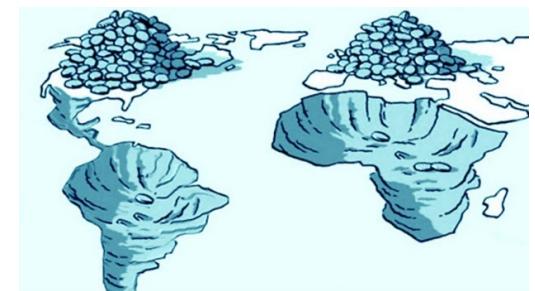


Imagen 3.
Representación del extractivismo.
El Norte global, a través de sus empresas y relaciones comerciales, extrae para su consumo los recursos del Sur global, dejando el impacto de dicha extracción en estos territorios.

ODS

Redacción alternativa

Objetivo 1.

Poner fin a la pobreza en todas sus formas y en todo el mundo.

Poner fin a la pobreza en todas sus formas, con normativas y marcos internacionales que impidan la acumulación de riqueza, en paralelo con el desarrollo de políticas redistributivas para asegurar vidas dignas a todas las personas.

Objetivo 8

Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todas las personas.

Promover un modelo socioeconómico que se ajuste a los límites de la Tierra, centrado en la reducción material y energética, generar mecanismos que promuevan la redistribución de la riqueza y un modelo laboral justo que libere tiempos para la vida comunitaria y la corresponsabilidad de los cuidados.

Objetivo 9

Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.

Construir infraestructuras de bajo impacto ecológico, reduciendo la demanda de materiales y energía, y reconvertir los procesos industriales hacia procesos limpios para abastecer de lo imprescindible a las economías locales.

Objetivo 12

Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles.

Limitar la cadena de producción globalizada y conseguir una reducción drástica del consumismo, ajustando la oferta de productos y servicios al objetivo de redistribución justa, penalizando el consumo superfluo y combatiendo la obsolescencia tecnológica e inducida, motores de la cultura de usar y tirar.

Objetivo 13

Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Aplicar planes de mitigación que conlleven la reducción drástica de la quema de combustibles fósiles y transitar hacia economías descarbonizadas basadas en lo necesario. Adoptar medidas de adaptación al cambio climático ya inevitable, construidas por las comunidades y pueblos de forma soberana.

¿Qué sensación te produce leer una y otra redacción? Si resulta complejo imaginar el cumplimiento de los ODS con la redacción de la izquierda, entendemos que todavía más en su forma de la columna derecha... Pero, ¿crees que existen ideologías que bloquean la capacidad de imaginar respuestas ambiciosas y completas a la crisis que enfrentamos?

3. EL NEGACIONISMO Y LAS TEORÍAS DE LA CONSPIRACIÓN FRENTE A LA AGENDA 2030

De entre las críticas que se han realizado a los ODS, no todas se han hecho con el objetivo de asegurar una acción eficaz contra la crisis multisistémica. De hecho, algunas de las críticas más visibles en redes sociales proceden más bien de sectores negacionistas, que relativizan la importancia de la emergencia climática, la desigualdad de género o la brecha económica entre personas ricas y pobres. Desde estas teorías se promueve una **visión conspiranoica de la Agenda 2030**, como una herramienta que ha servido para imponer una agenda de transformación inasumible e incompatible con la libertad de personas y empresas.

Este negacionismo ha contribuido a generar un discurso que justifica el incumplimiento de muchos de los ODS, especialmente aquellos que pretenden abordar y cuestionar los privilegios de los grupos más poderosos. Así, grandes fortunas y empresas transnacionales con un papel clave en la situación de crisis ecosocial contribuyen a este cuestionamiento de los ODS y la Agenda 2030, muchas veces a través de aportaciones a partidos políticos negacionistas, ya que son conscientes de que la implementación de esta agenda sería contraria a sus intereses.

La beligerancia de estas posiciones ha podido frenar una discusión seria y pausada sobre el diagnóstico y la eficacia de las metas postuladas en los ODS para abordar, en toda su dimensión, la crisis multidimensional. Sin embargo, realizar este análisis es esencial para entender qué objetivos pueden asegurar realmente la justicia social y ecológica.

4. LOS ESTÁNDARES DE SOSTENIBILIDAD

4.1. FUNCIÓN Y CLASIFICACIÓN

Con la llegada de los Objetivos del Milenio primero y los ODS después, el sector privado ha querido visibilizar las buenas prácticas empresariales con sellos y certificaciones que demuestren la sostenibilidad social, laboral y medioambiental de sus productos y servicios. Sin embargo, la proliferación de cientos de estos sellos ha provocado la pérdida de valor de muchos de ellos. En múltiples casos ha sido el vehículo perfecto para el greenwashing o lavado de cara verde de las empresas, que ya vimos en la unidad 2.



Imagen 4.
Graffiti atribuido a Banksy, en Londres, cuestionando el negacionismo climático.



Imagen 5.
Sellos de la alianza ISEAL y de comercio justo.

A día de hoy, existen algunos organismos con autoridad reconocida a nivel internacional, como la Alianza ISEAL, que han tratado de consensuar buenas prácticas y codificarlas para certificar a las empresas en su cumplimiento de ciertos estándares de sostenibilidad ambientales, sociales y de gobernanza (ASG). De igual modo, el sello de comercio justo, administrado por FLO International, ha ganado notoriedad y credibilidad en la certificación del origen ético de los productos, con condiciones no abusivas para con los productores primarios.

En el marco de las Naciones Unidas y su Conferencia para el Desarrollo Sostenible (IISD), se creó la Iniciativa de Productos Básicos Sostenibles (SCI) y el Estado de Iniciativas de Sostenibilidad (SSI), con el fin de vigilar la proliferación de estas certificaciones de sostenibilidad y atajar los problemas asociados a la pérdida de valor de sus estándares.

De cara a obtener el reconocimiento de consumidores e inversores, y en ocasiones también por obligación legal (ver siguiente apartado), muchas empresas se han adherido a una serie de sistemas métricos de sostenibilidad que certifican el cumplimiento de diversos estándares. A continuación enumeramos algunos ejemplos:

- **Estándares GRI:** Desarrollados por la organización Global Reporting Initiative, documentan un conjunto amplio de estándares ambientales, sociales y económicos, a nivel universal, sectorial y temático.
- **Estándares IFRS:** Emitidos por una fundación, se trata de los International Financial Reporting Standard, que miden tanto cómo la empresa afecta al medioambiente y a la sociedad, como la forma en que ella misma es afectada por los retos de la sostenibilidad (principio de doble materialidad).
- **Estándares ESRS:** Son los European Sustainability Reporting Standards, emitidos por la Unión Europea para facilitar a las empresas la medición de los estándares de sostenibilidad, y obligatorios para algunas empresas sometidos a directivas, como la 2022/2464 que comentaremos en el siguiente apartado.
- **Estándares SASB:** Desarrollados por una organización llamada Sustainability Accounting Standard Board, abarca 77 conjuntos de estándares específicos, cada uno para las empresas de una industria determinada dentro de 11 sectores distintos, de cara a manejar estándares de sostenibilidad clave para inversores.

4.2 MARCO NORMATIVO

Existen normas relacionadas con estándares de sostenibilidad que sí cuentan con fuerza vinculante. Son especialmente importantes a nivel europeo una serie de directivas (normas que requieren un desarrollo posterior por los Estados miembro) que obligan a algunas empresas al respeto y la observación de algunas pautas en su actividad. Destacamos dos:

- **Directiva (UE) 2022/2464 sobre la presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas (CSRD):** Tiene el objetivo de "mejorar la información en materia de sostenibilidad con el menor coste posible", buscando que en el mercado único europeo se haga una transición hacia un sistema económico y financiero plenamente sostenible e integrador, siguiendo la línea del Pacto Verde Europeo. Esta directiva obliga a la realización de un informe que abarque cómo afectan las cuestiones de sostenibilidad a la evolución, los resultados y la situación de la empresa. Quedan obligadas todas las grandes empresas establecidas en un Estado miembro, siendo gran empresa aquella que cumpla con dos de los siguientes tres criterios: 40 millones euros de volumen de negocios neto; 20 millones de euros de activos totales en el balance; y 250 o más empleados.

- **Directiva (EU) 2024/1760 sobre diligencia debida de las empresas en materia de sostenibilidad (CSDDD):** Esta directiva busca garantizar “la detección y, cuando sea necesario, priorización, prevención, mitigación, eliminación, minimización y reparación de los efectos adversos reales o potenciales para los derechos humanos y el medio ambiente” de la actividad empresarial, así como el acceso a la justicia de las personas perjudicadas. Para ello, se establecen las siguientes fases: (1) integrar la diligencia debida en las políticas y los sistemas de gestión; (2) detectar y evaluar los efectos adversos en los derechos humanos y el medio ambiente; (3) prevenir, interrumpir o minimizar los efectos adversos reales y potenciales en los derechos humanos y el medio ambiente; (4) supervisar y evaluar la eficacia de las medidas; (5) comunicar, y (6) reparar. Esta directiva se aplicará de forma gradual a grandes empresas de la UE, hasta abarcar en 2029 a todas las que cuenten con más de 1.000 personas trabajadoras y más de 450 millones de facturación anual.

Para una visión global sobre la normativa a nivel nacional, europeo e internacional, incluimos el Anexo 2. Legislación ambiental donde hacemos un repaso de los principales hitos legislativos y su relevancia para la actividad profesional.

5. LA RESPONSABILIDAD SOCIAL CORPORATIVA EN EL MARCO DE LOS ODS

5.1 LA RSC Y SUS LIMITACIONES

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) es el compromiso que adquieren las empresas con la solución a los problemas sociales y medioambientales de su entorno. En este sentido, los ODS han proporcionado un marco importante desde el que pensar qué compromisos deberían adquirirse de forma prioritaria para buscar la sostenibilidad ambiental y social. Pero esta responsabilidad ética tiene un carácter voluntario y depende enteramente de la autorregulación que la empresa decida darse en su seno.

Al no tener carácter vinculante, la RSC adolece de algunos de los mismos problemas que los ODS en cuanto a la consecución de los objetivos que establece. Es habitual que las empresas adquieran compromisos sociales o medioambientales que abarquen las obligaciones legales del marco normativo de cada sector, que debe revisarse caso por caso, pero no necesariamente unos más ambiciosos. Es corriente, además, que los indicadores clásicos de desempeño económico (de calidad, estratégicos, de rentabilidad o de capacidad), a veces conocidos como KPI por sus siglas en inglés, choquen con los indicadores para medir la RSC.

Es desafiante para muchas empresas dar prioridad, por ejemplo, a la reducción de la huella hídrica de su cadena de producción sobre los indicadores de retorno de la inversión a los accionistas. En todo caso, la existencia de la RSC cuestiona el paradigma empresarial que sitúa la rentabilidad económica en el centro, y donde no hay espacio para un concepto de empresa más comprometido y menos puramente economicista (que implica dar



Imagen 6.
[La RSC busca comprometer la actividad empresarial con los intereses de las personas y del planeta.](#)

a los resultados económicos prioridad sobre cualquier otra realidad). Lo cierto es que las empresas -como los gobiernos y la ciudadanía- son un actor clave en la consecución de los objetivos sociales y medioambientales que cada comunidad humana se fija, y muchos de esos objetivos serán inalcanzables si no se asume ese papel protagonista.

5.2 ¿HACIA UNA RSC OBLIGATORIA? MODELOS ECONÓMICOS ALTERNATIVOS

Pese a que la RSC no ha sido contemplada como una obligación legal central y vinculante, existen otros modelos de economía que demuestran que podemos aproximarnos a ese caso. Por ejemplo, en la Economía Social y Solidaria, el Balance Social es una herramienta obligatoria que permite hacer un ejercicio de transparencia sobre las prácticas empresariales en materia de trabajo, equidad, democracia, cooperación, compromiso con el entorno, ausencia de ánimo de lucro y sostenibilidad medioambiental. Las empresas que forman parte de este modelo deben publicar los resultados de ese balance, permitiendo que se haga un consumo final más consciente del impacto real de la empresa en la transición ecosocial.

Otro ejemplo incluso más ambicioso podría encontrarse en las economías del bien común. En ellas, los incentivos fiscales (impuestos sobre los efectos negativos en personas y medio ambiente y bonificaciones sobre los positivos) pueden alterar esencialmente el rumbo de la actividad empresarial. La idea en este modelo sería internalizar (es decir, incluir) en el precio todo el impacto social y medioambiental, ya sea positivo o negativo, del producto o servicio ofrecido por la empresa. Así, ciertas actividades dañinas a nivel social o ecosistémico dejarían de ser 'rentables' y viceversa, abandonando la oferta y la demanda en el mercado como únicos criterios para determinar la viabilidad de un proyecto empresarial. Para ello, sería necesario un organismo externo regulador encargado de velar por ciertos criterios y objetivos socioambientales. Esas metas, para ser transformadoras, deben acordarse de forma democrática.

La RSC y los ODS son, en este sentido, un primer atisbo de un sentido común que emerge ante la amenaza de la crisis multisistémica: la búsqueda del beneficio económico a toda costa no servirá por sí misma para corregir el rumbo de la civilización humana. Sin embargo, muchas voces señalan que, sin un impulso decidido hacia su obligatoriedad, su fiscalización y su ambición en la transformación sistémica, la RSC y los ODS quedarán en papel mojado. De hecho, pueden incluso utilizarse como herramientas para blanquear actividades encaminadas en sentido contrario al de una deseable transición ecosocial. Algo que no nos podemos permitir y debemos evitar a toda costa.



Imagen 7.

Logos de la economía del bien común y de la economía social y solidaria, propuestas alternativas a la economía que busca únicamente el beneficio económico.

UD3. Propuesta didáctica

¿CÓMO GENERAMOS UNOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS) REALISTAS, CONCRETOS Y CON PERSPECTIVA ECOSOCIAL?

RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

DURACIÓN

3 sesiones

NARRATIVA

En esta unidad revisaremos el espíritu que llevó a la creación de los ODS y la Agenda 2030, para después detenernos en las críticas que han surgido a su redacción e implementación. A continuación, nos detendremos en los problemas asociados con el negacionismo ecosocial en relación a los ODS. Enfrentaremos la lógica económica tradicional y sus metas, con la lógica que pide situar la sostenibilidad en el centro. Finalmente, abordaremos los estándares de sostenibilidad y la Responsabilidad Social Corporativa (RSC) con sus limitaciones y construiremos nuevas metas e indicadores que sí que contribuyan a un cambio transformador del modelo socioeconómico.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Estímulo o reto que se plantea

¿Cómo podemos generar unos objetivos de sostenibilidad realistas, concretos y con auténtica perspectiva ecosocial?

Objetivos de aprendizaje

- Identificar los ODS más relevantes para la actividad profesional del sector de estudio.
- Analizar los riesgos, carencias y oportunidades que representan los ODS a la vista de una lectura compleja de la crisis ecosocial.
- Analizar la RSC como práctica empresarial, identificando sus potencialidades y limitaciones en el contexto actual.
- Transformar prácticas, ideas e indicadores clásicos del entorno profesional que son contrarios a la transición ecosocial.
- Generar objetivos, metas e indicadores ambiciosos y realistas con la crisis ecosocial en la que nos encontramos.

Producto o productos finales

Creación de unos ODS ecosociales ambiciosos y realistas en su formulación, metas e indicadores.

CONCRECIÓN CURRICULAR

Contenidos

1. La Agenda 2030:

- a) Objetivos de desarrollo sostenible (ODS).
- b) Instituciones.
- c) Acuerdos internacionales.
- d). Estándares de sostenibilidad.

2. Concreción de los ODS en el sector productivo correspondiente:

- a). Estudio de los principales indicadores de producción y empleo de la actividad económica.
- b). Afectación de la actividad económica al entorno.
- c). Observación del comportamiento de los consumidores.
- d) Marco normativo del sector.

3. Análisis de los riesgos y beneficios de la aplicación de los ODS.

4. El papel de la Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Resultados de Aprendizaje

RA1. El alumnado es capaz de identificar los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución

RA3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

Criterios de evaluación

- 1.c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la consecución de la Agenda 2030.
- 1.d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.
- 1.e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.
- 1.f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.
- 3.a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.
- 3.b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.
- 3.c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

Enfoque ecosocial

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) son propuestos desde un inicio como objetivos de cumplimiento voluntario, que además carecen de la suficiente ambición como para enfrentar desde la raíz los desafíos ecosociales que enfrentamos. Sería necesario reformularlos y aumentar su ambición para poder hacer frente a la crisis ecosocial.

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC) sigue patrones similares a los ODS, es de cumplimiento voluntario por parte de las empresas y no deja de ser una estrategia más que puede utilizarse como lavado verde (como vimos en la UD2).

El pensamiento económico tradicional no es capaz de compatibilizar el logro de sus objetivos de desempeño clásicos con el cumplimiento de unas metas que garanticen una transición ecosocial justa. Es necesario adoptar nuevos enfoques económicos para lograr un desempeño personal y profesional que garantice verdaderos criterios de sostenibilidad ecosociales (que veremos en la UD4).

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Técnica inicial

¿Cuáles son los ODS más importantes en nuestro sector?

1 sesión

Nota: Las tareas subrayadas son las que se proponen como básicas.

Tarea 1.1. Las limitaciones de los ODS y la agenda 2030 en la actualidad.

Grupos pequeños

Organizar al alumnado en grupos de 4 personas y plantear las siguientes preguntas para responder en el cuaderno:

- ¿Se está cumpliendo la Agenda 2030?
- ¿Hay voluntad política para cumplirla?
- ¿Es coherente con la crisis ecosocial en la que nos encontramos? ¿Tiene en cuenta la finitud de los recursos materiales y energéticos?

Para ayudar a responderlas, se pueden facilitar los siguientes enlaces:

- [Situación actual de los ODS según la propia ONU.](#)
- [Rechazo de Jair Bolsonaro al cumplimiento de la agenda 2030.](#)
- [Crítica al abordaje en España de la agenda 2030.](#)

Esta actividad inicial sirve para recordar los ODS y la Agenda 2030 vistas en la UD2, presentando la falta de voluntad política institucional para abordar la crisis ecosocial.

Tarea 1.2
Identificar los ODS más relevantes para la actividad profesional de su sector.

Tarea 1.2
Señala metas de los ODS que se vinculan claramente con la actividad de su entorno profesional.

Tarea 1.2. Introducción a los ODS.

Individual

Consultar individualmente el [enlace](#) y seleccionar al menos cinco ODS que se relacionen con el sector productivo correspondiente y dos metas de cada uno de ellos a las que se pueda contribuir desde la actividad profesional y anotarlas en el cuaderno.

En la puesta en común, ayudar a describir correctamente el sector productivo y las conexiones que posee con los distintos ODS y con los impactos ecosociales trabajados en las unidades anteriores.

Tarea 1.3. Profundizando en los ODS.

Parejas

En parejas, acudir al enlace de la tarea 1.2. y buscar las metas 12.5 Reducir la generación de desechos y 17.6 Mejorar la cooperación Norte-Sur en materia de ciencia. Observar los indicadores que miden si esas metas se han cumplido y responder a las siguientes preguntas: ¿Son útiles esos indicadores para ver el cumplimiento de las metas? ¿Se te ocurre algún indicador más apropiado para medir si estamos cumpliendo dichas metas? Comentar en parejas y anotar en el cuaderno.

Para ampliar se puede pedir al alumnado que busque más ejemplos de este tipo, comparando metas e indicadores.

Explicación de apoyo: Este ejercicio sirve para observar que los indicadores en muchas ocasiones no están midiendo la meta que dicen medir, y en otros casos son insuficientes para permitir ver si se está avanzando en el cumplimiento del objetivo propuesto. Por ejemplo, la tasa de reciclaje no garantiza la disminución en la generación de desechos sin una reducción de consumo o de producción de materiales no biocompatibles; al igual que la proporción de personas abonadas al ancho de banda fija no refleja la cooperación Norte-Sur en materia de ciencia. Otros ejemplos son los siguientes indicadores: 8.4.1 Consumo "que no degrada el medio ambiente" medido solo en términos de huella material absoluta; 8.9 Turismo "sostenible" medido en términos de PIB y de población ocupada en el sector; o 9.4.1 Industria "sostenible" medida solo en términos de huella de CO₂. Todos ellos son ejemplos de una visión parcial e insuficientemente holística de la crisis ecosocial.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 1.3
Analizar los riesgos, carencias y oportunidades que representan los ODS a la vista de una lectura compleja de la crisis ecosocial.

Tarea 1.3
Identifica la falta de una perspectiva integral en los indicadores de los ODS.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro															
<p>Tarea 1.4 Analizar los riesgos, carencias y oportunidades que representan los ODS a la vista de una lectura compleja de la crisis ecosocial.</p>	<p>Tarea 1.4 Crea cinco indicadores clásicos de desempeño pertinentes que se vinculan al sector profesional. Identifica en la visión económica tradicional una prioridad a los indicadores de desempeño, productividad y rentabilidad que chocan con aquellos basados en la sostenibilidad desde una perspectiva ecosocial.</p>	<p>Tarea 1.4. Los indicadores de desempeño clásicos vs el desempeño en sostenibilidad. Parejas</p> <p>En parejas, observar este listado de indicadores clásicos de desempeño o KPI (de calidad, estratégicos, de rentabilidad o de capacidad) y responder a las preguntas que figuran a continuación. Como apoyo se puede consultar el apartado 5.1. La RSC y sus limitaciones.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nombre del indicador clásico (KPI)</th><th>Dimensión del desempeño económico estudiada</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Productividad o eficiencia</td><td>Utilización de los recursos disponibles y la calidad de las operaciones realizadas diariamente. Calculado normalmente dividiendo la cantidad de producto/servicio entre los recursos empleados.</td></tr> <tr> <td>Eficacia</td><td>Consecución de los resultados, procesos u objetivos planteados, con independencia de los recursos empleados.</td></tr> <tr> <td>Calidad</td><td>Medición del porcentaje de producción que cumple con normas de calidad previamente establecidas.</td></tr> <tr> <td>Capacidad</td><td>Capacidad de producción de un producto o servicio en un tiempo determinado.</td></tr> <tr> <td>Rentabilidad</td><td>Viabilidad económica de la actividad en un período de tiempo, que se obtiene dividiendo el beneficio monetario obtenido entre las inversiones totales para un período determinado.</td></tr> <tr> <td>Cuota de mercado</td><td>Porcentaje de participación (número de ventas, clientes, etc.) de la empresa en el mercado en el que participa.</td></tr> </tbody> </table>	Nombre del indicador clásico (KPI)	Dimensión del desempeño económico estudiada	Productividad o eficiencia	Utilización de los recursos disponibles y la calidad de las operaciones realizadas diariamente. Calculado normalmente dividiendo la cantidad de producto/servicio entre los recursos empleados.	Eficacia	Consecución de los resultados, procesos u objetivos planteados, con independencia de los recursos empleados.	Calidad	Medición del porcentaje de producción que cumple con normas de calidad previamente establecidas.	Capacidad	Capacidad de producción de un producto o servicio en un tiempo determinado.	Rentabilidad	Viabilidad económica de la actividad en un período de tiempo, que se obtiene dividiendo el beneficio monetario obtenido entre las inversiones totales para un período determinado.	Cuota de mercado	Porcentaje de participación (número de ventas, clientes, etc.) de la empresa en el mercado en el que participa.
Nombre del indicador clásico (KPI)	Dimensión del desempeño económico estudiada															
Productividad o eficiencia	Utilización de los recursos disponibles y la calidad de las operaciones realizadas diariamente. Calculado normalmente dividiendo la cantidad de producto/servicio entre los recursos empleados.															
Eficacia	Consecución de los resultados, procesos u objetivos planteados, con independencia de los recursos empleados.															
Calidad	Medición del porcentaje de producción que cumple con normas de calidad previamente establecidas.															
Capacidad	Capacidad de producción de un producto o servicio en un tiempo determinado.															
Rentabilidad	Viabilidad económica de la actividad en un período de tiempo, que se obtiene dividiendo el beneficio monetario obtenido entre las inversiones totales para un período determinado.															
Cuota de mercado	Porcentaje de participación (número de ventas, clientes, etc.) de la empresa en el mercado en el que participa.															

Técnica 2

¿Podríamos ser más ambiciosos con los ODS?

1 sesión

Tarea 2.1. Imaginar unos ODS de obligado cumplimiento.

Individual

Si los ODS no fueran instrumentos de cumplimiento voluntario, sino verdaderos objetivos obligatorios por ley para las empresas, muchas actividades y entornos profesionales tendrían que cambiar profundamente su manera de proceder. Acudiendo al enlace de la tarea 1.2, señalar al menos cinco medidas que una empresa de tu sector profesional tendría que adoptar en este caso y por qué meta se vería obligada.

Tarea 2.2. Aumentar la ambición de los ODS para frenar la crisis.

Individual

Acudir a la tabla del apartado 2. Una perspectiva crítica sobre los ODS donde se da una redacción alternativa, de mayor ambición en sus metas ecosociales, a algunos de los ODS:

- Repetir dicho ejercicio para algún otro de los ODS diferente a los que aparecen en la tabla.
 - ¿Cómo crees que cambiaría el listado de medidas que has confeccionado en la tarea 2.1 si los ODS estuvieran redactados de esta forma más ambiciosa? Señalar al menos tres medidas que cambiarían y de qué manera.
-

Tarea 2.3. Explicando el negacionismo ecosocial y la Agenda 2030.

Parejas

Tras la lectura del apartado 3. El negacionismo y las teorías de la conspiración frente a la agenda 2030, elaborar una pequeña infografía/póster/vídeo donde se explique:

- ¿Qué es el negacionismo climático?
- ¿Qué obstáculos supone para el cumplimiento de los ODS y la Agenda 2030 y el abordaje de la crisis ecosocial?

Incluir entre dos y cuatro declaraciones realizadas en periódicos o redes sociales de políticos, influencers u otras personas que estén enviando mensajes negacionistas y tratar de desmontar dichas afirmaciones con datos científicos, periodísticos u otras fuentes fiables. Presentar en gran grupo.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 2.1

Analizar los riesgos, carencias y oportunidades que representan los ODS a la vista de una lectura compleja de la crisis ecosocial.

Tarea 2.2

Transformar prácticas, ideas e indicadores clásicos del entorno profesional que son contrarios a la transición ecosocial.

Tarea 2.1

Señala cinco medidas pertinentes que unos ODS obligatorios provocarían en su sector productivo.

Tarea 2.2

Crea unos ODS más ambiciosos que se vinculan con problemáticas de la crisis ecosocial y genera medidas verdaderamente transformadoras de su sector productivo.

Tarea 2.3

Analizar los riesgos, carencias y oportunidades que representan los ODS a la vista de una lectura compleja de la crisis ecosocial.

Tarea 2.3

El producto generado identifica y rebate elementos propios del negacionismo climático.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
Tarea 2.4 Analizar el impacto de dos directivas europeas clave sobre los estándares de sostenibilidad de las empresas.	Tarea 2.4 Identifica obligaciones que emanan para las grandes empresas de las dos directivas, y reconoce fortalezas y debilidades de ambas directivas.
Tarea 3.1 Analizar la RSC como práctica empresarial, identificando sus potencialidades y limitaciones en el contexto actual.	Tarea 3.1 Tarea 3.1. Señala las potencialidades y límites en el concepto de RSC. Identifica las limitaciones y contradicciones del pensamiento económico tradicional para dar cumplimiento a los ODS y la RSC.

Tarea 2.4. Estándares de sostenibilidad y marco normativo.

Individual

Tras la lectura del apartado 4. Los estándares de sostenibilidad, consultar los siguientes dos enlaces: [1](#) y [2](#) y responder a las siguientes preguntas:

- Imagina que eres una gran empresa de tu sector profesional obligada por estas dos directivas. Para cada una de ellas, enumera tres obligaciones que surjan a raíz de su aprobación.
- ¿Qué fortalezas y debilidades ves en la creación de estas dos directivas a nivel europeo?

Para la segunda pregunta, se pueden tener en cuenta factores como la fuerza vinculante (si bien son normas que requieren de traspaso al ordenamiento de los Estados miembro), la posibilidad de imponer sanciones a empresas que no cumplen con los deberes en materia ambiental, o el derecho a pelear en los tribunales la responsabilidad de las empresas y el derecho a una indemnización íntegra. En el caso de las debilidades, se pueden analizar los plazos amplios de implementación, o el ámbito de aplicación de la norma, ya que muchas empresas quedarían fuera de las obligaciones, o pueden achacar el daño causado a otros socios de la cadena de suministro.

Técnica 3

¿Qué papel juega la RSC en todo esto?

1 sesión

Tarea 3.1. Asamblea sobre la Responsabilidad Social Corporativa (RSC).

Gran grupo

Tras la lectura del apartado 5. La Responsabilidad Social Corporativa en el marco de los ODS y habiendo realizado las tareas 1.2 y 1.4 de esta unidad, organizar una asamblea y responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué es la RSC y cómo puede contribuir a la sostenibilidad ambiental, social y de gobernanza de una empresa de tu sector? Analizar fortalezas y limitaciones.
- ¿Qué grupos de interés (personas y colectivos afectados por las decisiones de la empresa) existen dentro y en el entorno de esa empresa?
- ¿Cómo se ven esos grupos de interés favorecidos o perjudicados por los objetivos de la RSC?

Para que la asamblea funcione, es importante incluir estos roles antes de comenzar:

- Persona que modera: Se encarga de dinamizar al grupo y lograr que se centre en las preguntas y el objetivo final.
- Persona que toma acta: Se encarga de recoger los acuerdos del grupo por escrito reflejando los consensos a los que se llegan en un documento común.
- Persona que toma turnos: Se asegura que se respete el orden de intervenciones y que estas ocurran de forma pautada (por ejemplo, levantando la mano).
- Persona encargada de la inclusión: Garantiza que todas las voces se tomen en cuenta, y ayuda a que todo el mundo intervenga.

Para guiar esta actividad conviene recordar al alumnado la existencia de los estándares de sostenibilidad (mencionados en el apartado 4. Los estándares de sostenibilidad), y de las dimensiones clave en el desempeño ASG (Ambiental, Social y Gobernanza) mencionadas en la UD2.

Técnica de cierre

¿Como construimos unos ODS realistas y con perspectiva ecosocial?

1 sesión

Producto final. Unos ODS ecosociales ambiciosos y realistas.

Grupos pequeños

En el apartado 2.2 La falta de ambición de los ODS frente a la crisis multisistémica se dan ejemplos de una redacción alternativa de los ODS para volverlos más ambiciosos, realistas y ajustados a una lectura precisa de la crisis ecosocial que enfrentamos. Seleccionar uno de los ODS de la tabla o reescribir otro con ese componente ecosocial y elaborar un póster que incluya los siguientes aspectos:

- Una redacción del ODS que tenga en cuenta una visión integral y completa de la crisis, abordando desde la raíz los problemas de sostenibilidad que busca solucionar.
- Los cambios (o incluso eliminación) de las metas existentes, y la inclusión de nuevas metas coherentes con el objetivo.
- La redacción de nuevos indicadores para el cumplimiento de las metas que se han cambiado o incluido.
- A qué ideas de la Nueva Cultura de la Tierra vistas en la UD2 se contribuye más gracias a la nueva redacción y por qué.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
Producto final Generar objetivos, metas e indicadores ambiciosos y realistas con la crisis ecosocial en la que nos encontramos.	Producto final Refleja en los pósters una lectura global de la crisis ecosocial, dando formulaciones de objetivos, metas e indicadores más ambiciosas a nivel de sostenibilidad demostrando una comprensión profunda de la problemática y de sus posibles soluciones (Nueva Cultura de la Tierra).

¿CÓMO DE CIRCULAR ES TU FAMILIA PROFESIONAL?

UNIDAD DIDÁCTICA CUATRO

UD4. ¿CÓMO DE CIRCULAR ES TU FAMILIA PROFESIONAL?

1. LA ECONOMÍA CONVENCIONAL Y OTRAS PROPUESTAS ECONÓMICAS	109
1.1. LA ECONOMÍA CONVENCIONAL Y EL PIB	109
1.2. OTRAS ECONOMÍAS, OTROS PARADIGMAS	110
1.2.A. ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA	110
1.2.B. ECONOMÍA DE LOS CUIDADOS	111
1.2.C. ECONOMÍA DE SUBSISTENCIA	111
2. ECONOMÍA LINEAL VERSUS ECONOMÍA CIRCULAR	112
3. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA	114
3.1. DE LAS MATERIAS PRIMAS A LOS RESIDUOS	114
3.2. LAS NORMAS ISO	119
3.3. IMPACTOS SOCIALES	120
4. LA MOCHILA ECOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS	120
5. LA HUELLA ECOLÓGICA DE LAS FAMILIAS PROFESIONALES	122
6. ¿QUÉ APORТА EL ECODISEÑO A LA SOSTENIBILIDAD?	123

UD4.

¿CÓMO DE CIRCULAR ES TU FAMILIA PROFESIONAL?

Una vez conocida la compleja situación ecosocial y comprendidas las claves de un mundo sostenible, nuestra tarea como parte del mundo profesional será intentar adaptar el sistema productivo a ese contexto. La propuesta de la economía circular va en esta dirección. La economía circular tiene como objetivo la reducción, la reutilización y el reciclaje de los residuos que genera el modelo de producción y consumo, de forma que se disminuye la necesidad de materias primas y la generación de residuos. Y, con ello, los impactos ecológicos y sociales que llevan asociadas las actividades de extracción, procesamiento y transporte del proceso productivo completo.

Sin embargo, teniendo en cuenta que el modelo económico se basa en el crecimiento mantenido, la globalización y el consumismo, parece complicado conseguir una economía verdaderamente circular sin promover cambios de fondo que pongan freno a la demanda creciente de recursos y a la generación de residuos que se generan a lo largo de toda la cadena productiva.

1. LA ECONOMÍA CONVENCIONAL Y OTRAS PROPUESTAS ECONÓMICAS

1.1. LA ECONOMÍA CONVENCIONAL Y EL PIB

La economía convencional, la que más conocemos, utiliza el Producto Interior Bruto (PIB) como indicador central que rige la toma de decisiones, a la vez que sirve para comparar todas las economías del mundo. A grandes rasgos el PIB es el valor monetario total de un territorio, que se obtiene de la suma del consumo privado, la inversión, el gasto público y la diferencia entre exportaciones e importaciones, en un período determinado, normalmente un año. Es decir, todo el dinero que se mueve anualmente en un territorio.

El PIB tiene una importancia sobredimensionada y se valora mucho su crecimiento, a pesar de que no tiene en cuenta aspectos tan relevantes como el bienestar, la crisis ecológica, la distribución de la riqueza u otras prácticas económicas que se centran en la subsistencia, el intercambio y las redes de apoyo, más propias de comunidades campesinas o indígenas.

Existen voces críticas que cuestionan **el PIB** debido a que **al tener solo en cuenta todo aquello que tiene asignado un valor monetario, deja fuera elementos centrales**, indicadores de calidad de vida, como la tranquilidad de disponer de un lugar estable donde vivir, la equidad, el tiempo libre, la salud mental, la calidad del aire, el disponer de una comunidad cercana que te apoye en caso de dificultad o la conexión con la naturaleza. Más aún, es un indicador que contabiliza como positivo el deterioro. Por ejemplo, el PIB sube cuando las personas están más solas, pues necesitan contratar servicios de apoyo y acompañamiento, sube cuando aumenta la contaminación de una costa, pues se ponen en marcha negocios de restauración ambiental, sube cuando aumenta el miedo y la inseguridad, pues se consumen cámaras de videovigilancia, puertas blindadas o servicios de vigilancia, sube cuando las fuentes dejan de ser potables y compramos agua embotellada.

Por esto es clave conocer otras propuestas económicas alternativas con otros indicadores, como la Economía de la rosquilla de Kate Raworth, que pueden aportar claves para avanzar en una propuesta económica más sostenible y justa.

1.2. OTRAS ECONOMÍAS, OTROS PARADIGMAS

Si cambiamos el foco y en vez de guiarnos por los datos financieros miramos a las condiciones de vida de las personas o el medio, encontramos que existen otras propuestas económicas. Vamos a hablar de tres de ellas: La economía social y solidaria, la economía de los cuidados y la economía de subsistencia.

1.2.A. ECONOMÍA SOCIAL Y SOLIDARIA

El concepto y la práctica de la Economía Social y Solidaria surge como respuesta a la falta de criterios éticos de la economía convencional y a la crisis ecológica y de desigualdad que genera. Está formada por un conjunto de iniciativas socioeconómicas, formales o informales, individuales o colectivas, que **priorizan la satisfacción de las necesidades de las personas por encima del lucro**. Son prácticas independientes con respecto a los poderes públicos, actúan orientadas por valores como la equidad, la solidaridad, la sostenibilidad, la participación, la inclusión y el compromiso con la comunidad. Se trata de experiencias económicas que ponen en relación proyectos productivos (cooperativas, pymes, profesionales autónomos, asociaciones, etc.) con personas consumidoras preocupadas por el mundo que les toca vivir.

Se caracterizan por:

- La gestión democrática y participativa. Al no tratarse de un modelo organizativo jerárquico y con grandes diferencias salariales, la toma de decisiones es horizontal.
- La orientación a las necesidades humanas. Trata de recuperar la función originaria de la economía, que se pone al servicio de las personas y no de la especulación y acumulación de riqueza.
- El compromiso con la comunidad. Contribuyen a mejorar la sociedad mediante la creación de empleo, la prestación de servicios y objetos, la vinculación al territorio y la colaboración con movimientos sociales transformadores.

Encontramos iniciativas de economía social y solidaria presentes en gran parte de los sectores de la actividad económica, como la energía, la formación, la cultura o la alimentación. Su paulatino auge ha derivado en la redacción de una ley, la Ley 5/2011, de 29 de marzo, de Economía Social, para las entidades del sector. Esta ley supone un reconocimiento, mayor seguridad jurídica y el establecimiento de los principios que deben cumplir las distintas entidades de la economía social. A esta normativa se suman las relativas al régimen de las cooperativas, sociedades laborales o empresas de reinserción, etc.

En definitiva, la Economía Social y Solidaria, trata de principios éticos que inspiran un modelo económico más sostenible y justo, como se recoge en la Carta de Principios de la Economía Solidaria elaborada por REAS-Red de Redes de Economía Alternativa y Solidaria en el Estado español.

1.2.B. ECONOMÍA DE LOS CUIDADOS

La economía de los cuidados es definida como **el trabajo no remunerado que se realiza en el hogar, relacionado con los trabajos domésticos y los cuidados a las personas y la comunidad**, pero que es central para la reproducción social y el sostenimiento de la fuerza de trabajo remunerado. Hacer visibles todas las actividades de mantenimiento cotidiano de las vidas nos permite revisar el concepto de trabajo. Sin estos trabajos reproductivos no sería posible la presencia de trabajadores y trabajadoras en las empresas.

La economía del cuidado está en el núcleo del bienestar y sostiene de una forma invisible, oculta y despreciada a la economía tradicional. Según algunos cálculos económicos el trabajo de cuidado no remunerado, si se compensara, representaría el 9% del producto interno bruto global.

Todos los estudios sobre el tema manifiestan que la carga del trabajo de cuidado, tanto remunerado como no remunerado, recae desproporcionadamente sobre las mujeres, y constituye uno de los principales motores de la desigualdad de género. A nivel mundial, las mujeres dedican en promedio tres veces más horas que los hombres a los trabajos de cuidados, aunque esta cifra no refleja las diferencias entre países que son bastante significativas.

En el Estado español las mujeres acumulan una carga total de trabajo (empleo y trabajo no remunerado) superior a los hombres, con menor disponibilidad de tiempo libre. Debido a esta distribución tan desigual, el cuidado también representa un obstáculo para la participación plena en la sociedad y el mercado laboral.

Por otro lado, el sector de los trabajos de cuidados remunerados abarca tanto la esfera pública como la privada y atiende las necesidades físicas, psicológicas, emocionales y de desarrollo de otras personas en el marco de una relación laboral. Incluye un amplio abanico de personas trabajadoras de la educación, la sanidad, el trabajo social, los servicios de atención personal y el trabajo doméstico, sectores en gran medida infravalorados y precarizados a pesar de su importancia para la sociedad. Es muy reciente la ratificación del Convenio 189 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre empleadas del hogar, que regula asuntos como jornadas, horas extra o vacaciones.

1.2.C. ECONOMÍA DE SUBSISTENCIA

La economía de subsistencia es un **modelo económico autogestionado, centrado en la agricultura, ganadería, manufactura artesanal sencilla y recolección de materias primas**. Es la fórmula económica más antigua y que aún pervive. Cada familia o comunidad genera la mayoría de los productos que necesita y si existen excedentes se venden o intercambian en mercados locales. La economía de subsistencia está estrechamente vinculada con las formas tradicionales de propiedad de la tierra, tanto comunal como heredada. Casi todos los agricultores en el mundo vivían en este sistema hasta el siglo XVIII y todavía es el caso en amplias zonas del planeta en sociedades campesinas e indígenas.

La economía de subsistencia, cuyo objeto son los bienes y servicios y no el dinero, permite la existencia de economías locales soberanas, en los márgenes de la economía globalizada. Se organiza en movimientos como el de la soberanía alimentaria, que defiende la autonomía de los pueblos para decidir sus sistemas alimentarios y gestionar su producción local, teniendo en cuenta su contexto cultural y ecológico.

En la actualidad, nuestra gran dependencia de los alimentos y productos básicos comprados en los mercados globales genera una situación de gran vulnerabilidad, como se experimentó en la crisis del COVID 19. Aunque la economía de subsistencia parezca antigua y simple, si lo pensamos bien, en un contexto de crisis ambiental, la producción de subsistencia, adaptada a las condiciones ecológicas y culturales del lugar, podría ser una de las claves para asegurar el acceso a alimentos y productos básicos a toda la población. Como muestra de esto, destacar que en momentos de escasez material y períodos de guerra, la agricultura urbana y periurbana de subsistencia sirvió para alimentar a la población, a pesar del bloqueo de la entrada de suministros. Pues apostar por la autosuficiencia y autogestión contribuye a potenciar la resiliencia de las comunidades locales.

2. ECONOMÍA LINEAL VERSUS ECONOMÍA CIRCULAR

La economía se desarrolla principalmente con un **modelo lineal que primero extrae, después fabrica, luego transporta, posteriormente consume y por último desecha como residuo**. Lo hace a lo largo de cadenas globales, repartiendo estos pasos en puntos alejados, distribuidos por todo el planeta (ver imagen 1). Este modelo industrial genera residuos de todo tipo en todas sus fases, ya sean emisiones de gases de efecto invernadero, vertidos líquidos, contaminación química, tóxicos, basuras, escombros, etc.

Si no se toman medidas drásticas, en 2050 la producción global de residuos sólidos aumentará en un 70%, lo que supone pasar de los 2.000 millones de toneladas actuales a 3.400 millones en 30 años. Esta previsión está calculada en relación con las expectativas de incremento de las tasas de consumo y el crecimiento de la población. Pero la generación de desechos se distribuye de forma desigual. Por ejemplo, en los países enriquecidos, que solo representan el 16% de la población mundial, se generan más de un tercio de los residuos del mundo (un 36%).

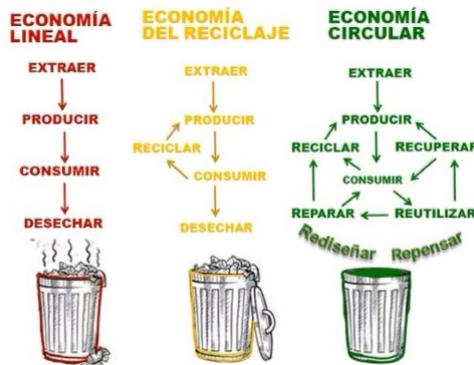


Imagen 1.
Esquema comparativo entre
la economía lineal, el reciclaje
y la economía circular.

Los residuos plásticos constituyen el 12% de todos los residuos sólidos producidos y están teniendo grandes impactos en el medio ambiente y la salud humana, generando problemas de contaminación que pueden prolongarse durante cientos de años, dado que no son biodegradables. La economía lineal, que transporta materias primas, manufacturas y residuos a grandes distancias, requiere de ingentes cantidades de envases y embalajes de plástico que agudizan el problema de la contaminación por plásticos.

En el mundo se generan 51,7 millones de toneladas de desechos plásticos al año. No existe lugar en el planeta que no hayan colonizado, ya sea enteros o en forma de microplásticos. Estos últimos ya se han encontrado en el interior de los organismos, incluso en cerebros humanos. La omnipresencia de los plásticos supone una gran dificultad y riesgo debido a su baja biodegradabilidad. Por ejemplo, una bolsa de plástico de un solo uso tarda alrededor de 20 años en descomponerse y una botella de agua unos 450 años. ¿No es demasiado tiempo para productos de usar y tirar? Por otro lado, se generan cerca de 50 millones de toneladas de desechos electrónicos al año. La mayoría no son reciclados y muchos son exportados a países empobrecidos, generando graves problemas de contaminación tóxica con afecciones a la salud. El reciclaje industrial no tiene capacidad de tratar la desmesurada cantidad de residuos producidos a escala global y, además, necesita del consumo de combustibles fósiles.

También se han incrementado los desechos alimentarios y biorresiduos sanitarios relacionados con el sector de cuidados y enfermería, que requieren una normativa específica, ya que suponen un problema tanto por el gran volumen generado como por el riesgo para la salud y el medio ambiente.

Se estima que el tratamiento y la eliminación de desechos generó alrededor del 5% de emisiones globales. Según datos del Ministerio de Transición Ecológica, los vertederos son la principal fuente de estas emisiones, contribuyendo con un 74% del total, seguidos por el tratamiento de aguas residuales (17%), la incineración (5%) y el tratamiento biológico (4%).

La economía circular es aquella que intenta imitar a la naturaleza: utiliza los residuos para volver a incorporarlos al proceso productivo. Reducir estos residuos recuperando, reutilizando o reparando facilita esta circularidad (ver imagen 2). La economía circular ofrecería grandes ventajas medioambientales y sociales, ya que puede reducir la extracción de materias primas, la generación de residuos y emisiones de gases de efecto invernadero, así como la necesidad de transporte. Sin embargo, en un contexto de economía de crecimiento, el consumo total de materiales se ha incrementado de forma alarmante en los últimos seis años, y se han utilizado casi tantos recursos como en todo el siglo XX.

El uso de materiales se ha multiplicado por tres en los últimos 50 años y sigue creciendo alrededor del 2,3% anual. Cada persona usa una media de 13,2 toneladas de materiales al año, mientras que hace 50 años era de 8,4 toneladas. En 2023 la Unión Europea consumió de promedio 14,1 toneladas de materias primas por persona, aunque distribuidas de forma muy desigual entre personas y territorios. La mayor demanda material proviene de la construcción, el transporte, la alimentación y la energía. Lógicamente esas toneladas no incluyen solo el uso directo, sino todos los materiales utilizados para que las cosas que usamos lleguen a nuestras manos.

Los países enriquecidos son responsables del 74% del impacto causado por el uso excesivo de materiales, como metales, minerales, combustibles fósiles y biomasa, mientras que los territorios del Sur global (América Latina y el Caribe, África, Oriente Medio y Asia) solo consumen el 8%. Los países de ingresos altos son responsables de un consumo per cápita seis veces mayor y con diez veces más impactos climáticos per cápita en comparación con los países de ingresos bajos.

En un planeta sobrepasado, con consumos globales muy superiores a la capacidad de regeneración de la naturaleza y con fuertes desigualdades, la economía circular solo podrá tener éxito si se reduce drásticamente la demanda global, asegurando el reparto hacia los países empobrecidos. Necesita de economías que produzcan en proximidad, dirigidas a resolver necesidades materiales, ecocompatibles (es decir, que usen y produzcan elementos asimilables por los ciclos de la biosfera), con tecnologías más sencillas (menos exigentes en minerales) y con menor uso del transporte de larga distancia.



Imagen 2.
[Fases de la economía circular](#).
La fase de diseño sostenible debe de priorizar la reducción del uso de materias primas y de generación de residuos y, la fase de gestión de residuos, debe favorecer la reintegración de los residuos orgánicos a los ecosistemas y aquellos que son inorgánicos (metales, arenas, vidrio, etc.) han de reintegrarse en los procesos industriales cercanos.

3. ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

3.1. DE LAS MATERIAS PRIMAS A LOS RESIDUOS

Cuando metemos en el carro de la compra un producto del supermercado no somos conscientes de cuál ha sido el recorrido completo de cada uno de sus componentes hasta llegar a la balda en la que lo hemos encontrado. Tampoco somos conscientes de cuál será el recorrido de los residuos si lo desecharmos. El conocimiento de todo lo que supone ese recorrido es lo que estudia el ciclo de vida.

El análisis de ciclo de vida de un producto (ACV) es una herramienta que permite evaluar el impacto ambiental de un proceso industrial o de la fabricación de un producto durante todo su ciclo de vida. Incluye diversas etapas (ver imagen 3).

- Extracción de materias primas: teniendo en cuenta todas las que necesita el producto (metales, plástico, fibras, etc.), los procesos para conseguirlas (minería, petroquímica, cultivos, etc.), el agua o la energía necesarias para el proceso y el transporte, y los residuos generados en esta fase y su tratamiento (emisiones, vertidos, sólidos).
- La fabricación del producto: analizando el proceso industrial en su conjunto, que puede tener varias fases (por ejemplo, refinado de mineral, elaboración de piezas, ensamblaje, envasado/embalado), incluyendo también los recursos, la energía necesaria para el proceso y transporte y los residuos generados.
- La distribución y comercialización del producto, teniendo en cuenta su vida útil, los consumos energéticos de transporte y en fase de uso (limpieza, recarga de energía, etc.).
- La gestión y el tratamiento del residuo una vez desechado el producto, incluido el transporte, considerando si es reutilizado, reciclado, desechado a vertedero o incinerado



Algunos ejemplos simplificados de ACV de productos:

Para facilitar el trabajo con el alumnado se muestran los procesos industriales de diversas familias profesionales: un pañal desechable, un pañal reutilizable, un aerogenerador y un automóvil. Para cada uno de ellos se aportan dos propuestas metodológicas diferentes, una más desarrollada a modo de tabla con iconos que simbolizan los recursos y residuos generados en las distintas etapas, y otra más sencilla basada en la recopilación de imágenes ordenadas del ACV.

PAÑAL DESECHABLE DE CELULOSA

Fase	Procesos	Uso de agua	Uso de energía	Desechos
Petróleo	Extracción, refinado de petróleo para elaboración de combustible para el transporte y la industria			 <u>Para producir un litro de gasolina se necesitan 97 litros de agua</u>
Plásticos	Industria petroquímica			 <u>Para producir 1 kg de plástico se necesitan 7.000 litros de agua</u>
Madera	Tala de árboles			 Pérdida sumideros Residuos madereros
	Fábrica celulosa			 Blanqueantes <u>Para producir 1 kg de celulosa se necesitan 180 litros de agua</u>
	Fábrica de pañales			
	Desecho a vertedero			 <u>Necesita 500 años para su degradación</u>

Leyenda:

- Extracción
- Consumo de agua
- Tratamiento materia prima
- Consumo de energía
- Producción
- Emisiones
- Uso
- Vertidos
- Fin vida útil
- Residuos sólidos

Para fabricar pañales desecharables hay que producir pasta de celulosa, un material extraído de la madera de pino o el eucalipto, que se tritura con agua. Anualmente se necesitan 3,5 millones de toneladas de celulosa, lo que equivale a 700 millones de árboles. Por lo tanto, para producir los pañales que un bebé usa durante un año se utilizan más de 150 kg de madera, 25 litros de petróleo y un blanqueante para la celulosa con cloro que contamina el agua.

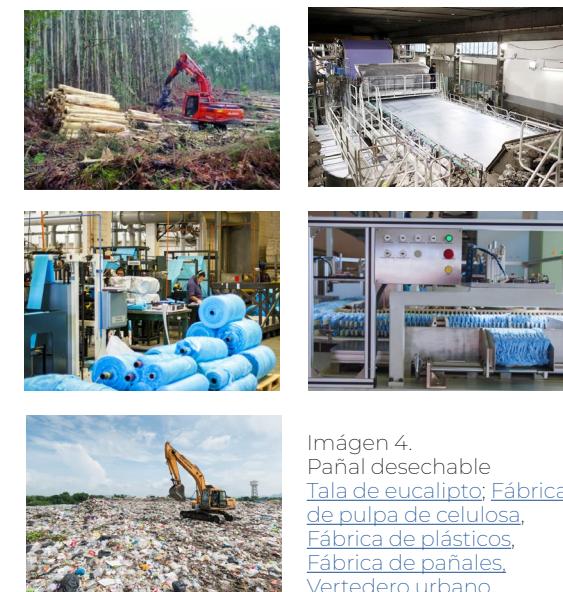
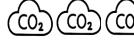


Imagen 4.
Pañal desecharable
Tala de eucalipto; Fábrica de pulpa de celulosa,
Fábrica de plásticos,
Fábrica de pañales,
Vertedero urbano

PAÑAL REUTILIZABLE DE TELA

Fase	Procesos	Uso de agua	Uso de energía	Desechos
	Petróleo Extracción, refinado de petróleo para elaboración de combustible para el transporte y la industria*			 <u>Para producir un litro de gasolina se necesitan 97 litros de agua</u>
	Algodón Monocultivos			 <u>El algodón necesita 6-7 millones de litros por hectárea</u> Pesticidas, Cambios uso tierra
	Hilado-lavado-teñido			 <u>1.214 litros de agua, para obtener 1 kg de algodón desmotado y limpio</u>
	Fabrica pañales			
	Lavado de pañal			 Detergentes
	Desecho a vertedero			 <u>Necesita 2 meses para su degradación</u>

Existen alternativas reutilizables que permiten reducir en gran medida el impacto ambiental de un producto tan necesario. A continuación tenemos los datos del ACV de un pañal reutilizable de tela, pero más allá del impacto por unidad de pañal, la diferencia radica en que, para cubrir las necesidades de un bebé durante sus primeros 30 meses de vida se necesitan entre 25 y 52 pañales reutilizables, frente a unas 5.400 unidades de pañales desechables (5-6 diarios). Esta diferencia en las cifras supone un cambio verdaderamente importante.

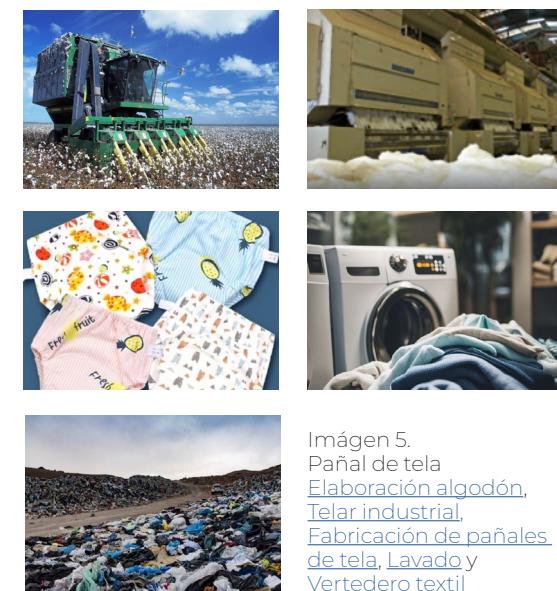
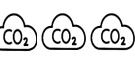
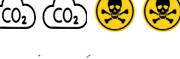


Imagen 5.
Pañal de tela
Elaboración algodón,
Telar industrial,
Fabricación de pañales de tela,
Lavado y
Vertedero textil

AEROGENERADOR

Fase	Procesos	Uso de agua	Uso de energía	Desechos
	Refinado y generación de combustible para industria y transporte.	 Para producir un litro de gasolina se necesitan 97 litros de agua		 Las refinerías son el tercer emisor mundial
	Hierro (para hacer acero), cobre, zinc, tierras raras, etc.	 La minería consume el 3-8% del suministro total de agua	Extracción, trituración y molienda	 La minería es responsable del 8% de las emisiones globales de CO2
	Fábrica de hormigón	 El uso de agua está entre 182-334 l/m³	 Consumo de energía: 3.1-3.4 kWh	 El hormigón provoca el 8% de las emisiones mundiales
	Industria fabricación de aerogeneradores			
	Fase de uso			
	Desecho a vertedero			 Cada año se desechan entre 100 y 150 aspas transportadas a vertederos

Para construir un [aerogenerador](#) de 3 megavatios y 150 metros de altura se necesita: 1t de hormigón, 335 t de acero, 4.7 t de cobre, 3 t de aluminio y 2 t de tierras raras y otros minerales como zinc y molibdeno.

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a lo largo del ciclo de vida procedentes de fuentes renovables son considerablemente inferiores a las del carbón, petróleo y gas natural. La [energía eólica produce alrededor de 11 gramos de CO2 por kWh](#) de electricidad generada, en comparación con el rango 980-465 gramos de CO2/kWh de los combustibles fósiles. Sin embargo, no están exentas de impacto. En España hay más de 20.000 aerogeneradores que causan un apreciable [impacto en los paisajes, la naturaleza, las comunidades y los seres vivos](#), especialmente en las aves. Además, no tienen el poder calorífico y versatilidad de los combustibles fósiles.

Por ello, una apuesta por las energías renovables es central, pero aplicando criterios drásticos de reducción de la demanda energética, especialmente en los países enriquecidos, ya que no podrán abastecer la demanda actual. Asimismo, apostar por el autoconsumo y las cooperativas energéticas es importante.

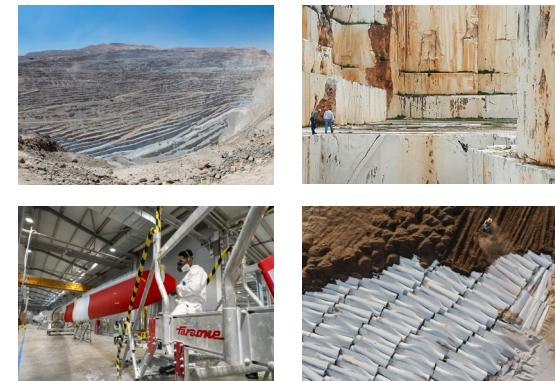


Imagen 6.
Aerogenerador
Mina de cobre en Chile, Cantera de caliza, Industria y Vertedero de aspas.

AUTOMÓVIL ELÉCTRICO

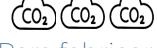
Fase	Procesos	Uso de agua	Uso de energía	Desechos	
	Refinado y generación de combustible para industria y transporte.	 Para producir un litro de gasolina se necesitan 97 litros de agua		 Las refinerías son el tercer emisor mundial	La electricidad supone aproximadamente un 23% de nuestro consumo energético. El resto no está electrificado y es difícil que se pueda llegar a electrificar, especialmente el sector transporte. La electrificación actual del transporte es mínima (alrededor del 1%).
 Petróleo Litio, cobalto, níquel, etc. Minerales necesarios.	Extracción y refinado de minerales	 La minería consume el 3-8% del suministro total de agua	 Extracción, trituración, molienda y refinado	 La minería es responsable del 8% de las emisiones globales de CO₂	Un vehículo normal emite anualmente unas 4.6 toneladas métricas de CO ₂ . En el caso del coche eléctrico sus emisiones son menores, aunque su huella de carbono total depende de cómo se haya generado la electricidad. Las emisiones dependen también de otros elementos como la producción de baterías, la vida útil del vehículo, así como el residuo generado.
 Plástico	Industria petroquímica	 Para producir 1 kg de plástico se necesitan 7.000 litros de agua	 Petroquímica	 Para fabricar 1 kg de plástico se emite unos 3,5 kg de CO₂ eq.	Los vehículos eléctricos son muy exigentes en minerales estratégicos como grafito, cobre, níquel, manganeso, cobalto o litio, lo que incrementa su impacto ecológico y social. Además, el coche eléctrico no cambia un modelo de transporte insostenible, basado en la individualidad, la creciente demanda de infraestructuras y la apropiación del espacio público. Una movilidad sostenible requiere la reducción de los desplazamientos, especialmente a larga distancia, y se basa en el transporte colectivo y accesible.
	Industria fabricación del automóvil	 Fabricar un automóvil necesita 148.000 l de agua			
	Fase de uso	Consumo de energía eléctrica en recarga que contaminará en origen dependiendo del mix-eléctrico		No emite gases de efecto invernadero en fase de uso	
	Desecho a desguace o vertedero			 Gran parte de las baterías no son recicladas	



Imagen 7.
[Coche eléctrico](#)
[Mina de níquel](#), [Fábrica coches eléctricos](#),
[Recarga y Vertedero de coches](#)

En la tabla se representan algunas de las categorías de impacto ambiental más utilizadas en el ACV. Estas pueden variar dependiendo la región, los objetivos y la metodología utilizada.

Categorías de impacto ambiental	Medida
Potencial de calentamiento global	Gases de efecto invernadero
Agotamiento de agua	Uso de agua
Consumo de energía	Energía requerida de todas las fuentes
Acidificación de suelo terrestre	Contaminantes en el suelo
Eutrofización del agua	Nutrientes que contaminan el agua
Toxicidad con efecto sobre la salud humana	Compuestos tóxicos que afectan a la salud humana
Ecotoxicidad en ecosistemas	Compuestos tóxicos que afectan a los ecosistemas
Agotamiento de combustibles fósiles	Energía de origen fósil consumida
Alteración de la capa de ozono	Compuestos oxidantes fotoquímicos

Una vez identificados los principales impactos a lo largo de toda la cadena productiva, la metodología del ACV facilita realizar un análisis de posibles alternativas menos contaminantes y con menor demanda material, así como implementar criterios e indicadores ambientales. Esta es probablemente la parte más importante de todo el ACV.

3.2. LAS NORMAS ISO

Las normas ISO (International Organization for Standardization) son un **conjunto de estándares con reconocimiento internacional creados con el objetivo de facilitar a las empresas el establecimiento de estándares homogéneos en relación con la gestión, prestación de servicios y desarrollo de productos en la industria**. Sus orígenes se remontan a 1946, desde entonces y hasta la fecha se han creado más de 23.000 estándares que cubren multitud de áreas de gestión, tecnologías y procesos de producción. Se diseñan desde una organización no gubernamental, en la que se encuentran presentes 164 países, con 781 comités y subcomités técnicos implicados en el desarrollo de estándares, y que tienen su secretaría central en Ginebra, Suiza.

En 1993 se estableció dentro de la ISO el comité técnico TC207, vinculado a los protocolos relacionados con estándares ambientales; entre ellos el análisis de ciclo de vida está regulado por la norma ISO 14040 y la ISO 14044. Como hemos visto, se trata de una metodología de evaluación ambiental que permite analizar y cuantificar los aspectos ambientales e impactos potenciales de un producto o servicio a lo largo de su ciclo de vida, es decir, de todas las etapas de su existencia.

3.3. IMPACTOS SOCIALES

Por otro lado, el análisis de ciclo productivo debería de incluir también los impactos sociales que se producen a lo largo de toda la cadena productiva como, por ejemplo:

- **Extractivismo.** Definido como la explotación de grandes volúmenes de recursos naturales de un territorio del Sur global o periférico, que se destinan a la exportación para abastecer a la economía global, expropiando, deteriorando los ecosistemas de vida locales, tales como minas, monocultivos, infraestructuras, etc. Como consecuencia muchas personas y comunidades ven alteradas sus formas tradicionales de economía local, cuando no son expulsadas de sus territorios.
- **Explotación laboral.** La extracción de los minerales, la confección de nuestra ropa, el ensamblaje de microchips o los monocultivos son realizados en diversos territorios en situaciones de falta de derechos sindicales, jornadas laborales agotadoras y bajos salarios.
- **Acaparación de riqueza.** El 1% de la población más enriquecida del planeta acumula casi el doble de riqueza que el resto de la población mundial. Durante la última década, las personas más enriquecidas han acaparado el 50 % de la nueva riqueza generada. Pero, además, este mismo 1% genera el 16 % de las emisiones globales, más que los dos tercios más pobres de la población mundial. Existe, por tanto, una relación entre la acumulación de riqueza en manos de unas pocas personas y la desigualdad climática y económica.
- **Género y mercado laboral.** La situación de precariedad laboral y salarios más bajos de las mujeres se ve acrecentada en las cadenas productivas globales. En contextos de deterioro ecológico aumentan por ejemplo los trabajos de abastecimiento de agua o leña que realizan las mujeres, por lo que su vulnerabilidad aumenta con la llegada de grandes empresas y la destrucción de economías comunitarias.
- **Salud laboral y ambiental.** Existe una estrecha relación entre las desigualdades socioeconómicas y la salud. La pobreza es causa de enfermedad, tanto debida a la mala alimentación, la falta de acceso a la sanidad o las malas condiciones laborales, como a la mayor exposición a la contaminación y a los efectos del cambio climático, ya sean fenómenos meteorológicos extremos o episodios de olas de calor.

4. LA MOCHILA ECOLÓGICA DE LOS PRODUCTOS

Ya hemos visto que los productos que consumimos son como un **iceberg: todos los materiales que se movilizan durante el proceso completo**, desde la obtención de materias primas, hasta que los desecharmos, permanecen ocultos e invisibles. La suma de todos los materiales que ha sido necesario movilizar pesan mucho más que el producto final. Son su mochila ecológica, una mochila invisible que cada producto carga a su espalda.

El término mochila ecológica fue acuñado por Friedrich Schmitdt-Bleek en 1994, investigador del Instituto Wuppertal. Según su propia definición: "Para producir un producto se necesitan materiales de la naturaleza y energía. Tomemos como ejemplo un coche. Resulta necesario movilizar distintos tipos de materiales en la naturaleza en un gran número de países para su posterior extracción, procesamiento, transporte y transformación en miles de distintos componentes necesarios para fabricarlo.

Asimismo, para que haya energía disponible es preciso invertir en materiales como el acero, el cobre, el petróleo y la arena, incluso para obtener energía solar. En cada paso, desde el origen en la naturaleza hasta el producto final, se generan residuos. Eso es lo que llamo la «mochila ecológica». La mochila suele ser 30 veces más pesada que el producto en sí. Esto es insensato, excesivo y —desde el punto de vista técnico— un saqueo innecesario de nuestro planeta”.

En la siguiente tabla, se muestran los datos de las mochilas ecológicas de algunos productos (ver también imagen 8):

Automóvil 15.000 kg	Camiseta algodón negra 4.583 kg	Cafetera tipo “italiana” 285 kg
Ordenador 1.500 kg	Anillo de oro 3.500 kg	Reloj 20 kg
Teléfono móvil 80 kg	Anillo de plata 50 kg	Cepillo de dientes 1,5 kg

Para cada producto, se tienen en cuenta cuestiones concretas de su producción, uso y gestión de residuos. Por ejemplo, en el caso de la camiseta de algodón negra, su mochila ecológica tiene un peso de 4.583 kg, incluyendo el algodón, su cultivo, el tintado, empacado, transporte y también una estimación de lo que implica su fase de uso. Por ejemplo, ¿con qué frecuencia se lava?, ¿a qué temperatura?, ¿con qué detergente?, ¿se seca al sol o en secadora?

Si analizamos el peso final de un teléfono móvil, que es de alrededor de 150 gramos, y lo comparamos con su mochila ecológica, unos 80 kg, podremos visibilizar los materiales movilizados y desechados a lo largo de todo el proceso productivo, es decir 79,85 kg: ¡el 99,8% de los materiales! Ahora multipliquemos por todos los smartphones que se desechan en un año en el mundo, 5.300 millones, fruto de la obsolescencia tecnológica y estrategias de marketing. El resultado es un despilfarro de recursos que no nos podemos permitir. Aparentemente el consumo responsable nos anima a elegir un producto supuestamente más sostenible con respecto a otro, pero sin que seamos conscientes de su mochila ecológica. Cabe preguntarse: ¿Puede ser ecológico un producto cuya mochila ecológica pesa 15 veces más que el producto final, como el caso de un automóvil, aunque este sea eléctrico y no emita contaminantes en donde circula? ¿Es sostenible que usemos camisetas de algodón orgánico, supuestamente ecológicas, si las desecharmos rápidamente como resultado de modas efímeras? ¿Es la digitalización una solución verde para las aulas, si tenemos en cuenta la mochila ecológica de los servidores, los cableados o los satélites que son necesarios para que funcionen? ¿Puede ser un smartphone sostenible si se acorta cada vez más su vida útil fruto de estrategias de obsolescencia (limitación intencionada de su vida útil)?

El consumo más sostenible es el que no llega a darse, o al menos se hace consciente de la situación de translimitación en la que nos encontramos y se actúa en consecuencia. La prioridad del sistema productivo debería ser la fabricación de aquello que es indispensable para asegurar el bienestar y la cobertura de las necesidades de la población, en vez de promover a través de estrategias de marketing y publicidad la acumulación de objetos, por muy “verdes” que sean. Pensar en procesos de fabricación y uso de productos que ahorren recursos y sean más respetuosos con el medio ambiente es positivo, pero preguntándose qué es necesario producir y qué no.

¿Cuántos recursos se gastan de promedio para fabricar un ordenador?

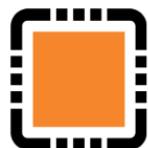


240
Kg de combustible

22
Kg de químicos

1500
litros de agua

¿Y cuántos recursos se gastan de promedio para fabricar un microchip?



16000
litros de agua

1,6
Kg de combustible

0,7
Kg de gases elementales

Imagen 8.
[Recursos utilizados para la fabricación de productos electrónicos.](#)

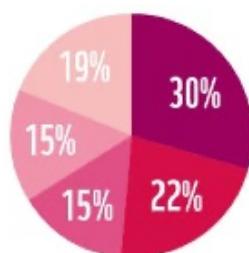
El proceso de producción y consumo exige un gasto de materiales, agua y energía, que son recursos limitados, y requiere de gestionar la gran cantidad de residuos generados, que no son visibles. Es central poner de manifiesto esta situación para aplicar criterios de reducción y tomar decisiones sobre qué sistema productivo impulsar y qué es necesario fabricar en un contexto de disponibilidad decreciente de recursos y de cambio climático.

5. LA HUELLA ECOLÓGICA DE LAS FAMILIAS PROFESIONALES

La huella ecológica es un indicador creado por William Rees y Mathis Wackernage en 1996. Mide la **superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos utilizados anualmente por un proceso económico, un país, una comunidad o un individuo, así como la superficie necesaria para absorber los residuos que genera** (incluido el CO₂). Se expresa en hectáreas globales. Sería algo así como el territorio que utilizamos para mantener nuestra forma de vida.

Para su cálculo se tienen en cuenta cinco aspectos:

- Superficie artificializada: cantidad de hectáreas utilizadas para urbanización e infraestructuras.
- Superficie necesaria para cultivos alimentarios.
- Superficie necesaria para pastos y cultivo de piensos que alimentan al ganado.
- Superficie marina necesaria para la pesca.
- Superficie de bosque necesaria para servir de sumidero del CO₂ relacionado con el consumo energético.



Huella ecológica de la humanidad por actividad

- Alimentación
- Vivienda
- Movilidad
- Bienes
- Servicios

Imagen 9.
Huella ecológica de la humanidad por tipo de uso de suelo y por actividad

Aunque este indicador integra múltiples aspectos, no contabiliza cuestiones como la erosión, la contaminación del suelo, el aire y el agua, el estado de la biodiversidad, etc. Por ejemplo, considera que las superficies dedicadas a uso forestal, agrícola y ganadero se gestionan de forma respetuosa con el planeta, cuando sabemos que no es así. Uno de los elementos de la huella ecológica que tiene mayor impacto es la huella de carbono de un producto o servicio, que únicamente contabiliza las emisiones directas e indirectas a lo largo de su ciclo de vida, principalmente asociadas a la quema de combustibles fósiles y la producción de cemento.

Según se muestra en la imagen 9, si tenemos en cuenta la huella ecológica global por sectores productivos los sectores más exigentes en consumo energético, en concreto combustibles fósiles, como la industria, los servicios o el transporte, son los que tienen mayor huella, constituyendo el 49% de la huella ecológica total. En segundo lugar, se encuentra el sector de la agricultura, con alrededor del 20% debido a las características de la agroindustria, que utiliza gran cantidad de pesticidas, fertilizantes y plásticos de invernadero, todos ellos productos procedentes de la industria petroquímica. A ello, habría que sumar el consumo de combustibles fósiles relacionados con el transporte de larga distancia.

Por el contrario, las familias profesionales relacionadas con los cuidados, la dependencia, la animación socio-cultural o la educación, entre otros, tienen una huella ecológica menor, pues su ámbito de trabajo está centrado en trabajos reproductivos y tiempos de dedicación a las personas, con menor carga material que otros sectores productivos como, por ejemplo, la automoción, la electrónica o la informática.

6. ¿QUÉ APORTA EL ECODISEÑO A LA SOSTENIBILIDAD?

El ecodiseño **persigue diseñar productos y servicios sostenibles**, que reduzcan el impacto ambiental teniendo en cuenta todo el **ciclo de vida del producto**, desde su diseño propiamente dicho hasta la producción, utilización y retirada. Para ello, a los criterios convencionales de cualquier proceso de diseño -como son el coste, la seguridad o la forma de producción- se añaden criterios de carácter ecológico. La certificación de ecodiseño se regula con la norma ISO 14006, como un sistema de gestión para identificar, controlar y mejorar de manera continua los aspectos ambientales de los productos y servicios, facilitando información a la ciudadanía sobre la incorporación de mejoras ambientales a través del diseño.

Para ello, se identifican los posibles impactos, reduciendo la demanda de materias primas, primando procesos no contaminantes y reduciendo el transporte de larga distancia. Por el lado de los residuos, se busca la minimización de las emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción de envasado y embalado, la reutilización de aguas residuales, etc. Permite la revisión continua de los procesos para acometer mejoras y poder tomar decisiones sostenibles.

El ecodiseño es, por tanto, una herramienta de innovación que puede aportar ventajas a la empresa de cada familia profesional en distintos aspectos:

- Minimización de impactos ecosociales y cumplimiento de la normativa ambiental (europea, nacional, comunitaria, municipal) los acuerdos internacionales.
- Reducción de costes por disminución del gasto energético y de materias primas, por la optimización del proceso de fabricación, por la reducción de embalaje excesivo...
- Elaboración de productos de calidad, innovadores y bien posicionados en un mercado que exige el uso de criterios ambientales.

El ecodiseño de un producto consta de múltiples fases en las que se puede optimizar su producción a lo largo de todo el ciclo de vida:

- Fase de diseño técnico del producto: estrategia de reducción y sustitución de los procesos menos sostenibles (materias primas, proceso extractivo, escasez del recurso, transporte, impactos sociales, etc.). Implica el diseño de productos de buena calidad y duraderos, que minimice los residuos generados a través de estrategias como el diseño eficiente y la optimización de los procesos de producción.
- Fase de innovación: rediseñar procesos y materiales con criterios ecosociales.
- Fase de producción: minimización de uso de energía, materiales y reducción de residuos (emisiones, basuras, escombros, vertidos, etc.).
- Plan de reducción energética y uso de energías renovables, preferiblemente de autoconsumo y comunidades energéticas.
- Fase de vida útil: estrategias para combatir la obsolescencia tecnológica y las modas efímeras y rechazar productos de usar y tirar.
- Fase de gestión de residuos : se desarrolla mediante diversas legislaciones y directrices. Es prioritaria la prevención y reducción de la generación residuos, pero cuando esto no es posible, existe una orden jerárquica de los procesos a realizar o potenciar para su gestión (ver imagen 10).



Imagen 10.
[Jerarquía en la gestión de residuos.](#)

- Reutilización, o uso repetido de productos o componentes en su forma original, en lugar de desecharlos tras su uso. Son ejemplos la promoción de circuitos de segunda mano o la implementación de planes de retornabilidad de envases y embalajes. También la reparación de objetos estropeados, favoreciendo normativas que eviten la obsolescencia tecnológica y la habilitación de protocolos y piezas de recambio para favorecer su reutilización.
- Reciclaje, que permite que los productos que no pueden ser reutilizados o reparados sean recogidos y transformados en nuevos productos, como la reintroducción de los residuos de carácter orgánico en los ecosistemas (compostaje) y la reincorporación de los de carácter no renovable a procesos industriales cercanos.
- Valorización, que se refiere a la recuperación de recursos de los residuos. Puede incluir la recuperación de materiales o de energía (a través de la incineración, la gasificación, la digestión anaeróbica y otros procesos). En la mayor parte de los casos supone un despilfarro de recursos y genera contaminantes.
- Eliminación o disposición final del residuo, el último de los procesos en la jerarquía de residuos. Puede darse en vertederos o mediante la incineración, ambos procesos de gran impacto ambiental y de pérdida de recursos, que han de evitarse a toda costa.

La aplicación de criterios de ecodiseño del producto puede dar acceso a ecoetiquetas y/o declaraciones ambientales de producto que permiten un mejor posicionamiento en el mercado de la sostenibilidad (ver imagen 11). Sin embargo, hay que prestar atención a los criterios para su concesión, pues han de ser transparentes y deben incluir todo el ciclo de vida del producto.

A la hora de trabajar esta temática adaptada a cada familia profesional será necesario elaborar una recopilación de la normativa ambiental de ámbito europeo, estatal, autonómico y municipal relacionada. En el Anexo 3. Legislación ambiental hay una recopilación de acuerdos internacionales y normativa ambiental en el Estado español y la Unión Europea. A esta normativa habría que añadir el desarrollo legislativo de cada Comunidad Autónoma y la de ámbito municipal.

Para concluir, la propuesta de la economía circular puede suponer cambios positivos hacia la sostenibilidad. Sin embargo, para que se cumplan sus objetivos, debe repensarse el modelo de producción y consumo de forma global, de modo que se dirija a la reducción y se ajuste a los límites planetarios. Para ello, es necesario preguntarnos qué bienes y servicios son necesarios para resolver las necesidades de la población, cómo vamos a producirlos para mantener el equilibrio de los ecosistemas y cómo se distribuirán esos bienes y servicios para que sean accesibles para todas las personas.

No existe posibilidad de conseguir el cierre de ciclos al margen de la biosfera, por lo que será necesario pensar en una economía biocompatible y sin tóxicos, que reintegre los materiales orgánicos nuevamente en los ecosistemas cercanos y que devuelva los recursos inorgánicos de nuevo a la cadena productiva local. Rechazar procesos insostenibles, reducir el uso de materiales y energía, rediseñar, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y, por último, reciclar deben de ser centrales en la economía circular.



Imagen 11.
Recopilación de sellos de información sobre sostenibilidad.

UD4. Propuesta didáctica ¿CÓMO DE CIRCULAR ES TU FAMILIA PROFESIONAL?

RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

DURACIÓN

5 sesiones

NARRATIVA

El actual modelo económico se caracteriza por procesos lineales de extracción, manufactura, transporte, consumo, etc. que generan residuos de todo tipo (emisiones de gases de efecto invernadero, vertidos, basuras, etc.) a lo largo de toda la cadena productiva. Una economía verdaderamente circular debe usar solo los recursos imprescindibles (reducir), minimizando el transporte y reincorporando los residuos orgánicos a los ecosistemas cercanos, favoreciendo así una economía de base agrícola para consumo local. Los materiales de carácter inorgánico han de ser reintroducidos en circuitos industriales locales maximizando su reutilización y reciclaje. En esta unidad trabajaremos cómo insertar nuestro sector productivo en una economía que sea verdaderamente circular.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Estímulo o reto que se plantea

¿Cómo de circular es tu familia profesional?

Objetivos de aprendizaje

- Reflexionar sobre el PIB y su idoneidad como indicador para medir los problemas ecológicos y sociales.
- Analizar diversas propuestas económicas alternativas en relación con la sostenibilidad.
- Exponer las diferencias entre el modelo económico actual y distintos modelos alternativos
- Identificar las diferencias entre la economía lineal y circular y sus implicaciones en el medio ambiente y la sociedad.
- Analizar los impactos sociales y ambientales en todas las fases de los procesos de producción.
- Proponer criterios para una economía sostenible y (verdaderamente) circular, relacionados con la familia profesional en cuestión.

Producto o productos finales

Decálogo en el que el alumnado propone y pone en marcha propuestas sostenibles para su sector productivo y elaboración de un vídeo o podcast destinado a la comunidad educativa.

CONCRECIÓN CURRICULAR

Contenidos

La transformación a una economía circular.

1. Proceso de implantación de la economía circular. Objetivos de la economía circular.
2. Huella ecológica.
3. Consumo responsable.
4. Economía verde.
5. Ecodiseño: i. Diseño técnico. ii. Producción. iii. Reutilización. iv. Reciclaje. v. Vida útil. vi. Innovación.
6. Utilización de energías verdes.
7. Escasez de materias primas.
8. Costes medioambientales del modelo clásico económico.

Resultados de Aprendizaje

RA4. Propone productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

RA5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.

Criterios de evaluación

- 4.a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- 4.b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- 4.c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- 4.d) Se han aplicado los criterios del ecodiseño.
- 4.e) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- 5.a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.
- 5.b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.
- 5.c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.
- 5.d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
- 5.e) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- 5.f) Se han aplicado estrategias sostenibles.
- 5.g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- 5.h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

Enfoque ecosocial

El crecimiento ilimitado no es posible en un planeta finito en recursos y sumideros. La biosfera consigue tasas de reciclaje de los elementos de más del 99%, gracias a la colaboración de millones de seres vivos (especialmente microbios), siendo un referente para imitar al diseñar una economía verdaderamente circular. El consumo verdaderamente responsable es aquel que distingue entre necesidades y caprichos, promoviendo una cultura de suficiencia material y riqueza relacional.

Es imposible cerrar ciclos en una economía de crecimiento y que opera a escala global. Una economía verdaderamente circular es la que se desarrolla con criterios de suficiencia material y es de carácter local.

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Técnica inicial

¿Puede ser el modelo económico más sostenible y justo?

2 sesiones

Nota: Las tareas subrayadas son las que se proponen como básicas.

Tarea 1.1. ¿Cómo es el sistema económico actual?

Gran grupo

Recoger ideas previas del alumnado a través de preguntas abiertas acerca de las características del sistema económico y productivo actual. ¿Qué características tiene el sistema económico que lo hacen insostenible a largo plazo? ¿Qué impactos negativos provoca el sistema productivo actual?

Explicación de apoyo: Aparecerán aquí ideas fundamentales ya trabajadas como el pico de los combustibles fósiles y minerales que hace inviable el mantenimiento de las cadenas globalizadas de transporte y los distintos impactos que la sobreproducción tiene en las vidas de la gente y de otros seres, así como la situación de translimitación en la que nos encontramos, como pudimos ver en la UD1. Además, el actual modelo económico no tiene en cuenta el cierre de ciclos de materiales a la hora de producir, generando además desigualdades crecientes y crisis de cuidados, entre otras ideas trabajadas en la Nueva Cultura de la Tierra, en la UD2.

Se puede finalizar la actividad con la pregunta ¿Podemos construir un modelo económico más justo y más sostenible? Y aportar características que tendría que tener ese modelo económico.

Tarea 1.2
Reflexionar sobre el PIB y su idoneidad como indicador para medir los problemas ecológicos y sociales.

Tarea 1.2
Reconoce las incoherencias de utilizar el PIB como único indicador económico.

Tarea 1.2. ¿Qué mide el Producto Interior Bruto?

Grupos pequeños

El indicador económico que rige el devenir de la economía es el Producto Interior Bruto (PIB), por lo que es oportuno reflexionar sobre su idoneidad para medir el bienestar y sostenibilidad de una sociedad.

Introducir el concepto de PIB y dar una definición del mismo como, por ejemplo: "Es un indicador económico que expresa el valor monetario de la producción monetarizada de bienes y servicios de demanda final de un país o región durante un período determinado, normalmente de un año o un trimestre". Se puede consultar para esta introducción el punto 1.1 La economía convencional.

Por grupos compuestos por 4 personas, reflexionar sobre la idoneidad del PIB para medir diversos aspectos respondiendo a las preguntas que se indican a continuación. Si se ve oportuno, se puede proporcionar al alumnado el artículo [Pérdidas que hacen crecer el PIB](#), de Fernando Cembranos.

- ¿Es el PIB adecuado para medir la sostenibilidad ecológica?, ¿Mide las funciones que realiza la naturaleza para el mantenimiento de los ecosistemas? Buscad ejemplos.
- ¿Sirve para medir el bienestar de la población?, ¿Mide los tiempos de cuidados realizados gratuitamente? Buscad ejemplos.
- ¿Los países con alto valor de PIB generan sociedades igualitarias y con reparto de riqueza? Buscad ejemplos.
- ¿Puede tener efectos negativos la subida del PIB? Buscad ejemplos.
- ¿Existen cuestiones no monetizadas que son clave para la sociedad y no se contabilizan en el PIB? Buscad ejemplos.

Realizar una puesta en común, compartiendo cada grupo una idea fuerza de lo investigado, puede ser a modo de eslogan publicitario, un pareado creativo, etc.

Explicación de apoyo: En estas respuestas podrá aparecer que el PIB es un indicador de actividad económica que no tiene en cuenta si esta actividad impacta en las vidas de las personas o en el planeta, y que no recoge muchos de los trabajos imprescindibles para la vida como los trabajos de reproducción cotidiana de la vida (ver UD2 3.6 Poner la vida en el centro), como la crianza. Un aumento del PIB tampoco implica que esa riqueza generada se reparta entre la población y reduzca desigualdades. Los países petroleros árabes, como Qatar o Emiratos Árabes Unidos, pueden ser un ejemplo extremo de crecimiento del PIB combinado con desigualdades extremas. Por último, actividades altamente contaminantes como la explotación de minas o la extracción de combustibles fósiles hacen aumentar el PIB.

Para finalizar y conectar con la siguiente tarea, introducimos la idea de que existen propuestas económicas alternativas al modelo económico actual que tienen en cuenta muchos de estos aspectos.

Tarea 1.3. Economías alternativas

Gran grupo/Grupos pequeños

Plantear una lluvia de ideas de repaso en gran grupo respecto de lo aprendido sobre la [Economía de la rosquilla de la UD2](#) (ver UD2 punto 1.2.a. Economía de la rosquilla), escribiendo en la pizarra las ideas principales.

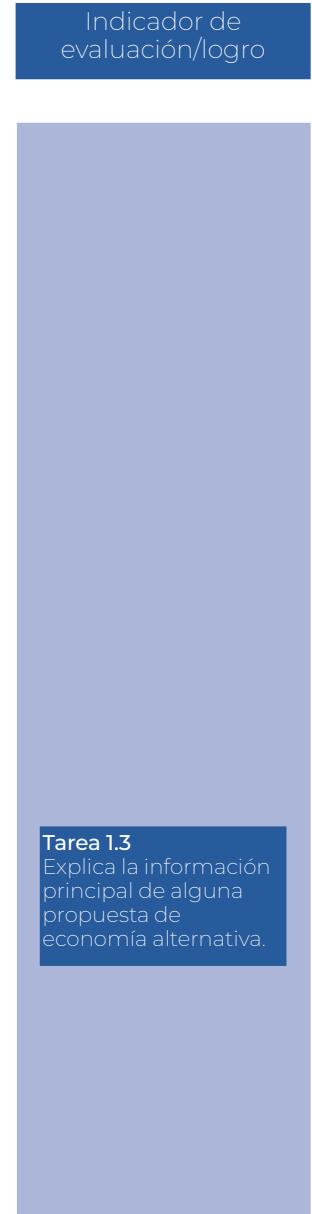
Seguidamente, en grupos pequeños, trabajar diferentes propuestas económicas alternativas entregando a cada grupo un texto específico para su lectura e identificando sus características principales (que se

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro



Tarea 1.3
Analizar diversas propuestas económicas alternativas en relación con la sostenibilidad.



Tarea 1.3
Explica la información principal de alguna propuesta de economía alternativa.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 1.4
Exponer las diferencias entre el modelo económico actual y distintos modelos alternativos.

Tarea 1.4
Argumenta las diferencias entre la economía alternativa trabajada y el modelo económico actual.

Tarea 2.1
Identificar las diferencias entre la economía lineal y circular y sus implicaciones en el medio ambiente y la sociedad.

Tarea 2.1
Identifica las fases y características que distinguen la economía lineal y circular

podrán ampliar con una búsqueda en internet). Hacer una infografía o póster por grupo con la información recogida.

Temáticas de los grupos de trabajo:

- Economía social y solidaria: Una economía para las personas
- Economía autosuficiente: Economía de subsistencia
- Economía de los cuidados: Economía de los cuidados
- Economía circular: ¿Qué implica una economía circular?

Tarea 1.4. Congreso de economías críticas.

Grupos pequeños

Organizar una comunicación oral de los pósters o infografías para compartir con el resto de la clase. Se podrá buscar un lugar en clase en dónde exponerlos. Durante la comunicación se deberá reflejar el enfoque, objetivos e indicadores de cada propuesta económica y se preguntará sobre las diferencias con respecto al modelo económico actual.

Terminar la sesión comentando que en las siguientes sesiones se avanzará en aspectos sostenibles y justos para una economía verdaderamente circular.

Técnica 2

¿Cómo vemos los impactos de los procesos productivos?

2 sesiones

Tarea 2.1 Procesos industriales lineales versus procesos circulares.

Individual/Gran grupo/Parejas

Proyectar el vídeo [La economía circular en 4 minutos](#) (4:32) y anotar en el cuaderno individualmente las principales ideas que transmite. Poner en común las principales diferencias entre la economía lineal y circular. Después, por parejas, realizar un esquema que represente las fases de ambos tipos de economía.

Para continuar, compartir los conceptos de la tabla siguiente, buscar el significado de aquellos que no se conozcan y posteriormente relacionar cada uno de ellos con la economía lineal o circular. Poner en común. Aparecen subrayados aquellos relacionados con la economía lineal. Puede ser recomendable la lectura previa del apartado 2. Economía lineal versus economía circular.

<u>Obsolescencia</u>	<u>Economía globalizada</u>	Ecocompatibilidad	Durabilidad
Producción limpia	<u>Cultura de usar y tirar</u>	Reparar	<u>Uso de tóxicos</u>
<u>Largas distancias</u>	Suficiencia	<u>Modas efímeras</u>	Economía local

Tarea 2.2. Mochila ecológica.

Parejas

Explicar el concepto de mochila ecológica, acuñado por Friedrich Schmitdt-Bleek. (ver punto 4. La mochila ecológica de los productos). Puede ayudar proyectar el siguiente vídeo que lo explica: [¿Cuál es la mochila ecológica de un móvil, un coche o un ordenador?](#) (5:09). Por parejas, explicarse mutuamente el concepto de mochila ecológica y hacer una definición conjunta.

Para finalizar, buscar información sobre la mochila ecológica de uno o dos objetos habitualmente usados en la familia profesional correspondiente e identificar tres aspectos que hacen que la mochila ecológica se incremente (materiales y energía que necesita, transporte, complejidad,...). Poner en común. Cuanto más complejo tecnológicamente, más minerales requiere, lo que implica mover más cantidad de tierra; cuanto más transporte, más protección y embalaje necesita para poder ser transportado... Las familias profesionales relacionadas con educación social, educación infantil, dependencia, etc. (sectores centrados en los cuidados) o aquellos vinculados con la jardinería o la agricultura, utilizan habitualmente productos con menor mochila ecológica en comparación con los sectores más tecnológicos como la automoción, la electrónica o informática.

Tarea 2.3. Análisis de ciclo de vida (ACV).

Grupos pequeños

Proyectar el vídeo [El ciclo de vida de una camiseta](#) (6:03) y anotar en el cuaderno las etapas del análisis del ciclo de vida, resaltando los impactos ecológicos y sociales que se producen en cada una de ellas. También se puede optar por alguno de estos vídeos: [El ciclo de vida del PET vs vidrio](#) (3:21), [Análisis de Ciclo de Vida](#) (4:00) o [Impacto ambiental: análisis de ciclo de vida del producto](#) (1:27).

Por grupos de 4, realizar el análisis de ciclo de vida de diversos productos de uso cotidiano o bien relacionados con la familia profesional (teléfono móvil, un ordenador, un coche eléctrico, un coche de combustión, un panel solar, un pañal, un producto agrícola, etc.). Para ello, se puede realizar un esquema simplificado en un póster o una presentación utilizando fotografías que ejemplifiquen las etapas del ciclo de vida.

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
<p>Tarea 2.2 Analizar los impactos sociales y ambientales en todas las fases de los procesos de producción.</p>	<p>Tarea 2.2 Define el concepto de mochila ecológica. Reconoce aspectos que determinan la mochila ecológica de un objeto usado en su familia profesional.</p>
<p>Tarea 2.3 Analizar los impactos sociales y ambientales en todas las fases de los procesos de producción.</p>	<p>Tarea 2.3 Describe las fases del ciclo de vida de algún producto de su rama profesional. Identifica impactos sociales o ambientales del ciclo de vida del producto.</p>

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
<p>Tarea 2.4 Analizar los impactos sociales y ambientales en todas las fases de los procesos de producción.</p>	<p>Tarea 2.4 Identifica impactos sociales o ambientales del ciclo de vida del producto. Realiza propuestas para hacer circulares y sostenibles los ACV de los productos.</p>

Tener en cuenta las distintas fases del análisis de ciclo de vida:

1. Extracción de materias primas.
2. Proceso industrial.
3. Embalaje y transporte.
4. Uso y mantenimiento.
5. Reutilización, reciclaje y desecho final.

Una vez completada esta primera fase, se puede ampliar la información visualmente representando mediante símbolos los distintos impactos ecológicos y sociales que se producen en cada fase del ciclo de vida y construir una tabla como las que figuran en el punto 3. Análisis del ciclo de vida. En este caso, se puede plantear la búsqueda de impactos de forma cualitativa o cuantitativa, dependiendo de la capacidad de búsqueda de información y de la disponibilidad de información de los objetos elegidos.

Tarea 2.4. Bazar de productos

Grupos pequeños

Se divide la clase en 4 grupos, de forma que haya representantes de todos los grupos de la actividad anterior en cada agrupamiento e intercambiar en este nuevo grupo información sobre el ACV de los diversos productos de forma esquemática. A continuación, responder a las siguientes preguntas:

- ¿Qué caracteriza al proceso productivo? Piensa en las materias primas y fuentes energéticas que necesita y los impactos generados en los diversos territorios, etc.
- ¿Qué aspectos del ACV incrementan los impactos sociales y ecológicos?
- ¿Está exenta de impactos ecológicos y sociales la “tecnología verde” (energías renovables, vehículos eléctricos, digitalización, etc.)?

Puesta en común. Para finalizar, realizar una lluvia de ideas de propuestas para hacer circulares y sostenibles los ciclos de vida de los productos.

Explicación de apoyo: Los distintos procesos productivos emplean siempre materias primas y energía, que pueden provenir de lugares más o menos cercanos, ser más o menos limitados y tener una extracción más o menos contaminante. En general, los sectores vinculados a las tecnologías complejas como la digitalización o la electrónica, demandan gran cantidad de minerales estratégicos, que se extraen provocando gran impacto ecosocial, especialmente en territorios del Sur global.

Las grandes empresas operan a escala global (globalización) y se basan en la deslocalización de la extracción y la producción, incrementando sus tasas de negocio en la falta de derechos laborales y bajos salarios. Además, los efectos en la salud de distintas partes del proceso son relevantes a la hora de establecer el impacto social.

La tecnología verde (por ejemplo, las energías renovables, digitalización y la electrificación del transporte) posee un gran impacto por su elevado consumo de minerales, cuya extracción está en muchos casos relacionada con conflictos bélicos de control territorial, y por la energía necesaria para su funcionamiento.

Técnica 3

¿Podemos circularizar el modelo actual?

1 sesión

Tarea 3.1. El ecodiseño.

Grupos pequeños

Introducir el concepto de ecodiseño, para lo que nos podemos ayudar de alguno de los siguientes vídeos:
[Ecodiseño](#) (2:18), [Introducción al ecodiseño y la economía circular](#) (2:49), [ECODISEÑO: ¿qué significa rediseñar en la economía circular?](#) (1:00)

Elaborar en grupos de 4-5 personas un plan de ecodiseño del producto que tenga en cuenta las fases de ecodiseño del producto recogidas en el punto 7. ¿Qué aporta el ecodiseño a la sostenibilidad?. En él se indicarán distintas ideas en cada fase que permitan disminuir los impactos ambientales y sociales de su producción. Se puede emplear aquí algún objeto de los utilizados en la tarea 2.3. Análisis del ciclo de vida, u otro relacionado con la familia profesional.

Tarea 3.2. ¿Podemos “circularizar” el modelo actual?

Individual

Responder en el cuaderno individualmente a la siguiente pregunta:

¿Es posible la circularidad, cerrar los ciclos productivos, en el actual modelo consumista y globalizado? De ser el caso, identificar las cosas que tendrían que modificarse para alcanzar la circularidad.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 3.1
Proponer criterios para una economía sostenible y (verdaderamente) circular relacionados con su familia profesional.

Tarea 3.1
Propone ideas transformadoras para minimizar los impactos ecológicos y sociales de la actividad productiva.

Tarea 3.2
Proponer criterios para una economía sostenible y (verdaderamente) circular relacionados con su familia profesional.

Tarea 3.2
Identifica la imposibilidad del cierre de ciclos sin modificar profundamente la manera de producir y consumir actual

Objetivos de aprendizaje	Indicador de evaluación/logro
<p>Producto final Identificar las diferencias entre la economía lineal y circular y sus implicaciones en el medio ambiente y la sociedad.</p> <p>Analizar los impactos sociales y ambientales en todas las fases de los procesos de producción.</p> <p>Proponer criterios para una economía sostenible y (verdaderamente) circular relacionados con su familia profesional.</p>	<p>Producto final Explica medidas transformadoras para potenciar la circularidad y sostenibilidad de su actividad productiva.</p>

Explicación de apoyo: Es imposible adoptar una economía circular que realmente sea sostenible en un mundo globalizado que dispersa las cadenas de producción y que requiere ingentes cantidades de energía para mover los productos de un lado a otro del globo. Además, la primera consigna para implementar la circularidad en los procesos productivos es repensar qué necesitamos antes de producirlo, por lo que no es compatible con el consumismo desenfrenado de la sociedad actual.

Adicionalmente, como repaso se pueden responder las siguientes preguntas:

- ¿Qué impactos ecológicos conlleva que la economía esté basada en procesos lineales y dispersos a escala global?
- ¿Y qué impactos sociales (efectos en la salud, desigualdades, etc.)?
- ¿Por qué la naturaleza no genera basura?

Técnica de cierre

¿Qué debería cumplir mi familia profesional para ser verdaderamente circular y sostenible?

1 sesión

Producto final. ¿Qué debería cumplir mi familia profesional para ser verdaderamente circular y sostenible?

Grupos pequeños

En grupos pequeños, elaborar un decálogo de medidas que se puedan tomar a corto, medio o largo plazo, de carácter transformador, que deberían llevarse a cabo en la familia profesional correspondiente para ser verdaderamente circular y sostenible.

Este decálogo se podrá concretar en un video corto o un podcast que difundir a la comunidad educativa. Es recomendable potenciar la creatividad, el espíritu crítico y el enfoque holístico en su realización.

¿CÓMO HACEMOS UNA EMPRESA SOSTENIBLE EN NUESTRO SECTOR PROFESIONAL?

UNIDAD DIDÁCTICA CINCO

UD5. ¿CÓMO HACEMOS UNA EMPRESA SOSTENIBLE EN NUESTRO SECTOR PROFESIONAL?

1. POR QUÉ ES NECESARIO UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD	143
2. PLAN DE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL	144
2.1. ¿QUÉ ES UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD?	144
2.2. ¿QUIÉNES SON LOS GRUPOS DESTINATARIOS DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD?	145
2.3. ¿QUIÉN DISEÑA EL PLAN DE SOSTENIBILIDAD?	145
3. ELEMENTOS COMUNES DE UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD	145
4. PASOS DE UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD	146
4.1. HACER UN DIAGNÓSTICO INICIAL	146
4.2. DEFINIR EL PLAN DE ACCIÓN	147
4.3. DEFINIR LOS INDICADORES CLAVE PARA CADA OBJETIVO	147
4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD	155
4.5.- DIFUSIÓN DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD	155
4.6. SEGUIMIENTO PERIÓDICO DEL AVANCE DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD	155
4.7. EL INFORME DE SOSTENIBILIDAD	156
5. POLÍTICAS DE SOSTENIBILIDAD POR FAMILIAS PROFESIONALES	156
5.1 CÓMO LEER ESTE APARTADO	156
5.2 ENERGÍA	157
5.2.A SITUACIÓN ACTUAL	157
5.2.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	158
5.2.C ENERGÍAS RENOVABLES REALMENTE RENOVABLES	161

5.2.D ALGUNOS EJEMPLOS	164
5.3 MATERIALES Y RESIDUOS	164
5.3.A SITUACIÓN ACTUAL	164
5.3.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	165
5.3.C ECONOMÍA CIRCULAR	166
5.3.D ALGUNOS EJEMPLOS	168
5.4 RESTAURACIÓN ECOSISTÉMICA - SILVICULTURA	169
5.4.A SITUACIÓN ACTUAL	169
5.4.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	169
5.4.C RESTAURACIÓN ECOSISTÉMICA	170
5.4.D ALGUNOS EJEMPLOS	172
5.5 ALIMENTACIÓN Y AGUA	172
5.5.A SITUACIÓN ACTUAL	172
5.5.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	173
5.5.C AGROECOLOGÍA	174
5.6.D ALGUNOS EJEMPLOS	175
5.6 INDUSTRIA	175
5.6.A SITUACIÓN ACTUAL	175
5.6.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	176
5.6.C TÉCNICAS HUMILDES	177
5.6.D ALGUNOS EJEMPLOS	182
5.7 TRANSPORTE	183
5.7.A SITUACIÓN ACTUAL	183
5.7.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	183
5.7.C MENOS TRANSPORTE, MÁS CERCA Y MÁS LENTO	185
5.7.D ALGUNOS EJEMPLOS	186
5.8 CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA	187
5.8.A SITUACIÓN ACTUAL	187
5.8.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	188

5.8.C BIOCONSTRUCCIÓN	188
5.8.D ALGUNOS EJEMPLOS	189
5.9 TURISMO	190
5.9.A SITUACIÓN ACTUAL	190
5.9.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	190
5.9.C MENOS TURISMO, DE CERCANÍA Y DE BAJO IMPACTO	191
5.9.D ALGUNOS EJEMPLOS	193
5.10 MINERÍA	193
5.10.A SITUACIÓN ACTUAL	193
5.10.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	193
5.10.C METABOLISMO AGRÍCOLA	194
5.10.D ALGUNOS EJEMPLOS	195
5.11 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	195
5.11.A SITUACIÓN ACTUAL	195
5.11.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	197
5.11.C COMUNICACIÓN ANALÓGICA	198
5.11.D ALGUNOS EJEMPLOS	199
5.12 CUIDADOS A PERSONAS DEPENDIENTES	199
5.12.A SITUACIÓN ACTUAL	199
5.12.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	201
5.12.C CUIDADO DE LAS PERSONAS Y DE LOS ECOSISTEMAS	201
5.12.D ALGUNOS EJEMPLOS	202
5.13 RESTAURACIÓN COLECTIVA	202
5.13.A SITUACIÓN ACTUAL	202
5.13.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS	205
5.13.C ALIMENTACIÓN SANA, SOSTENIBLE Y JUSTA	205
5.13.D ALGUNOS EJEMPLOS	207
5.14 BIBLIOGRAFÍA	207

UD5.

¿CÓMO HACEMOS UNA EMPRESA SOSTENIBLE EN NUESTRO SECTOR PROFESIONAL?

1. POR QUÉ ES NECESARIO UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD

Por un lado, estamos chocando contra los límites ecológicos del planeta. Por otro, el ser humano es ecodependiente y nuestras economías, sean del tipo de que sean, no pueden escapar de este hecho. Requerimos de ecosistemas equilibrados para sostener cualquier actividad económica. Por ello, para afrontar la crisis ambiental son necesarias cuatro transformaciones importantes en el mundo del trabajo:

- Incentivar los trabajos de restauración ecosistémica. Necesitamos apoyar los procesos de regeneración de los ecosistemas, dedicar trabajo a ello, por ejemplo ayudando a restaurar la fertilidad de los suelos. Si esta regeneración se produce, serán trabajos que tenderán a desaparecer.
- Incentivar las ocupaciones que cuidan y se integran en el entorno, generando progresivamente más trabajos de ese tipo. La agricultura agroecológica es un ejemplo.
- Reducir las actividades que son nocivas para la vida y cuya demanda aumenta a medida que la biodiversidad se agota. Un ejemplo es la producción de abonos químicos: cada vez hacen falta en mayor cantidad conforme se sobreexplotan los suelos. Son muy peligrosas, pues producen la falsa ilusión de que el ser humano no es ecodependiente.
- Reducir las acciones que dependen del buen estado ambiental, pero se basan en su explotación. Un ejemplo es la pesca intensiva: requiere de un ecosistema sano con grandes caladeros de peces, pero conforme se desarrolla, los caladeros se van agotando. Estas ocupaciones se autorregulan, pues desaparecen sin un entorno sano, pero es fundamental actuar antes para minimizar el dolor social y el nivel de degradación ambiental.

Transformar nuestro sistema económico en estas cuatro direcciones es difícil. Esto se debe a que, por una parte, es un sistema que tiene una necesidad intrínseca de crecer constantemente para no entrar en crisis. Este crecimiento está estrechamente ligado a un aumento en el consumo material y energético, pues no hay actividad económica que no requiera de materia y energía. El capitalismo, en su versión industrial, está profundamente unido al uso masivo de los combustibles fósiles y de minerales. En la medida que este consumo al alza está en riesgo por los límites disponibles de estas sustancias no renovables, el conjunto del sistema también lo está.

Por ello, en el momento actual, a diferencia del siglo XX, ya no es posible elegir entre mantener el empleo en sectores que destruyen la naturaleza o reducirlos y/o reconfigurarlos profundamente. La reducción de muchos sectores y/o su reconversión se va a producir sin más remedio, ya sea por la vía del agotamiento de materiales y energía, o por la desestabilización generalizada de la trama de la vida. La clave es si este proceso se realiza de manera justa y con el menor sufrimiento social o todo lo contrario.

La transformación debe ser hacia un sistema económico sostenible. Esto implica su integración armónica dentro de los ecosistemas que, observados con una mirada larga, son mucho más poderosos y resilientes que el modelo económico vigente. Si los ecosistemas

centran su esfuerzo no en el crecimiento, sino en el cierre de ciclos, usando energía solar, maximizando la diversidad y con altas tasas de cooperación, las economías humanas deben tratar de hacer lo mismo. Esto significa que las sociedades deben dedicar el grueso de su esfuerzo productivo al sector primario bajo el modelo agroecológico, pues ni el sector secundario ni el terciario son capaces de satisfacer este imprescindible cierre de ciclos. La transformación económica necesaria se concreta en las siguientes ideas fuerza:

- **Reducción del consumo material y energético** hasta las cantidades disponibles en cada territorio sin distorsionar el funcionamiento de los ecosistemas. Esta reducción de la esfera material de la economía no implica una reducción de toda la economía. Es más, la economía que cuida los ecosistemas y las personas tendría que crecer. El enfoque es proteger a las personas y a la trama de la vida, no a las vigentes líneas de actividad económica.
- **Relocalización y diversificación** de la economía. Es decir, producir en cercanía y diversificar la producción. Acabar con la lógica actual de desarrollo desigual y de extractivismo requiere relocalizar las economías para que el sustento de la vida en un territorio se apoye en recursos cercanos. La apuesta también responde a que no existe ningún sustituto del petróleo que permita mantener el actual modelo de transporte masivo, a largas distancias y en tiempos breves, de personas, mercancías e información. Si desde los territorios se quiere ser capaz de cubrir la mayor parte de las necesidades sociales, esta relocalización debe implicar una diversificación de las actividades económicas.
- **Integración del metabolismo social dentro del metabolismo ecosistémico.** Es decir, que las actividades humanas se ajusten a los límites y funcionamiento de los ecosistemas. Esto implica una economía de base agraria, no industrial o de servicios. Una consecuencia de esta idea es que, aunque los seres humanos somos capaces de ayudar a la regeneración ecosistémica, la naturaleza puede hacerlo perfectamente sin nuestra intervención. La principal contribución ecológica de una economía ecosocial no es la regeneración de los ecosistemas, sino articular una economía que no los destruya.
- **Redistribución fuerte de la riqueza** inter e intra territorios con criterios de justicia global. Cualquier propuesta de economía justa debe considerar al menos las relaciones de clase, género y coloniales. Es decir, que los colectivos sociales que deben reducir su consumo en mayor medida son las élites para dar lugar a sociedades que se igualen con criterios de suficiencia, reparto y sostenibilidad.

Estas líneas de cambio conllevan tremendos desafíos. Mudar el metabolismo y el sistema económico requiere transformaciones profundas en el plano político y cultural. Son cambios que solo pueden llevarse a cabo con una mirada larga, histórica, en los cuales la formación profesional es una pieza importante, aunque ni mucho menos la única.

2. PLAN DE SOSTENIBILIDAD EMPRESARIAL

2.1. ¿QUÉ ES UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD?

Un plan de sostenibilidad es una estrategia diseñada para asegurar que las actividades de una organización, empresa o comunidad sean ambientalmente responsables, económicamente viables y socialmente justas a largo plazo. Este tipo de plan **incluye acciones y políticas que buscan eliminar el impacto negativo en el medio ambiente y promover el bienestar social a través de la satisfacción universal de las necesidades.**

2.2. ¿QUIÉNES SON LOS GRUPOS DESTINATARIOS DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD?

Los colectivos destinatarios de un plan de sostenibilidad son diversos:

- Empleados y empleadas: Son fundamentales para la implementación de prácticas sostenibles y se benefician de un entorno de trabajo seguro, inclusivo y sostenible.
- Clientela: Los productos y servicios deben estar alineados con la sostenibilidad para que un consumidor o consumidora aumente su compromiso ambiental..
- Comunidades locales: Se benefician de las iniciativas de responsabilidad social y ambiental que mejoran su calidad de vida y la de su entorno. La empresa debe responder a una necesidad de estas comunidades locales.
- Gobiernos: Pueden, con sus políticas, favorecer el desarrollo de prácticas económicas que vayan en línea con la sostenibilidad. Evalúan el cumplimiento de normativas y apoyan a las empresas que contribuyan a la sostenibilidad
- Sistemas naturales implicados en la actividad económica: Experimentan la reducción de procesos de destrucción.

2.3. ¿QUIÉN DISEÑA EL PLAN DE SOSTENIBILIDAD?

El diseño de un plan de sostenibilidad es un proceso que requiere la participación activa de todas las partes interesadas. Esto incluye a las y los empleados, clientes, entidades proveedoras, comunidades locales y administraciones públicas. Un enfoque integral y colaborativo es esencial para asegurar que el plan aborde todas las áreas relevantes y tenga un impacto positivo en la sociedad en general.

La colaboración con entidades externas y la sociedad en general garantiza que el plan sea inclusivo y responda a las necesidades y expectativas del conjunto de la sociedad. Este enfoque multidisciplinario y participativo es fundamental para el éxito y la efectividad del plan de sostenibilidad.

3. ELEMENTOS COMUNES DE UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD

Los planes de sostenibilidad se dirigen habitualmente a las siguientes categorías:

- Gestión de recursos: Uso eficiente y responsable de recursos naturales como agua, energía y materiales. Mediante la concienciación, la elección bajo criterios de sostenibilidad de las empresas o cooperativas de suministro energético o de suministro material...
- Reducción de emisiones y residuos: Implementación de medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros residuos. Eliminación de materiales de un solo uso y de plásticos, utilización de materiales biodegradables...
- Responsabilidad social: Promoción de prácticas laborales justas, apoyo a comunidades locales y respeto por los derechos humanos.

- Educación y concienciación: Programas para educar y sensibilizar sobre la importancia de la sostenibilidad a empleados y empleadas, clientes y la comunidad.
- Auditorías: Fijación de metas y objetivos auditados para asegurar el compromiso del plan de sostenibilidad y evitar prácticas de lavado verde como las estudiadas en la UD2.

4. PASOS DE UN PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1. HACER UN DIAGNÓSTICO INICIAL

Todo plan de sostenibilidad debe comenzar con la realización de un diagnóstico inicial, que nos permita saber en qué situación de partida nos encontramos. Esto incluye identificar las áreas de mayor impacto ambiental, revisar las prácticas actuales y recopilar datos relevantes. Han de identificarse los riesgos ambientales existentes y también las oportunidades de mejora. Dicho de otra manera, ¿conocemos los impactos ambientales que provoca nuestro sector profesional?, ¿sabemos cómo se gestionan en nuestra empresa los residuos, los consumos, las emisiones, etc.?; ¿sabemos dónde están las disconformidades de las personas que forman parte de la empresa?

Medir la sostenibilidad de una empresa implica evaluar su desempeño en tres áreas clave: **ambiental, social y de gobernanza (ASG)**.

- Ambiental: Medir el impacto de la empresa sobre el medioambiente, incluyendo la reducción de emisiones de carbono, huella ecológica, eficiencia energética, gestión de residuos, conservación de recursos naturales, etc.
- Social: Evaluar el trato a empleados y empleadas (condiciones laborales), clientes y comunidades. Considerar las implicaciones de la actividad para la atención a la diversidad, la inclusión, los derechos humanos, etc. Analizar aspectos referidos a la salud y la seguridad.
- Gobernanza : Estudiar la transparencia, comunicación, mecanismos de participación en la toma de decisiones y estructura de liderazgo de la organización. Discernir el grado de cumplimiento normativo. Medir el seguimiento del código ético dentro de la organización. Conocer la gestión del riesgo para anticipar y mitigar posibles problemas relacionados con la sostenibilidad.

Alguna información necesaria para evaluar los indicadores pueden ser:

- Análisis de los materiales utilizados. Evaluación de las cantidades disponibles en la corteza terrestre y en cercanía, y capacidad de ser reciclados sin perder propiedades.
- Análisis del origen de los bienes clave usados. Evaluación de si son producidos en cercanía, incluyendo todo su ciclo: extracción, procesamiento y distribución, etc.
- Análisis de la gestión de los residuos durante todo el ciclo de producción: impactos de la extracción de las materias primas, procesamiento, distribución y gestión de residuos.
- Análisis de las fuentes energéticas utilizadas. Evaluación de en qué porcentaje y en qué actividades son renovables.
- Análisis de las máquinas utilizadas. Evaluación de si están fabricadas con materiales y energías renovables.

- Análisis de los medios y el nivel de transporte usados para realizar la actividad económica. Evaluación de si los medios son públicos o privados, las energías que utilizan y el nivel de requerimiento material de esos medios. Evaluación de la necesidad de desplazamiento.
- Análisis del grado de sensibilización del equipo y de la población con la que se trabaja.
- Análisis del grado de conocimiento de las temáticas ambientales (problemáticas, soluciones) del equipo y de la población con la que se trabaja.
- Prospección de alternativas más sostenibles en todas las facetas de la actividad.
- Prospección de alianzas posibles para avanzar en una acción más sostenible.

4.2. DEFINIR EL PLAN DE ACCIÓN

Tras la evaluación de los datos sobre el diagnóstico tenemos que plantearnos un plan de transición empresarial y para ello, tendremos que determinar:

- Qué ámbitos son susceptibles de mejora.
- Cuáles de estos ámbitos están a nuestro alcance con nuestras capacidades actuales.
- Priorizar aquellos ámbitos en los que las transformaciones puedan abrir la transición de otras transformaciones más ambiciosas.
- Definir objetivos o metas. Se deben establecer objetivos claros, específicos, medibles, alcanzables y relevantes. Y de cada objetivo deberemos delimitar:
 - Responsables de cada acción.
 - Recursos necesarios para lograr su consecución.
 - Plazos para la realización de cada acción.
 - Indicadores de seguimiento de cada objetivo.
 - Frecuencia de seguimiento.

4.3 DEFINIR LOS INDICADORES CLAVE PARA CADA OBJETIVO

Los indicadores de sostenibilidad son fundamentales para poder medir los objetivos y valorar el progreso conseguido. También nos serán útiles para virar de estrategia en el caso de que la que estemos implementando no nos esté dando los resultados deseados o para fortalecerla en el caso contrario.

Ejemplos de indicadores ambientales:

- Huella de carbono: Medición de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Consumo de energía: Cantidad de energía utilizada y su origen (renovable o no).
- Gestión de residuos: Cantidad de residuos generados y su tratamiento (reciclaje, eliminación, etc.).

Ejemplos de indicadores sociales:

- Condiciones laborales: Seguridad y salud en el trabajo, igualdad de oportunidades, formación y desarrollo, niveles salariales, conciliación familiar, etc.
- Impacto en la comunidad: Proyectos de responsabilidad social, relaciones con la comunidad.
- Diversidad e inclusión: Proporción de empleados de diferentes géneros, edades, orígenes, etc.

Ejemplos de indicadores de gobernanza:

- Transparencia y ética: Políticas de anticorrupción, informes de sostenibilidad.
- Estructura Diversidad en el consejo de administración, políticas de remuneración.
- Cumplimiento normativo: Adherencia a leyes y regulaciones aplicables.

En la medida de lo posible, los indicadores deben estar basados en datos medibles, porque lo que no se mide no se puede mejorar. Por ello, siempre que sea viable, deberemos cuantificar nuestros impactos (cantidades de residuos, concentración de contaminantes emitidos, etc.).

A continuación presentamos una propuesta de indicadores para evaluar el nivel de sostenibilidad de una actividad económica. Cada indicador se puede evaluar según la rúbrica de niveles de logro que se facilita. Los indicadores están expresados en forma de pregunta y van acompañados de una pequeña información. Las cuestiones se pueden responder de manera cualitativa, ya que la información cuantitativa que requieren muchos de ellos puede no estar disponible o requerir mucho trabajo.

En el contexto actual, es muy difícil que ningún proyecto consiga unos resultados altos en todos los indicadores, por lo tanto lse pueden entender como guía para un plan de mejora sostenido, como un horizonte de transformación.

SOSTENIBILIDAD

Indicador

Niveles de logro

¿Dependemos mayoritariamente de fuentes energéticas: a) renovables, b) cercanas (menos de 100 km) y c) que para su aprovechamiento se usen máquinas construidas con materiales y energías también renovables y cercanas?

La intención es medir el grado de autonomía respecto a las fuentes de energía no renovable (petróleo, carbón, gas natural, nuclear), sus derivados y/u otras fuentes lejanas.

No cumplimos ningún criterio.

Cumplimos 1 criterio.

Cumplimos 2 criterios.

Cumplimos los 3 criterios.

¿Los bienes clave para realizar nuestra labor (por ejemplo, medios de transporte, aparatos) provienen de menos de 500 km considerando toda su cadena de montaje?

Casi ningún bien.

Pocos de los bienes.

Algunos de los bienes.

La mayoría de los bienes.

El objetivo es evaluar si los bienes usados provienen de lugares cercanos, pues cuanto más lejano es el origen, mayor nivel de impacto tienen. Hay que considerar no solo la fabricación final del bien, sino toda la cadena de montaje, incluyendo la extracción de las materias y los procesos intermedios.

¿Está el nivel de consumo material requerido para poner en marcha la actividad económica ajustado a la capacidad de reposición del ecosistema del que se extrae?

La extracción de casi toda la materia que se consume degrada significativamente su ecosistema de origen.

La extracción de la mayoría de la materia que se consume degrada significativamente su ecosistema de origen.

La extracción de la mayoría de la materia que se consume no degrada significativamente su ecosistema de origen.

La mayoría de los La extracción de casi toda la materia que se consume no degrada significativamente su ecosistema de origen.

La intención es medir si el consumo material supera la capacidad de producirlo por el ecosistema del que se extrae. Si, por ejemplo, se consume madera a una velocidad mayor de la que crece todos los años en el bosque cercano.

SOSTENIBILIDAD

Indicador

Niveles de logro

¿Reintegraros nuestros residuos (sólidos, líquidos y gaseosos) en los ecosistemas sin distorsionarlos?

La intención es medir en qué grado los residuos se reintegran de manera armónica en los ecosistemas, sin contaminarlos y sin desequilibrar su funcionamiento. Tampoco sin necesidad de exportarlos lejos.

Casi ningún residuo se integra armónicamente en los ecosistemas cercanos.

Pocos residuos se integran armónicamente en los ecosistemas cercanos

Una cantidad significativa de residuos se integran armónicamente en los ecosistemas cercanos.

Casi todos los residuos se integran armónicamente en los ecosistemas cercanos.

¿Nuestro proyecto mejora las funciones ecosistémicas: a) polinización, b) estabilidad climática, c) depuración de aguas, d) fertilización del suelo, e) calidad del aire y f) capacidad de regeneración ecosistémica?

La intención es medir en qué grado contribuye a mejorar las funciones ecosistémicas señaladas. Este indicador responde a la emergencia ecosistémica que tenemos y a la necesidad de que la acción humana catalice los procesos de regeneración ecosistémica.

No contribuimos a mejorar ninguna función ecosistémica señalada

Contribuimos a mejorar 1-2 de las funciones ecosistémicas señaladas.

Contribuimos a mejorar 3-4 de las funciones ecosistémicas señaladas.

Contribuimos a mejorar 5-6 de las funciones ecosistémicas señaladas.

¿Mejoramos la biodiversidad de los ecosistemas en los que nos insertamos?

La intención es medir la relación de la actividad empresarial con las condiciones de vida de las especies que forman parte del ecosistema en el que se integra. En realidad este es un requisito para el indicador anterior.

No contribuimos a mejorar las condiciones de las especies vivas de nuestro ecosistema

Contribuimos a mejorar las condiciones de un número pequeño de las especies vivas de nuestro ecosistema

Contribuimos a mejorar las condiciones de un número significativo de las especies vivas de nuestro ecosistema

Contribuimos a mejorar las condiciones de la mayoría de las especies vivas de nuestro ecosistema

SOSTENIBILIDAD

Indicador

Niveles de logro

¿Priorizamos el bienestar de las personas frente al mantenimiento de la funcionalidad de los ecosistemas?

El objetivo es evaluar si nuestro paradigma está dentro del marco antropocéntrico (priorizamos a las personas por encima del conjunto de la trama de la vida) o ecocéntrico (le damos una importancia central al todo, al conjunto de la vida, sin por ello despreciar al ser humano).

La prioridad absoluta son las personas.

La prioridad son las personas, pero intentamos que nuestra acción no degrada los ecosistemas.

En caso de conflicto entre el bienestar de las personas y la salud de los ecosistemas, algunas veces priorizamos a las personas y otras a los ecosistemas.

En caso de conflicto entre el bienestar de las personas y la salud de los ecosistemas, la mayoría de las veces priorizamos a los ecosistemas.

¿Sensibilizamos sobre la importancia de la salud ecosistémica y la justicia social en nuestra práctica empresarial?

La idea es convertirnos en agentes de promoción de la sostenibilidad. Tomar esta responsabilidad como una más de la labor empresarial.

Casi nunca.

Solo cuando las circunstancias ponen el tema sobre la mesa.

Sí, pero de manera desestructurada.

Sí y hay una estrategia y medios para llevar a cabo esta sensibilización

¿Participamos activamente con otras organizaciones con el fin de avanzar hacia la sostenibilidad ambiental y la justicia social?

No.

De manera puntual.

Con cierta regularidad y dedicando esfuerzos conscientes de forma colectiva.

Es una línea de acción importante de la organización.

La sostenibilidad y la justicia son retos colectivos que no pueden abordarse con éxito únicamente por iniciativas concretas, por más que son imprescindibles; por ello es necesario colaborar con otras entidades.

SOCIAL

Indicador

Niveles de logro

¿Tenemos una diferencia salarial interna baja o inexistente?

El principio básico de este indicador es que todos los trabajos son importantes dentro de una empresa y deberían ser remunerados de manera similar por hora de dedicación.

El cociente entre el mayor y el menor sueldo es mayor de 4.

El cociente entre el mayor y el menor sueldo es de 3-4.

El cociente entre el mayor y el menor sueldo es de 2-3.

El cociente entre el mayor y el menor sueldo es menor de 2.

¿Las condiciones laborales permiten una adecuada conciliación con la realización de los cuidados mediante mecanismos como: a) salario suficiente, b) capacidad de tomar permisos, c) flexibilidad horaria, d) inclusión en el horario de tiempos para sucesos excepcionales, como enfermedades de familiares?

Los cuidados son todas aquellas labores imprescindibles para el sostenimiento de la vida humana que se llevan mayoritariamente a cabo en el ámbito de los hogares. Como son imprescindibles es clave que la actividad empresarial los facilite.

No se contempla ninguna de las medidas

Se contemplan 1-2 de las medidas.

Se contemplan 3 de las medidas.

Se contemplan todas las medidas.

¿Recurrimos a recursos y servicios externos a la empresa necesarios para su funcionamiento que estén enmarcados en la economía feminista, ecológica y solidaria (FES) o asimilables de la economía local?

La intención es medir el grado de promoción e integración con las economías transformadoras.

Casi ningún recurso y servicio externo se realiza por empresas cercanas o enmarcadas en la economía FES.

Pocos recursos y servicios externos se realizan por empresas cercanas o enmarcadas en la economía FES.

La mayoría de recursos y servicios externos se realizan por empresas cercanas o enmarcadas en la economía FES.

Casi todos los recursos y servicios externos se realizan por empresas cercanas o enmarcadas en la economía FES.

SOCIAL

Indicador

Niveles de logro

Cuando es oportuno, ¿tomamos decisiones considerando otras organizaciones o comunidades para que favorezcan al conjunto sin perjudicar a terceras entidades?

La intención es medir si las necesidades propias se equiparan a las del resto de la sociedad cuando existe algún conflicto de intereses

En las tomas de decisiones no contemplamos las implicaciones para el resto de la sociedad.

En las tomas de decisiones, primamos mucho las necesidades propias frente a las del resto de la sociedad.

En las tomas de decisiones, primamos un poco más las necesidades propias frente a las del resto de la sociedad.

En las tomas de decisiones, ponemos al mismo nivel las necesidades propias que las del resto de la sociedad.

¿Nuestra organización presenta barreras importantes en cuanto a la integración en ella de personas que sufren distintos grados de discriminación desde una perspectiva interseccional (clase, género, racialización, cultura, religión, capacidades, etc.)?

El objetivo es evaluar hasta qué punto nuestra organización está basada en privilegios que limitan la inclusión de personas que sufren distintos grados de discriminación.

Identificamos al menos 3 barreras importantes

Identificamos 2 barreras importantes.

Identificamos 1 barrera importante.

No encontramos ninguna barrera importante (pero tenemos que seguir indagando).

GOBERNANZA

Indicador

	Niveles de logro
<p>¿La capacidad de influir en las decisiones estratégicas está repartida equitativamente?</p> <p><i>La intención es medir el nivel de participación en la toma de decisiones que definen la misión y los objetivos, así como las acciones, los pasos, la metodología, los recursos, los tiempos, etc. a seguir para alcanzarlos.</i></p>	<p>Las decisiones estratégicas se toman por <u>menos de un 10%</u> de las personas de la empresa.</p>
<p>¿Resolvemos de forma eficaz y ágil los problemas que surgen?</p> <p><i>La intención es medir la capacidad de la organización de resolver los problemas que tiene que ir afrontando</i></p>	<p>Tardamos mucho en resolver <u>cualquier problema</u> que surge.</p> <p>Pocos de los problemas que surgen los resolvemos <u>con rapidez</u>.</p> <p>Un número significativo de los problemas que surgen los resolvemos <u>con rapidez</u>.</p> <p>La mayoría de los problemas que surgen los resolvemos <u>con rapidez</u>.</p>
<p>¿Gestionamos con éxito los conflictos internos?</p> <p><i>La intención es medir si para la regulación de los conflictos se consigue el compromiso y la colaboración de las partes para integrar los cambios o poner los límites que demandan. Y estos conflictos se regulan con éxito cuando a partir de su afrontamiento se generan cambios y/o aprendizajes.</i></p>	<p>Muchos conflictos los gestionamos de forma violenta, no se gestionan o <u>no hay éxito</u> en su gestión.</p> <p>Un número significativo de conflictos los gestionamos de forma violenta, no se gestionan o <u>no hay éxito</u> en su gestión.</p> <p>Un número significativo de conflictos los gestionamos con <u>éxito</u> de forma no violenta.</p> <p>Muchos conflictos los gestionamos con <u>éxito</u> de forma no violenta.</p>

4.4. IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD

La implementación de un plan de sostenibilidad no puede limitarse a un conjunto de buenas intenciones o acciones cosméticas. Debe traducirse en cambios estructurales y operativos que atraviesen toda la organización y cuestionen las dinámicas que han contribuido históricamente a la degradación ambiental, la desigualdad y la precarización.

Cada equipo responsable deberá integrar las acciones del plan en su práctica diaria, no como una carga adicional, sino como un nuevo marco de actuación. Esto implica revisar procesos, redirigir recursos y, en muchos casos, asumir conflictos con intereses establecidos.

El compromiso empresarial debe reflejarse en decisiones concretas: revisión de cadenas de suministro, reducción de huella ecológica más allá de compensaciones simbólicas, cambios en el modelo de negocio si este depende de prácticas extractivistas o insostenibles, y redistribución de beneficios cuando sea necesario.

4.5.- DIFUSIÓN DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD

La difusión y comunicación de un plan de sostenibilidad debe hacerse buscando el compromiso real que genere corresponsabilidad y permita la fiscalización activa de los grupos de interés mencionados anteriormente. Se deberá hacer tanto una difusión interna como una difusión externa, comunicándose a las partes externas implicadas (clientela, usuarios y usuarias, financiadores, proveedores, etc.).

- Difusión interna. Las medidas del plan de sostenibilidad no se deberían imponer desde arriba ni limitarse a un equipo técnico: deben ser apropiadas por toda la organización. Para ello, no basta con informar, hay que generar diálogo, formación crítica y espacios de deliberación que permitan cuestionar prácticas habituales y proponer alternativas. El lenguaje debe ser claro, y las acciones comunicadas deben tener una relación directa con los cambios materiales impulsados. La comunicación interna no debe servir para legitimar decisiones ya tomadas, sino para construir cultura organizativa desde la participación real.
- Difusión externa. La difusión externa debe hacerse con responsabilidad, buscando una transparencia real y no un relato triunfalista típico de grandes corporaciones. Se deben poner encima de la mesa las limitaciones y los conflictos, además de las decisiones difíciles tomadas. En esta difusión debe haber mecanismos de escucha y diálogo con el resto de grupos de interés.

4.6. SEGUIMIENTO PERIÓDICO DEL AVANCE DEL PLAN DE SOSTENIBILIDAD

Resulta imprescindible establecer momentos temporales en los que se revise cómo está siendo implementado el plan de sostenibilidad y si las acciones realizadas están dando sus frutos. En estos momentos de seguimiento se debe tener en cuenta si los objetivos establecidos siguen siendo los adecuados o la situación ha cambiado y, por ello, debemos modificar también los objetivos. Estos seguimientos son momentos importantes también para ver cómo está siendo la reacción de los distintos integrantes de la empresa en la aplicación del plan de sostenibilidad y buscar qué puede estar frenando su implementación. Los informes realizados tras estos seguimientos no deben realizarse solo para cumplir, sino que deben ser útiles, reflejar aquello que no ha funcionado y establecer pautas de mejora acordadas. Deben ser una herramienta de consulta abierta y accesible que ayude a otras entidades a no cometer los mismos errores.

4.7 EL INFORME DE SOSTENIBILIDAD

La elaboración del informe de sostenibilidad es un proceso crucial que permite a la empresa comunicar sus avances y compromisos en materia de sostenibilidad. Este informe, como mencionábamos antes, no puede ser de cara a la galería. Debe servir también para poder hacer autocritica de aquello que funciona mal o que puede aún ser mejorado, sin dejar tampoco de lado los éxitos en materia de logro de objetivos. La publicación de este informe debe ser abierta, accesible y comprensible para los distintos entes y grupos de interés, y resulta interesante a partir de dicho informe establecer diálogos con distintos actores como los y las trabajadoras o las organizaciones civiles.

5. POLÍTICAS DE SOSTENIBILIDAD POR FAMILIAS PROFESIONALES

5.1 CÓMO LEER ESTE APARTADO

Este documento está diseñado para que se lea únicamente el sector productivo que corresponda a la actividad en la que se inserte el ciclo de FP impartido. Los sectores abordados son los siguientes:

- Energía.
- Materiales y residuos.
- Restauración ecosistémica – silvicultura.
- Alimentación y agua.
- Industria.
 - Textil.
 - Mobiliario.
 - Farmacéutica.
 - Cemento y cal.
 - Hierro y acero.
 - Amoniaco.
 - Detergentes y jabones.
- Transporte.
- Construcción y vivienda.
- Turismo.
- Minería.
- Tecnologías de la información y la comunicación.
- Cuidados a personas dependientes.
- Restauración colectiva.

Cada uno de los sectores se compone de tres apartados:

- A. Situación actual. Describe a grandes rasgos el estado de esa actividad económica en España.
- B. Falsas soluciones o soluciones demasiado poco ambiciosas. Aborda soluciones que están en el imaginario común que o bien no son soluciones reales o son insuficientes.
- C. Medidas sostenibles. En cada uno de los sectores se presenta finalmente el paquete de políticas que permitirían avanzar de manera decidida hacia la sostenibilidad.
- D. Algunos ejemplos. Recoge 2-5 empresas que trabajan con una mirada de sostenibilidad o lo intentan. No es una recopilación completa de todo lo que existe.

El documento está realizado a partir de un extracto de los siguientes informes:

- González Reyes, L.; Almazán, A. (2023): *Decrecimiento: del qué al cómo*. Icaria.
- González Reyes, L.; González, E.; Almazán, A. (2024): *Transición ecosocial en Cataluña*. CGT.
- Ortega, E. (2024): *Plan de transición ecosocial para el sector de las empleadas del hogar en Euskal Herria*. Garúa.
- González Reyes, L. (2024): *Plan de transición ecosocial para el sector de los residuos industriales en Euskal Herria*. Garúa.
- Esteban Cabellos, A. (2024): *Plan de transición para el sector de la restauración colectiva en Euskal Herria*. Garúa.

5.2 ENERGÍA

5.2.A SITUACIÓN ACTUAL

El sistema energético español es altamente dependiente de combustibles fósiles. En 2019, el 59,6% de la energía primaria fue petróleo o derivados del petróleo, el 18,7% gas y el 2,6% carbón. A lo que se sumó un 10,5% de uranio. Todas estas fuentes, que alcanzan el 91,4% de la energía primaria española, además de insostenibles y finitas, son importadas. Salvo el carbón, todas han crecido o se han mantenido en su consumo entre 2012 y 2019.

En el mismo año, la electricidad supuso el 23,5% de la energía consumida. En su generación, la energía solar y eólica contribuyeron con el 17%, la hidráulica con el 5% y la quema de materia orgánica y basura con el 4%. Entre todas estas fuentes, sumaron el 26% de la generación eléctrica. El resto provino de la energía nuclear (33%), y centrales de gas (28%), de carbón (7%) y de petróleo (6%) (IEA, 2022). En todo caso, en 2020 el 44% de la electricidad provino de fuentes renovables, mostrando la variabilidad anual de esa contribución y la potencialidad de las renovables de aumentar su contribución porcentual con una reducción del consumo (Andaluz, 2021). El Estado español tiene interconexiones eléctricas con Francia, Portugal y Marruecos, pero el grueso de la electricidad que consume es producida en su propio territorio.

5.2.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

Habitualmente se considera que los problemas energéticos y climáticos se van a resolver mediante una sustitución de los combustibles fósiles y de las fuentes nucleares por renovables industriales¹, que son la gran mayoría de las que se usan en España si se descuentan la quema de biomasa para calefacción en hogares y los paneles solares térmicos, ambas con una contribución en todo caso secundaria. Esta afirmación se enfrenta a tres tipos de límites: físicos, tecnológicos y socioeconómicos.

Abordemos el primero: los límites físicos. El problema para el capitalismo, que no para la humanidad y menos aún para el resto de la vida, es que las propiedades físicas de las energías solares (hidroeléctrica, eólica, biomasa, de las olas y distintos aprovechamientos directos de la radiación solar), a las que podríamos sumar la geotérmica y la maremotriz, son casi antagónicas a las de los fósiles por tres razones.

La primera es que sobre la superficie terrestre incide una gran cantidad de energía solar, pero de manera muy dispersa. Esto implica una baja TRE² (de Castro y Capellán-Pérez, 2020), pues hay que invertir una cantidad considerable de energía en concentrar la radiación solar en sus distintas formas. Esto es especialmente patente en la transformación de la energía en electricidad. También un alto uso del territorio para conseguir una cantidad apreciable de energía. Eso implica un conflicto entre los usos para la biodiversidad, la alimentación y la energía que ya está sucediendo en distintos lugares. Solo habría una excepción: la hidráulica, ya que es la naturaleza a través de la orografía quien hace el trabajo de concentrar la energía. En todo caso, la hidráulica solo le hace sombra a los fósiles cuando hablamos de la gran hidráulica que, como veremos, tiene otros límites.

La segunda razón es que las energías solares funcionan como flujos, no como stock. Esto implica que son difíciles de almacenar:

- Las baterías tienen unos costes energéticos muy altos y unas capacidades limitadas. No es una tecnología precisamente nueva (se conoce e implementa desde hace décadas), pero a pesar de ello tiene hoy por hoy límites claros.
- El bombeo de agua en embalses reversibles tiene también límites en su capacidad (solo algunos embalses son susceptibles de usar y además esta opción está condicionada por la cantidad de agua embalsada) y baja eficiencia (en España, en el bombeo de agua en los embalses reversibles se pierde el 39% de la energía en el proceso).
- El aire comprimido da peores prestaciones todavía.
- El hidrógeno se aborda en el apartado de transporte, pero en síntesis deja poca energía neta y necesita una muy importante de construcción de infraestructuras (con las inversiones materiales, energéticas, monetarias y temporales que ello conlleva). Esto hace que si se quiere usar como reservorio energético la eficiencia del proceso sea bastante baja.

Además de poco almacenables, estos flujos son irregulares, siguiendo ritmos circadianos, estacionales y, lo que es peor para el capitalismo, estocásticos. Como consecuencia de esto, tienen baja capacidad de carga³, por lo que hay que instalar muchos campos eólicos y solares en lugares diferentes para que, cuando no produzcan unos, lo hagan otros y, con ello, se compensen. Además, también obliga a recurrir a baterías de almacenamiento, que tienen unos costes energéticos muy altos y unas capacidades limitadas (Mills, 2019; Perdu, 2016) o al bombeo de agua, que tiene límites en su capacidad y baja eficiencia⁴. La biomasa y la hidráulica (haciendo uso de embalses) aparecen como una excepción parcial, pues pueden funcionar como stock, pero siempre en cantidades notablemente menores que los fósiles. En el caso de la hidráulica, más del 90% de todos los grandes valles de las principales cuencas ya están ocupados por embalses y a eso se añaden las sequías cada vez más recurrentes (Prieto, 2023).

1.. Al hablar de energías renovables industriales y realmente renovables emancipadoras estamos hablando de las técnicas usadas para aprovechar las energías renovables y no de las energías en sí.

2.. Tasa de retorno energético. Es el cociente entre la energía conseguida y la invertida en conseguirla.

3. La capacidad o factor de carga es el cociente entre la energía real generada por la central durante un período (generalmente anual) y la energía que habría generado si hubiera trabajado a pleno rendimiento.

4. En España, en el bombeo de agua en los embalses reversibles se pierde el 39% de la energía en el proceso (Prieto, 2023).

En tercer lugar, las renovables, incluso en un escenario de máximos, proporcionarían mucha menos energía que los fósiles. El potencial bruto renovable en el Estado español (incluyendo la biomasa) sería de unos 840-1040 PJ/año en un mix mayoritariamente eléctrico (alrededor del 60%), que se debe comparar con el consumo de energía final en 2019, que fue de 3580 PJ. Es decir, un recorte del consumo de un 77-71%, contando con una fuerte electrificación de la economía que hoy no existe (de Castro y Álvarez-Antelo, 2022)⁵. En realidad, lo que importa no es la energía, sino la potencia, en lo que las renovables tienen todavía más problemas por su baja densidad energética.

Para aprovechar las energías renovables usamos mayoritariamente tecnologías muy complejas que convierten en electricidad distintas formas de energía solar. Esta tecnología tiene unos límites añadidos para sustituir a los combustibles fósiles. Entramos así en el segundo paquete de límites: los técnicos.

Como se apuntó, la electricidad supone poco más del 20% de nuestro consumo energético. El resto no está electrificado. Y la cuestión no es solo que no lo esté, sino que es muy difícil que lo llegue a estar. Esto es patente en el sector petroquímico y, especialmente, en el del transporte, como se aborda en los apartados correspondientes. Una muestra de esas dificultades es que existe una sobrecapacidad de producción eléctrica en España y que el porcentaje de consumo de energía eléctrica respecto al total está estancado en los últimos años.

El segundo problema de índole técnica es que lo que llamamos “energías renovables” no son realmente renovables. Para la construcción de los muros de las presas, de los aerogeneradores o de los paneles solares se usan combustibles fósiles. Se utilizan en el proceso de extracción de los recursos que requieren (por ejemplo, en las maquinarias pesadas utilizadas en la minería), en la fabricación (por ejemplo, en la génesis del hormigón), en la distribución (que se hace mediante automoción fósil) y en la instalación y desmantelamiento (nuevamente podemos hablar de las maquinarias pesadas). Pero no solo se usan esos combustibles, sino que no existe tecnología comercializada que permita dejar de utilizarlos. Desde esa perspectiva se podría decir que las renovables hipertecnológicas son una extensión de los fósiles.

Otro nudo crucial es el de los materiales. Estas tecnologías implican un alto incremento de la demanda de minerales en general (hierro, aluminio, cobre, acero) y en particular para cada tecnología: placas solares (estaño, níquel, zinc, magnesio, molibdeno, plata, cadmio, telurio, galio, selenio, germanio), aerogeneradores (neodimio, dispropasio, níquel) o baterías (grafito, níquel, cobalto, litio) (Valero y col., 2021). Como muestra de la intensa interrelación entre extractivismo minero y “crecimiento verde”, se pueden contabilizar los recursos que se requerirían para reemplazar por vehículos eléctricos el actual parque automotor mundial (incluyendo solo coches, camiones y embarcaciones, y excluyendo trenes, aviones y almacenamiento de energía): grafito, 173,8 millones de toneladas; cobre, 134,3 millones; níquel, 120 millones; aluminio, 63,2 millones; cobalto, 22 millones; litio, 17,1 millones (Michaux, 2020). En resumen, la transición entendida como el simple reemplazo de unas fuentes (fósiles) energéticas por otras (renovables industriales) requiere de un incremento de la dinámica extractivista. Es decir, un aumento de daños ecológicos en forma de destrucción de biodiversidad o de emisiones de gases de efecto invernadero.

Pero es más, muchos de estos elementos empiezan a escasear sobre la corteza terrestre. No están disponibles en las cantidades que el mantenimiento del capitalismo exigiría. Sería el caso del telurio, indio, estaño, plata, galio o litio (Capellán-Pérez y col., 2019).

5. A nivel global hay estudios que, incluso suponiendo unas altas prestaciones de las renovables que otros trabajos ponen en duda, plantean que la transición energética a las renovables va a reducir la energía disponible per cápita un 10-34% (Slameršak y col., 2022).

A nivel español, Lallana y col. (2023) han analizado los requerimientos de distintos metales clave para el desarrollo de la movilidad eléctrica y de las renovables industriales. El escenario con menor demanda mineral incluye distintos tipos de medidas:

- Medidas de incremento de la electrificación con energías renovables:
 - Incremento de molinos eólicos: de 28 GW en 2020 a 90 GW en 2050.
 - Incremento de paneles fotovoltaicos: de 12 GW en 2020 a 111 GW en 2050.
 - Sustitución total de vehículos de combustión por vehículos eléctricos en 2050.
 - Incremento de infraestructuras eléctricas: crecimiento necesario para sostener los cambios descritos arriba.
- Medidas de alargascencia, reutilización y reciclaje:
 - Segundo aprovechamiento de las baterías para el 25% de ellas.
 - Alargamiento de la vida útil de paneles fotovoltaicos y molinos eólicos: de 20 a 30 años.
 - Alargamiento de la vida útil de los vehículos eléctricos: de 10 a 16 años.
 - No incremento del tamaño de las baterías: mantenimiento de baterías de 55 kWh.
 - Incremento acelerado (en 2030) de las tasas de reciclaje de molinos, paneles, baterías, coches e infraestructuras adyacentes: desde el 57-80% de recogida actual (según tecnologías) hasta el 80-90%.
- Medidas de decrecimiento:
 - Disminución del parque de vehículos privados: de 25 a 9 millones en 2050.

Con el conjunto de estas políticas, a pesar del incremento de molinos y paneles, la disminución de vehículos permite reducir el consumo total de plata, cobalto, níquel, dispositivo y neodimio, mantener aproximadamente estable (con cierta tendencia descendente en la mayoría de metales) la de aluminio, oro, cobre, litio y manganeso, y solo aparece un crecimiento muy fuerte de paladio y platino. Además, se podría cubrir la demanda acumulada de minerales hasta 2050 en un 67% a partir de materiales reciclados.

Desde una perspectiva de justicia global, las medidas permitirían que España consumiese entre el 51% y el 39% de la "fracción equitativa" (0,6% de las reservas mundiales, el mismo porcentaje de la población española a nivel global) de litio y de níquel y más del 100% en el caso del cobalto. Estos porcentajes no tienen en cuenta la demanda del resto de sectores de la economía, que en algunos casos representan la mayor fuente de consumo. Por ejemplo, en el caso del cobre el escenario de transición consumiría el 44% de la "fracción equitativa" de las reservas globales, pero si se incluyera la demanda del resto de la economía este porcentaje sería considerablemente superior. Esto indica que existen conflictos de justicia global sobre más metales de los que destacan a primera vista. Además, esto desde la mirada antropocéntrica y no considerando los impactos de esta extracción para otros seres vivos.

En conclusión, incluso con medidas tan ambiciosas como las que se planean, sería necesario un menor despliegue de renovables industriales y de coches eléctricos.

Además, hay que atender a los lugares en los que se extraen esos elementos. El desarrollo de la renovables industriales está atravesado por la colonialidad, ya que una parte determinante de los recursos que requieren están en territorios distintos de dónde se despliegan y, como no hay recursos para un despliegue a máximos para todo el mundo, no solo se dejan los impactos ecológicos y sociales en estas regiones de sacrificio, sino que se impide su utilización por esas poblaciones.

Un último límite técnico es que el tiempo de vida de las renovables industriales es relativamente corto, de 25-30 años en el caso de la solar (Sodhi y col., 2022), probablemente menos en la eólica (Beauson y col., 2022) y hasta 100 años en la hidráulica (Wieland, 2010). Esto hace que sean una alternativa muy pobre pues, cuando se vayan estropeando, la disponibilidad de fósiles y minerales habrá disminuido de manera considerable, haciendo inviable su mantenimiento generalizado.

Finalmente, en lo que concierne a los límites socioeconómicos, lo primero a considerar es que las energías renovables industriales no están al servicio de la transición energética, sino de la generación de beneficios empresariales. Esto se aprecia de múltiples formas: i) Por el control jerárquico de estas tecnologías. Este control está hoy en manos del oligopolio que domina la producción y la comercialización, pero también el conocimiento, que no es de acceso social. ii) Por la colonialidad del despliegue de las renovables industriales, situándolas en zonas empobrecidas. Este proceso contribuye a una desposesión aún mayor de estas regiones, ya que siguen sin tener la energía en manos de las comunidades y encima aumenta la expropiación del territorio y se reduce su capacidad de garantizar su soberanía alimentaria. iii) Por la mercantilización del uso de la energía eléctrica que producen, lo que es una de las causas de la pobreza energética. iv) Porque la falta de planificación de su despliegue tiene el formato de burbuja especulativa.

Pero, aunque están al servicio de la generación de beneficios, no pueden sostenerla por sus propiedades diferenciales frente a las energías fósiles. De este modo, no es de extrañar que los modelos prevean que un despliegue masivo de las renovables industriales será incapaz de evitar una caída muy importante del PIB mundial en las próximas décadas (Nieto y col., 2019).

Las renovables tienen límites, pero la energía nuclear no es una opción sostenible ni aceptable por varias razones:

- Produce electricidad, lo mismo que las renovables industriales. La producción de electricidad no es dónde se está jugando la transición energética, pues es dónde las renovables están más desarrolladas y pueden hacerlo más. La clave de la transición está en lo que no está electrificado, para lo que la nuclear no sirve.
- La nuclear no es una fuente renovable, sino que depende del uranio, cuya extracción global desciende desde 2016 fruto de haber superado ya su pico de máxima disponibilidad.
- Genera unos residuos radiactivos que son un problema ambiental de primer orden y que, además, permanecen durante decenas de miles de años.
- Un accidente en una central nuclear tiene impactos mucho más fuertes que en cualquier otra fuente energética. Y los accidentes terminan sucediendo, pues los seres humanos somos falibles.
- La nuclear también emite gases de efecto invernadero. No durante el proceso reacción en la central, pero sí antes y después. Hay que extraer y purificar el uranio, lo que se hace con combustibles fósiles. De echo, cada vez con más combustibles fósiles a medida que las minas se van agotando. También hay que gestionar los residuos radiactivos y el desmantelamiento (y construcción) de las centrales, lo que requiere de un concurso no menor de fósiles

5.2.C ENERGÍAS RENOVABLES REALMENTE RENOVABLES

Necesitamos abrir nuestra mirada a energías renovables realmente renovables que además sean emancipadoras (R3E). Estas energías tienen las siguientes características.

En primer lugar, son aquellas construidas con energía y materiales renovables. La principal inspiración en su diseño serían las plantas, que usan la energía solar a través de la fotosíntesis, pero también para bombear la savia hasta las hojas. La técnica de los vegetales es prodigiosa. Se autoconstruyen y autorreparan, funcionan a temperatura ambiente, utilizan materiales abundantes, generan y sostienen un entramado de vida que les permite prácticamente cerrar los ciclos de la materia.

De este modo, la base material de las R3E es la biomasa, a la que se unirían materiales abundantes de cercanía, fácilmente reciclables y que se puedan obtener haciendo uso de energías renovables (como el hierro), y que no requieran procesos de purificación (como el granito).

La segunda característica de las R3E es que realizan trabajo directo y producen calor, no solo generan electricidad. Por ejemplo, paneles solares para calentar agua, quema de biomasa, molinos para producir trabajo, etc. Requieren de un desarrollo ingenieril que aproveche los conocimientos generados durante las últimas décadas para dar un salto cualitativo en el uso de las energías renovables realizado en los periodos preindustriales y en las primeras décadas de la Revolución Industrial, como los molinos hidráulicos.

Desde este prisma, la fuerte electrificación generalizada de la economía que se está poniendo en el centro de los actuales planes de transición energética, y que implica además un importante consumo de materiales y la quema de combustibles fósiles, se revela como una estrategia errónea. Pero este enfoque general no significa que la electrificación no pueda y deba avanzar en algunos sectores concretos para reducir la combustión fósil, por ejemplo en el transporte mediante tren eléctrico de baja velocidad.

La biomasa está llamada a ser una fuente de calor básico, pero eso implica un uso mucho mayor de material combustible que el actual por varias razones:

- Nuestro entorno climático y edafológico implica un crecimiento lento de la biomasa.
- La biomasa es necesaria para más cosas que para quemarla. Por ejemplo, es central en la preservación de la biodiversidad y en la fijación de CO₂ (en la lucha climática).
- Su densidad energética es menor que la de los combustibles fósiles.

De este modo, más allá de un menor uso en general de energía, también es necesario pensar en otras fuentes de calor que se hibriden con la biomasa como:

- La radiación solar directa en el calentamiento de estancias o de agua caliente sanitaria.
- La electricidad en algunos procesos industriales de relativamente baja temperatura.
- El hidrógeno en algunos procesos industriales muy elegidos y acotados, pues tiene otra serie de implicaciones e impactos importantes.

En la producción de trabajo directo, los seres humanos y otros animales⁶ probablemente necesitemos volver a ser vectores energéticos clave por nuestra multifuncionalidad. Artesanía o agricultura serían sectores que podrían reducir drásticamente su huella ecológica gracias al uso de mano de obra. Eso sí, este trabajo necesario para sostener la sociedad tendría que repartirse equitativamente entre géneros, territorios y clases.

6. Esto abre una línea de reflexión imprescindible sobre cómo realizar estas alianzas interespecies de manera que sean simbióticas y no basadas en la jerarquía.

En tercer lugar, las energías R3E se integran en el funcionamiento de los ecosistemas de manera armónica. Es más, se apoyan en ellos, pues sin su concurso no se pueden desarrollar. En este sentido, un ejemplo de R3E es la navegación a vela, que usa los vientos marinos, más regulares que los terrestres. Los molinos hidráulicos utilizan la energía potencial existente en el curso de bajada de los ríos, junto a la concentración de todo el agua recibida en el fondo del valle. La construcción bioclimática aprovecha el sol, la orientación y las corrientes para la refrigeración y la calefacción, haciendo uso de materiales de la zona. O la permacultura y los bosques comestibles se basan en los equilibrios ecosistémicos para alimentar (dotar de energía) a las personas y a muchos otros seres vivos.

El cuarto elemento es el principio de “cosecha honorable” (Kimmerer, 2021). Este es un concepto usado por las poblaciones indígenas norteamericanas que persigue una doble finalidad. Por un lado, dejar para el resto de seres vivos. Es decir, no acaparar toda la energía solar. Ni siquiera una parte importante de dicha energía, pues esta es indispensable para el funcionamiento de los ecosistemas. Por otro lado, la cosecha honorable no solo persigue dejar para el resto, sino favorecer la expansión de la vida, por ejemplo tomando leña de los bosques a través de una entresaca que permita la regeneración de la masa arbórea y de otros tipos de vegetales y, con ello, enriqueciendo el ecosistema.

Una implicación importante del principio de cosecha honorable es que no va a ser posible sostener el nivel de consumo energético de sociedades como la nuestra, pues éste es imposible sin acaparar grandes cantidades de energía. De este modo, socialmente se tendría que priorizar el suministro constante y abundante de los espacios imprescindibles (por ejemplo, un centro médico o una nevera comunitaria), mientras que el resto de usos de la energía tendrían que acoplarse a los ritmos naturales. Esto no quiere decir que no pueda haber nada de almacenaje, por ejemplo con madera o presas hidráulicas. No obstante, para maximizar la capacidad de garantizar suministros de estos reservorios, hay que minimizar los consumos. A esto se añade que si la biomasa se tiene que convertir en la principal fuente de calor, habrá de usarse con mucha moderación, además de aumentar la superficie forestal.

La última de las características de las energías R3E es su control comunitario. Control sobre el uso y también sobre la técnica. Solo así podrán permitir sociedades realmente democráticas y justas. Esto implica técnicas sencillas y de cercanía (fabricadas con materiales y energías de proximidad), técnicas humildes (Almazán y col., 2023). Desde este punto de vista, la generación distribuida, que implica instalaciones más pequeñas y próximas al lugar en el que se consume, permite a la población tener más posibilidades de controlar de forma democrática los recursos. También ofrece la ventaja de reducir las pérdidas en el transporte (al generarse donde se consume)

. Considerando todo esto, la transición energética se puede basar en tres pilares:

- Reducción drástica del consumo.
- Implantación de energías R3E para la desfossilización y la desnuclearización. Esto se podría acompañar de un incremento moderado y bien planificado de renovables industriales, preferentemente de baja escala y con control comunitario. Mejor en tejados que en suelo.
- Reequilibrio territorial en la producción de energía, de manera que desaparezcan las zonas especializadas en la producción, y los sumideros energéticos, como las grandes ciudades. Esto implica un sistema de producción y consumo localizado y basado en circuitos cortos.

En lo que respecta al control del sector, la apuesta sería la creación y desarrollo de cooperativas energéticas de renovables sin ánimo de lucro, y el fomento del autoconsumo. Algunas de estas iniciativas han crecido mucho en los últimos años, especialmente las cooperativas energéticas de renovables. Además, empiezan a proliferar proyectos de comunidades energéticas que persiguen no solo desarrollar la transición renovable, sino también el tejido de relaciones de apoyo mutuo social.

5.2.D ALGUNOS EJEMPLOS

Som energía.

Goiner.

Energética.

Energía bonita.

Ecooo.

5.3 MATERIALES Y RESIDUOS

5.3.A SITUACIÓN ACTUAL

En los últimos años, el principal componente del consumo de materiales fue la extracción en territorio español (87% en 2020, por encima de la media de los años anteriores). Pero eso no impide que España tenga un balance negativo con el exterior, con un déficit de 70-80 millones de toneladas anuales. Y, además, un trasiego transfronterizo muy importante de materiales: en 2020 las importaciones alcanzaron los 225,6 millones de toneladas, frente a los 168,8 millones de las exportaciones (INE, 2021a).

Los principales materiales extraídos en el territorio español en 2020 fueron minerales no metálicos (53%) (principalmente piedra caliza, yeso y arena, es decir, materiales de construcción) y biomasa (37%) (donde destacaron cereales, frutas y hortalizas). Las importaciones fueron hegemonizadas por los combustibles fósiles (49% del total). Por detrás se situó la biomasa (22%) (INE, 2021a).

De este modo, la economía del Estado español se caracteriza por un déficit material estructural, donde los combustibles fósiles son la principal importación; un importante intercambio internacional de mercancías, es decir, una pobre autonomía económica; y un peso predominante en su consumo material de los elementos no renovables (minerales no metálicos y combustibles fósiles), aunque la presencia de la biomasa también es importante.

Antes de analizar los residuos, es conveniente hacer una parada en aquellos recursos que se acumulan en forma de stock, con períodos de décadas entre la producción y el deshecho. La acumulación neta de materiales mide el crecimiento físico de la economía, es decir, el peso de los materiales de construcción utilizados en infraestructuras y de los materiales incorporados a bienes duraderos como vehículos o maquinaria industrial. Es la diferencia entre las entradas y las salidas de materiales. Cada año, la economía española acumula más de 200 millones de toneladas (INE, 2021a).

En lo que concierne a los residuos, primero hay que considerar las deposiciones en la naturaleza que la economía humana no trata de ninguna manera. En este apartado destacan las emisiones a la atmósfera (principalmente de gases de efecto invernadero), que fueron los vertidos con mayor peso en el total (90%) en 2020, seguidos del uso disipativo de productos y las pérdidas (abonos orgánicos, fertilizantes inorgánicos y fitosanitarios, entre otros) (10%). En masa, estas deposiciones son minoritarias frente a los residuos sólidos y líquidos, pero no así en su capacidad de distorsionar el funcionamiento ecosistémico (INE, 2021a).

Finalmente, entramos en la gestión de residuos. En 2019, el 83% de los residuos generados correspondieron a la actividad económica (fundamentalmente industria, construcción, y suministro de agua, saneamiento, gestión de residuos y descontaminación) y el resto a los hogares. La mayoría fueron clasificados como no peligrosos (98%). Estos residuos generados fueron minerales (50%), mezclas (28%), y animales y vegetales (7%) (INE, 2021b). Los residuos industriales se redujeron a la mitad entre 2004 y 2016 (MITECO, 2017), probablemente fruto de un proceso de desindustrialización, además de las medidas de gestión de dichos residuos.

Del total de residuos tratados en 2019, el 42% acabaron en el vertedero, el 42% se reciclaron, el 13% se reutilizaron en operaciones de relleno y el 3% se incineraron. En 2019, se reciclaron 49,1 millones de toneladas de residuos. El 48% de esta cifra correspondió a residuos minerales, el 21% a metálicos y el 8% a papel y cartón. La cantidad de residuos reciclados ha aumentado un 19% entre 2015 y 2019 (INE, 2021b).

En conclusión, la economía española genera una gran cantidad de residuos, sobre todo fruto de los sectores industriales y de la construcción. La mayoría de estos residuos son no peligrosos y el nivel de reciclaje ronda el 40% de los residuos tratados, suponiendo que los datos no estén engordados. Pero, en realidad, el grueso de los recursos que entran en la economía se convierten en stock construido (sus cifras son un orden de magnitud mayor que las de los residuos tratados) y en emisiones de gases fruto de la combustión de combustibles fósiles, por lo que el porcentaje de circularidad de la economía es muy bajo.

5.3.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

A pesar de este mal punto de partida del metabolismo español, ¿es posible realmente alcanzar la economía circular en el capitalismo industrial? Para ello, se deberían poder sustituir los elementos menos abundantes y/o más difíciles de reciclar por otros con iguales prestaciones que pudiesen ser reusados indefinidamente. Esto no es un problema menor, sino probablemente irresoluble dentro del sistema actual. Valga como ejemplo el caso de un smartphone promedio, que contiene 50 metales diferentes (Valero y col., 2021).

El reciclaje en sí mismo también tiene limitaciones. Por un lado, las dificultades técnicas y la falta de diseño de los aparatos para su reciclaje, que hacen que las tasas de recuperación sean muy bajas. Por ejemplo, de los coches (que tienen más de 50 elementos) solo se recupera acero y aluminio de mala calidad, plomo (baterías), platino (únicamente el del tubo de escape) y cobre, desecharándose, entre otros muchos elementos, el vidrio y los plásticos, que suponen un 15-17% en peso y 50% en volumen del coche (Valero y col., 2021).

Pero el problema es más irresoluble todavía, pues en un escenario de crecimiento sostenido como el que se persigue, en el mejor de los casos un reciclaje a máximos permite sostener la tasa de extracción de materiales nuevos, pero no reducirla (Hund y col., 2020). Además, el reciclaje se sustenta sobre el consumo de energía fósil, que no es en absoluto despreciable, lo que genera la paradoja de que en realidad también está contribuyendo a la linealidad de la economía.

Por otro lado, el sistema energético se basa en combustibles fósiles que, una vez quemados, se convierten en distintas sustancias (CO_2 principalmente), cuya conversión de nuevo en recursos energéticos como los de partida (petróleo, carbón, gas) requeriría millones de años, algo a todas luces imposible para el capitalismo.

Además, como existe una correlación casi lineal entre el consumo energético y el crecimiento económico, este primero no puede cejar. Y, por si todo esto fuese poco problema, no hay posibilidad de un capitalismo industrial globalizado e hipertecnificado basado en renovables, como se discute en el apartado de energía.

El segundo gran sumidero de recursos es la construcción. La edificación de viviendas y todo tipo de infraestructuras cumple también un papel determinante en el capitalismo industrial e histórico. Es uno de los principales nichos de generación de beneficios. Sin él, simplemente, entraría en crisis.

El pequeño porcentaje de los flujos materiales que se reciclan en la economía española podría aumentar ciertamente y es deseable que así ocurra, pero si queremos una economía que se acerque a la circularidad es imprescindible trascender el capitalismo hacia otro sistema económico.

Otra de las opciones que se plantean, que en realidad no es una alternativa, es la “valorización” de los residuos. Detrás de ese término, muchas veces se esconde un proceso de incineración, que en ningún caso es una medida de sostenibilidad. Por un lado por los contaminantes que genera, como dioxinas y furanos. Por otro, porque impide procesos más interesantes a nivel ambiental como el compostaje y el reciclaje. En el mejor de los casos, la incineración sería una medida de último recurso para residuos muy específicos.

5.3.C ECONOMÍA CIRCULAR

En contraposición a lo expuesto, la gestión de materiales debe pasar a articularse en torno a la idea de una economía circular. Como su propio nombre indica, la esencia de esta propuesta es el cierre de los ciclos de la materia (o, más bien, acercarse todo lo posible a ello). Tender a esto, implica varios requerimientos de base.

El primero es asumir que las sociedades humanas (realmente, cualquier ser vivo) son incapaces de cerrar los ciclos en solitario. Para lograrlo, necesitan trabajar en interrelación con el resto de los ecosistemas. Solo así se pueden alcanzar las cifras de reciclaje del conjunto de la biosfera, que son muy superiores a las del metabolismo humano: 99,5-99,8% para elementos como el carbono, el nitrógeno o el fósforo (de Castro, 2019; Lenton y col., 2020). Al igual que la economía humana necesita tomar recursos de los biomas, también necesita verter a ellos residuos para su reciclaje. Esto supone que el paradigma de la economía circular no es un parque industrial cerrado sobre sí mismo, en el que los residuos de unas industrias se usan como fuentes de otras, lo que indudablemente es un avance, sino un espacio de producción abierto e integrado con su ecosistema.

Para que sea posible que los ecosistemas cierran los ciclos hacen falta, al menos, que los residuos tengan dos características. Una, que sean totalmente biodegradables o inertes. Es decir, la economía debe dejar de fabricar cientos de miles de productos tóxicos y/o no biodegradables en plazos ecosistémicos razonables. La otra característica es que su ritmo de producción sea lento, acoplado al de las

capacidades de reciclaje de los ecosistemas. Por ejemplo, a priori no es problema que una granja de cerdos produzca residuos biodegradables (purines). El problema viene cuando lo hace a tal velocidad que genera un desequilibrio en los ecosistemas impidiendo el cierre de ciclos. Que se produzcan residuos a velocidades ecosistémicas implica necesariamente que se consuman recursos a esas mismas velocidades. Dicho de otra forma, una economía circular es necesariamente una economía que utiliza pocos recursos, donde éstos son biológicos o inertes y se integran en el medio y, además, hace todo esto de forma lenta, acoplándose a los ritmos circadianos, estacionales, biológicos y geológicos.

La segunda clave para avanzar hacia el cierre de los ciclos es comprender que estos procesos son solo posibles con el concurso de un aporte continuado de energía externa. Como resulta evidente, en nuestro planeta este aporte proviene del Sol, como abordamos en el apartado de energía. Las energías solares permiten transportar un volumen pequeño de mercancías a largas distancias, esta ha sido la norma a lo largo de la historia de la humanidad hasta la Revolución Industrial, y no hay avances técnicos no dependientes de los combustibles fósiles que puedan cambiar esto en el futuro, como se argumenta en el apartado de transporte. Así pues, una economía que cierre los ciclos tiene que estructurarse alrededor de los circuitos cortos. En realidad, este es un imperativo que hunde también sus raíces en las necesidades de una economía circular. Los ecosistemas han desarrollado una inmensa diversidad para adaptarse al máximo a distintas condiciones, lo que les ha permitido cerrar los ciclos. Esta diversidad se puede ver desestabilizada con la introducción de especies lejanas (como es el caso de las especies alóctonas) y de materiales extraños (como serían altas concentraciones de metales pesados).

Si la economía tiene que ser local, también requiere ser diversa. Solo así podrá satisfacer las múltiples necesidades de las personas. El éxito de dichas economías estriba en que sus miembros no estén hiperespecializados y en que exista una cooperación estrecha de las distintas unidades productivas para conseguir el sostenimiento de la vida de todas las personas. El capitalismo ha demostrado que una sociedad de mercado no es una forma adecuada de organizar esta cooperación para construir subsistencia con criterios de justicia social. Las economías basadas en la autonomía, el feminismo y el ecologismo tienen propuestas y prácticas más interesantes.

Todo esto implica que el grueso de la actividad y energía del sector productivo se centre en el cierre de ciclos, yendo mucho más allá del imprescindible cierre de vertederos e incineradoras. Esto tiene otro nombre: un metabolismo agroecológico que sustituya al industrial.

La mayoría de los residuos producidos pertenecen al sector de la construcción, lo que dibuja la necesidad de acometer transformaciones muy profundas: contracción del sector terciario y del secundario (tanto el industrial como el de la construcción) y priorización de un sector primario organizado bajo principios agroecológicos.

En la gestión de residuos, la jerarquía es: 1) reducir, 2) reutilizar y 3) reciclar. En todo caso, en el reciclaje habría que hilar fino, pues no es lo mismo el de los plásticos (se reciclan mal y además en el proceso pierden prestaciones), que el de la materia orgánica (se recicla bien, sin necesidad de consumo energético y el resultado, el compost, es muy valioso). Por ello, en productos como los plásticos la reducción es especialmente importante, mientras no lo es tanto en los materiales orgánicos (si se compostan bien). De este modo, el ecodiseño lo que tiene que primar por encima de todo es la reducción de lo superfluo y su composición con materiales altamente reciclables (en segundo lugar).

En ese cambio de materiales, pasar de envases fabricados con derivados del petróleo (plásticos) a otros de polímeros biológicos implica reducir el uso de plásticos, pues en caso contrario habría una presión fuerte para el cultivo de los vegetales que generen estos biopolímeros que se sumaría a un sector agrario ya en fuerte expansión a costa de los ecosistemas.

Un ejemplo de políticas concretas que avanza en este sentido a nivel urbano son los esfuerzos que distintos ayuntamientos han dedicado a hacer posible el compostaje de la fracción orgánica de la basura (que es la fracción mayoritaria en peso en los hogares). Compostadores comunitarios y recogida puerta a puerta son ejemplos útiles e ilustrativos de la dirección a tomar. Estos métodos consiguen unas tasas de reciclado mayores y unos porcentajes de improprios menores que el contenedor de materia orgánica (ACR, 2022). El protagonismo popular en este sector puede ser central, permitiendo la creación de redes que conecten a agricultores y agricultoras con urbanitas que intercambien, sin mediar dinero, compost por alimentos, por poner un ejemplo.

El compostaje puede ser de dos tipos: aerobio o anaerobio. El primero da un compost de alta calidad, mientras que el segundo rinde un compost peor, pero produce también metano, que se puede quemar como fuente energética. Como en nuestro territorio tenemos un problema grande fertilidad en los suelos, la prioridad debe ser el compostaje aerobio.

Para maximizar el reciclaje de envases, el mejor sistema es el de depósito, devolución y retorno (SDDR), que consiste en pagar un sobrecoste por el producto que se devuelve a retornar el envase, en lugar de las actuales lideradas por Ecoembes. Otra medida posible sería la prohibición de los plásticos, empezando por los de un solo uso, algo en lo que ya se ha avanzado parcialmente en distintos territorios (bolsas, pajitas). Los que se mantuviesen sería necesario sustituirlos cuanto antes por biopolímeros, lo que implica una utilización mucho más restringida que la actual.

Dentro de este marco general metabólico, resultaría imprescindible el reciclaje de parte de las infraestructuras existentes, además de practicar la minería de vertedero. De ahí se puede obtener aluminio, hierro o cobre con mucho menos gasto de energía e impacto que el asociado a la extracción en minas, sobre todo las de cielo abierto. Además, las tecnologías necesarias son, por lo general, sencillas (Lallana y Evans, 2022). El desarrollo de este sector, que requiere una inversión económica moderada, puede ser protagonizado por cooperativas no capitalistas. Como complemento a este tipo de políticas, se pueden impulsar mapas públicos de simbiosis empresarial, es decir, entramados productivos en los que se utilizan los residuos de unos procesos como materia prima de otros.

Más prioritarias que las medidas de reciclaje son las de reducción y reutilización. En los bienes básicos se deben impulsar políticas de precios bajos o, mejor aún, su desmercantilización, para garantizar los consumos de toda la población y de precios exponencialmente altos para los suntuarios. Este control de precios no debe estar en manos del mercado sino de una regulación pública y/o comunitaria. Además, es necesario prohibir prácticas como la obsolescencia programada. Pero lo más importante es el impulso de la gestión de bienes en derecho de uso en detrimento de la propiedad privada. Por ejemplo, una red de lavadoras en derecho de uso tiene como consecuencia que la empresa productora tenga interés en que los aparatos sean duraderos y fácilmente reparables.

En lo concerniente a la reutilización, ya existe una economía de segunda mano, que debe impulsarse mediante medidas como el estímulo fiscal a cooperativas sin ánimo de lucro que trabajen en dicho ámbito.

5.3.D ALGUNOS EJEMPLOS

Traperos de Emaus.
Koopera.
Reciplana recuperaciones.

5.4 RESTAURACIÓN ECOSISTÉMICA - SILVICULTURA

5.4.A SITUACIÓN ACTUAL

Las sociedades humanas somos ecodependientes y, por lo tanto, requerimos de ecosistemas que puedan realizar todas sus funciones. Pero la biodiversidad y las funciones ecosistémicas se han visto erosionadas de manera sostenida en las últimas décadas, hasta encontrarse al borde de entrar en situaciones de irreversibilidad en su degradación, si no lo han hecho ya.

Los cambios de uso del suelo son la principal causa directa de pérdida de biodiversidad. A continuación se sitúan el cambio climático y las especies exóticas expansivas. Detrás de estos tres vectores, está el modelo socioeconómico capitalista e industrial. Es ilustrativo constatar que casi el 10% de las horas trabajadas en España producen destrucción de la biodiversidad. A esto se suma un 44% que dependen del tipo de trabajo, pero que en muchos casos es también impactante sobre la biodiversidad. En cambio, las horas de trabajo que contribuyen a la preservación de la trama de la vida no alcanzan el 1% (Oteros y col., 2023).

Una economía sostenible es aquella que se inserta en el metabolismo de los ecosistemas. El punto de partida es que más de la mitad de las horas de trabajo en España no tienen una relación directa con los ecosistemas, no se realizan directamente en ellos. Solo un porcentaje pequeño de dichas horas (del orden del 5%) tienen esta relación directa con la biodiversidad. Cruzando esto con el dato de que al menos dos tercios de las horas de trabajo de la economía española persiguen satisfacer necesidades básicas (Oteros y col., 2022) se puede concluir que es necesario un cambio de estilos de vida para que la actividad económica deje de suponer una pérdida de biodiversidad, así como el fin de todas las actividades económicas no necesarias para la subsistencia.

Entre los distintos ecosistemas, todos ellos necesarios en el equilibrio global, los bosques se encuentran entre los que más utilidad directa tienen para la economía humana. Su situación es mala, pues el 21,2% de los árboles españoles están dañados, principalmente por las sequías (IEPNB, 2023), lo que ha producido una reducción de su biodiversidad y una mayor vulnerabilidad ante incendios por su homogeneidad (Palau, 2022; Oteros y col., 2023). A esta vulnerabilidad contribuye que de los tres principales procesos que consumen biomasa vegetal (la descomposición por microorganismos, la herbívora y el fuego) solo el primero se mantiene funcional en muchos territorios. La escasez de los otros dos conlleva un incremento de biomasa nunca visto en la historia, en condiciones ecosistémicas deterioradas y mala gestión que puede dar lugar a grandes incendios forestales alentados por el cambio climático (Palau, 2022).

A nivel del Estado español, el porcentaje de superficie silvícola con sello FSC, el único un poco garantista de sostenibilidad de explotación forestal, alcanzaba en 2020 únicamente al 1,9% de la superficie (IEPNB, 2023).

5.4.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBIOSAS

Un ecosistema funcional y maduro no es necesariamente un bosque. No es el final de un proceso de restauración ecosistémica inevitablemente, sino que hay otros ecosistemas a los que aspirar en el contexto edafológico y climático particular de cada territorio. De este modo, convertir el monte bajo en alto no tiene que ser una aspiración ecológica universal. Desde luego, una vez que haya masas

arbóreas, un monocultivo de una única especie no hace un bosque ni es un proceso de regeneración ecosistémica. Es un proceso de explotación forestal que no tiene nada que ver con la regeneración ecosistémica.

Finalmente, el concepto de “limpieza de montes” es controvertido, pues los ecosistemas necesitan residuos vegetales para mantener, entre otras cosas, la fertilidad del suelo y la biodiversidad. Lo que está ocurriendo en la actualidad es que hay un “exceso” de biomasa por la pérdida de herbívoros y de la acción del fuego “natural” en los ecosistemas mediterráneos. Ante esto, la introducción de ganado en extensivo tiene sentido, pero en realidad como paso intermedio antes de una regeneración de los equilibrios ecosistémicos, que requiere no solo de esos herbívoros, sino también de carnívoros que modulen sus poblaciones.

5.4.C RESTAURACIÓN ECOSISTÉMICA

Ante los imperativos de la emergencia ecosistémica, es imprescindible la restauración de unos territorios muy degradados. La restauración ecológica trata de recuperar la estructura, composición y funcionamiento que los ecosistemas tenían previamente a su deterioro, a la vez que persigue restablecer su capacidad para adaptarse a condiciones cambiantes, su resiliencia, recuperando las funciones previas a la perturbación y su complejidad biológica. Dentro de este sector, entran también las operaciones de limitación del daño, como la prevención y extinción de incendios.

Los seres humanos podemos ayudar a esta labor de regeneración, pero en realidad quien tiene una capacidad regenerativa real es el conjunto de los ecosistemas. De este modo, sin despreciar la acción humana, ésta tiene que centrarse en catalizar y facilitar la actividad ecosistémica. En muchos casos, dejando hacer más que actuando. Las propuestas de renaturalización van en este sentido.

Las intervenciones más comunes son la reforestación y la plantación de arbustos y herbáceas, la remodelación de la topografía (por ejemplo, para limitar la erosión), la eliminación de especies exóticas expansivas que puedan generar daños ecológicos y la sostenibilidad de la fertilidad en suelos degradados. Además, son necesarias medidas que maximicen la resiliencia ante el cambio climático, priorizando aquellas de carácter biomimético, como los humedales costeros o la priorización de especies más resistentes a la sequía. También se debe liberar territorio para el resto de vidas no humanas mediante proyectos como corredores verdes y espacios protegidos. La tabla 1 recoge algunas medidas clave para la renaturalización.

Proceso a restaurar	Acciones preferentes	Acciones alternativas o complementarias
Madurez forestal	No intervención (ausencia de trabajos silvícolas).	Claras en repoblaciones. Conversión del monte bajo en alto. Generación de madera muerta.
Fuego	No intervención (seguimiento de fuegos naturales).	Quemas prescritas. Seguimiento de fuegos antrópicos.
Carroñeo	No intervención (facilitar la colonización por las especies clave).	Reintroducción de especies clave.
Herbivoría Depredación	No intervención (facilitar la colonización por las especies clave).	Reintroducción de especies clave. Sustitución taxonómica. Sustitución funcional (ganadería, caza).
Dinámica hidrológica y litoral	Demolición de estructuras de retención de agua.	Rescate de caudales. Restauración funcional de humedales y sistemas dunares.

Tabla 1: Medidas de restauración ecosistémica (Palau, 2022).

Que los incendios desempeñen un papel ecosistémico no implica no controlar su excesiva proliferación (cada ecosistema tiene una frecuencia y tipo de incendio asociado) y virulencia (Pausas, 2017). Por ello, siguen siendo claves medios para luchar contra ellos. Es más, estos medios tienen que ser robustos, pues el cambio climático genera condiciones para que los fuegos altamente destructivos crezcan mucho. En esta línea restaurativa, la reforestación de los terrenos en los que esto tenga sentido ecológico debe desempeñar un papel central.

En una economía sostenible, las masas forestales son cruciales. Son proveedoras estratégicas de bienes como madera, leña, resina, alimentos y corcho. La importancia central de los bosques y de otros ecosistemas como los pastos en un escenario de transición está también en su capacidad para fijar carbono, contener los efectos de los fenómenos climáticos extremos, preservar la biodiversidad, atraer y generar lluvias, o moderar la erosión.

A la hora de pensar en estas reforestaciones, hay que valorar muy bien las especies a introducir, considerando que el cambio climático está cambiado ya las condiciones ecosistémicas. Igual tiene sentido apostar por especies adaptadas a las condiciones del norte de África frente a otras que puedan haber sobrevivido de la Cordillera Cantábrica hacia el sur, pero que lo vayan a tener cada vez más complicado. Esto lleva probablemente a un replanteamiento profundo sobre el concepto de especies invasoras.

Una segunda idea es que actualmente hay prácticas, como la silvicultura sintrópica, que están dando muy buenos resultados en la regeneración rápida del suelo, que a fin de cuentas es la base de cualquier proceso regenerativo.

Más allá de la reforestación, es necesario una silvicultura sostenible. Existen un conjunto de prácticas silvícolas orientadas a garantizar un aprovechamiento sostenible y fomentar la resiliencia de las masas forestales que se pueden encuadrar dentro de la gestión forestal de la madurez y la gestión forestal adaptativa, dentro de la cual se incluye la gestión forestal próxima a la naturaleza. Otra práctica silvícola sostenible sería el silvopastoralismo para la prevención de incendios. Todos ellos son modelos que conllevan una mayor diversidad estructural y específica de las masas forestales y, por tanto, una mayor resiliencia. Basan la gestión forestal en la funcionalidad y heterogeneidad del sistema forestal, sin vocación de aplicar recetas únicas. El mantenimiento de un mosaico forestal con diferentes etapas de madurez y composiciones permite un aprovechamiento multifuncional del bosque, tanto de recursos madereros (madera y leña), como no madereros (corcho, resina, alimentos para personas y animales, plantas medicinales, etc.).

Algunas pautas para un aprovechamiento forestal sostenible serían:

- Que el consumo anual sea igual o menor que el crecimiento de biomasa.
- Que la biomasa no sea un monocultivo, sino proveniente de un bosque mixto autóctono.
- Que su recolección no sea cortando parcelas enteras a matarrasa, sino mediante técnicas como la entresaca.
- Que la procedencia sea de cercanía, minimizando los consumos y emisiones del transporte.
- Que se deje madera para la regeneración y el sostenimiento ecosistémico.

También existe la necesidad de manejar formaciones forestales jóvenes, que se han desarrollado en las últimas décadas como consecuencia del abandono de aprovechamientos tradicionales de madera, leña y pasto. Son masas muy homogéneas y densas, con una importante vulnerabilidad al decaimiento, incendios forestales, plagas y otros eventos extremos relacionados con el cambio climático.

Todo esto no se va a poder llevar a cabo sin personas comprometidas con su entorno. Por ello, una repoblación rural es necesaria con medidas que promuevan servicios de todo tipo y que, sobre todo, incluyan políticas de acceso a la tierra para articular un sector primario fuerte y agroecológico. Dentro de estas medidas, resultan determinantes las organizaciones comunales que sean las que realicen la custodia del territorio.

5.4.D ALGUNOS EJEMPLOS

Agresta.

Heliconia.

5.5 ALIMENTACIÓN Y AGUA

5.5.A SITUACIÓN ACTUAL

El sector primario, ya sea la agricultura, la ganadería o la pesca, ha ido transformándose a lo largo de los siglos XX y XXI hacia una creciente industrialización, intensificación de la producción e internacionalización. Las pequeñas producciones familiares, con circuitos

de procesamiento y comercialización locales, se han reducido mucho. Algunas han sido abandonadas y otras absorbidas por empresas cada vez más grandes. En el plano laboral se incrementa la salarización en condiciones cada vez más precarizadas de personas migrantes (Aldomà, 2022), mientras que en el económico se hacen imprescindibles cada vez una cantidad mayor de inversiones.

En la dimensión ambiental se profundizan los procesos de agotamiento de suelos y agua. La intensificación de la producción agrícola y ganadera impacta profundamente en la biodiversidad: las amplias extensiones de monocultivos tecnificados y la sobreexplotación del agua y la tierra han deteriorado los ecosistemas naturales y los agrosistemas que sostenían una elevada diversidad biológica. Las emisiones de gases de efecto invernadero que se asocian a la agricultura y la ganadería superan el 10% y van al alza. Además, a lo anterior se suma la contaminación de suelos y acuíferos por fertilizantes, agrotóxicos y purines (excrementos, orina y agua).

La enorme interconexión que el capitalismo globalizado ha propiciado en los mercados alimentarios globales ha hecho que para que podamos consumir un alimento, éste tenga que pasar por una larga cadena de procesamiento, embalado, transporte y distribución. Estas cadenas globales de producción y consumo son uno de los elementos más vulnerables ante cualquier tipo de crisis, y en especial ante escenarios de escasez y/o encarecimiento de los combustibles, especialmente el diesel (Turiel, 2021).

5.5.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

Reducir los fitosanitarios añadidos, pero mantener monocultivos, o apostar por una agricultura ecológica, pero practicada por jornaleros y jornaleras en condiciones laborales muy duras, o cuidar la máxima la formación de suelo, pero utilizar agua de acuíferos a un nivel superior al de su reposición, no son alternativas realmente sostenibles porque no son integrales. La mirada de la sostenibilidad tiene que ser holística y englobar no solo algunos aspectos ambientales, sino todos. Y no solo la mirada ecológica, sino también la social.

La agricultura ecológica bajo plástico tampoco es aceptable, entre otras cosas porque el reciclaje de los plásticos es complejo. En la mayoría de las ocasiones, cuando es posible (que no siempre) supone una pérdida de calidad del producto (plásticos con menores prestaciones), además de un consumo energético no despreciable. Desde luego es mejor reciclar que no hacerlo, pero es mejor todavía reducir estos residuos agrícolas minimizando invernaderos a lo realmente necesario.

El incremento del suelo agrícola, aunque sea en cultivo ecológico, tampoco sería una medida de sostenibilidad. En realidad, hace falta el suelo no antropizado para fijar CO₂ y la regeneración ecosistémica. Actualmente, ya existe suficiente superficie agraria para producir el alimento que necesita la población española.

Para garantizar la disponibilidad de recurso hídrico, la desalación no es una opción aceptable. Hay procesos de desalación más y menos impactantes en función de la tecnología que usen y de la energía que empleen, pero no existe la desalación sostenible. Como poco, siempre existirá el problema de las salmueras, que se vierten al mar con emisores submarinos y que generan un problema a la biodiversidad no menor.

Finalmente, el sector alimentario cuenta con miles de años de desarrollo. En realidad, ya tenemos los conocimientos y las técnicas necesarias para hacerlo sostenible. De este modo, más que innovación, como una solución muchas veces repetida, la clave está en recuperar,

actualizar con los aprendizajes nuevos que tenemos y aplicar esos conocimientos que permiten sostener la producción en un determinado territorio con sus condiciones edafológicas y climáticas durante miles de años más.

5.5.C AGROECOLOGÍA

Es necesaria la transformación del sistema alimentario bajo los parámetros propuestos por la agroecología (Rosset y Altieri, 2018) y la soberanía alimentaria (Vía Campesina, 2003). Un metabolismo agrario orientado al consumo local y no a la exportación, que garantice el derecho a la alimentación y sin fertilizantes de síntesis ni fitosanitarios. Es también una agricultura de temporada, que por tanto permita una mejor regeneración del suelo y huya de los invernaderos masivos. Además, es necesaria una gestión de residuos circular, es decir, utilizar los restos agroganaderos para mantener la fertilidad del suelo. Una transformación de este calado también tiene que tener en cuenta la relación de la agricultura y ganadería con la biodiversidad, para potenciarla en vez de destruirla.

La agroecología tiene como objetivo utilizar las sinergias entre especies y evitar así la necesidad de utilizar productos químicos sintéticos para regenerar los suelos y combatir las plagas. Este tipo de marco construye una producción de alimentos independiente de los insumos importados, como fertilizantes y fitosanitarios, lo que inmediatamente reduce la vulnerabilidad ante las perturbaciones comerciales y las fluctuaciones de precios.

Un elemento central de este modelo es el sostenimiento de la fertilidad del suelo, para lo cual el control de la erosión es un punto de partida imprescindible, pero la acumulación de materia orgánica en un suelo funcional es el verdadero foco. Esto además tiene como premio una mayor retención de agua.

Propuestas como las de la biodiversidad cultivada ponen en el centro la defensa y promoción de semillas de variedades locales y más resilientes y adaptadas a los nuevos contextos, a lo que se añade una custodia y fomento de la biodiversidad en los espacios cultivados.

Asociado al cambio de producción, tendría que producirse un cambio de dieta, en la que desaparecería el consumo de productos lejanos y se reduciría drásticamente el consumo de carne.

A nivel hídrico, la clave es usar el agua dulce disponible en función de la pluviometría del territorio (no disminuyendo las reservas en los acuíferos del subsuelo), maximizando la retención mediante técnicas como la siembra de agua y, sobre todo, el tener suelos muy ricos en materia orgánica.

En el contexto español, esto implica, más allá de la importancia de un riego eficiente, que es necesario reducir el regadío. No hay otra forma de afrontar un escenario de reducción de precipitaciones y aumento de la evaporación como el que presenta el cambio climático. Esto implica un cambio no solo en las especies y variedades cultivadas, sino en la propia concepción de la agricultura, en la que la productividad tendría que perder importancia frente a la conservación y la producción sostenible. Algo similar se puede aplicar a la ganadería altamente estabulada de especies concretas (como el bovino), también muy intensiva en el consumo de agua.

En lo socioeconómico, la agroecología puede ser una estrategia para reconstruir las culturas alimentarias locales y las estructuras comunitarias que han sido destruidas por la industrialización del sector primario. El objetivo de esta propuesta es reducir las largas cadenas globales de producción y distribución, para reorganizar económicamente el sector en torno a los mercados locales y las cadenas de suministro cortas. La idea es construir sistemas alimentarios territorializados que pueden mejorar el acceso a alimentos frescos, garantizar una mayor remuneración de la actividad agrícola (paliando la pobreza rural), y reducir la fragilidad y la vulnerabilidad ante situaciones de crisis. Además, la apuesta por explotaciones de pequeña escala, por la reapropiación de la tierra y los conocimientos, el fomento de las semillas locales, etc. son condiciones imprescindibles para un proyecto de reconstrucción de la subsistencia que ponga la vida en el centro, fomente un mundo rural vivo y sustituya la lógica mercantil por la autonomía. En lo relativo a la pesca, la transformación debería ir en el mismo sentido y limitar la actividad a las artes menores, reduciendo la extracción para favorecer la salud de las poblaciones marinas.

Todas estas transformaciones deben ser inseparables de una reflexión sobre los consumos posibles de energía, agua y materiales en escenarios de menor disponibilidad. Es imprescindible, por tanto, reducir la presencia de grandes maquinarias y apostar por, entre otras cosas, la recuperación de la tracción animal en el sector, el pastoreo extensivo y el incremento de la mano de obra que trabaje en condiciones dignas. La producción de alimentos tiene el potencial de convertirse en uno de los sectores tractores de trabajo y de una transformación que puede traer como resultado una revitalización de los espacios rurales, una reconstrucción económica basada en la autonomía material y económica, y la extensión y defensa de la biodiversidad silvestre y cultivada.

5.6.D ALGUNOS EJEMPLOS

Landare.

Ecomarca.

Bajo el asfalto está la huerta.

Germinando.

El Colletero.

5.6 INDUSTRIA

5.6.A SITUACIÓN ACTUAL

El 82,3% de la facturación del sector industrial español en 2020 correspondió a la industria manufacturera. También es donde se concentró el grueso del empleo: el 89,2% del total del sector. A continuación, en facturación, se situaron el suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado (13,4%), el suministro de agua, actividades de saneamiento, gestión de residuos y descontaminación (3,8%) y las industrias extractivas (0,6%) (INE, 2022).

Las ramas de actividad con mayor contribución a la facturación industrial fueron la industria de la alimentación (18,1% del total), producción, transporte y distribución de energía eléctrica (11,1%) y la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (10,7%),

seguidas de la industria química (6,4%), fabricación de productos metálicos excepto maquinaria de equipo (5,8%), y coquerías y refino de petróleo (5,6%) (INE, 2022).

En términos de empleo, también son las más importantes, sobre todo la alimentación (17,5% del empleo del sector) y la fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo (11,0%) (INE, 2022). El modelo se basa en un número relativamente pequeño de grandes empresas.

El sector industrial es el segundo consumidor de energía, solo por detrás del de transporte. Las ramas de actividad en las que el consumo energético es mayor fueron la industria de la alimentación (16,3% del total del sector), la metalurgia de hierro (14,9%, con fuertes consumos energéticos, mucho mayores que su cifra de negocio), la industria química (14,1%, con un consumo energético notablemente más importante que su peso económico), la fabricación de productos minerales no metálicos (fundamentalmente para la construcción) (12,6%) y coquerías y refino de petróleo (7,5%, con un consumo más alto que su peso económico y muchísimo mayor que su peso en empleos) (INE, 2022).

En términos generales, el sector no ha variado las fuentes y vectores energéticos que utiliza al menos desde 2009, basándose en la electricidad (56,7% en 2019) y el gas (30,0%). Pero dentro del sector hay importantes diferencias. Mientras las ramas de la industria maderera, corchera, cestera y espartera excepto muebles, las artes gráficas y de reproducción de soportes grabados, la fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos, la fabricación de material y equipo electrónico, y la fabricación de productos de caucho y plástico tienen un uso de electricidad y energías renovables relativamente alto, en otras ramas, especialmente en la industria química y petroquímica, y la fabricación de productos minerales no metálicos, ocurre lo contrario (INE, 2021).

Si analizamos el balance comercial de las distintas ramas de actividad, descubrimos que varias de las que son importantes para la vida tienen un saldo comercial negativo en términos físicos: industria de la alimentación, industria textil, confección de prendas de vestir, fabricación de muebles, industria del papel, otras industrias manufactureras y fabricación de productos farmacéuticos (SEC, 2019).

Las ramas de actividad con mayor porcentaje de ventas internacionales fueron la fabricación de otro material de transporte (70,6%), la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques (68,8%) y la fabricación de productos farmacéuticos (54,8%) (INE, 2022). En consonancia, España es el octavo productor automovilístico del mundo y el segundo de la UE. Nueve de cada diez coches manufacturados en territorio español se exportan (MINCOTUR, 2022).

5.6.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

El foco social y empresarial está en reconvertir las industrias hacia una producción más sostenible, pero manteniendo el mismo tipo de productos, en cantidades equivalentes y en un modelo de producción y consumo globalizado. Esto no es sostenible.

Un ejemplo de esta reconversión es la captura y almacenamiento de carbono, que consisten en recoger las emisiones de CO₂ industriales para inyectarlas posteriormente en el subsuelo y así no emitirlas a la atmósfera y poder seguir utilizando combustibles fósiles. Estos sistemas tienen varios problemas. En primer lugar, el económico, pues no son nada baratos. Un segundo problema más importante es

que reducen mucho la eficiencia energética de los procesos industriales: implican un gasto mayor de energía. La tercera problemática es que una cosa es capturar el carbono y otra distinta tener un lugar estable donde guardarlo durante millones de años, un tema que está lejos de estar resuelto (Fernández Durán y González Reyes, 2018). Finalmente, es una tecnología que no apunta hacia lo que es verdaderamente necesario y transformador: la descarbonización. El foco tendría que estar en esto último, no en poner sobre la mesa tecnologías que puedan alargar su uso un poco más.

Otro ejemplo de reconversión insuficiente es el reciclaje de productos industriales, desde vehículos hasta el cemento, pasando por los residuos de las acerías. Este intento es tremadamente complejo y arroja muchos problemas y limitaciones. Solo en algunos casos hay un reciclaje real y la mayoría de las veces es perdiendo propiedades (González Reyes, 2024). Por ello, la mejor opción no es pensar en el reciclaje, sino en la reducción de esos residuos, lo que nos lleva a una reducción general de la industria tal y como la entendemos.

En conclusión, y como argumentaremos con más detalle en casos concretos más adelante, muchas de las actividades de la industria manufacturera deberían reducir su dimensión, incluso con un proceso de fuerte reconversión industrial. En algunos casos, de forma muy importante. No son asumibles sus impactos socioecológicos pero, además, tampoco es probable que se vayan a poder mantener en el volumen actual en el medio plazo en el contexto de crisis ambiental. Entre ellas se encuentran las ramas de actividad que concenan, después de la alimentación, una mayor cifra de negocios y de empleo. También actividades muy importantes para sostener la balanza comercial española, como el refinado de petróleo, la industria química y la fabricación de vehículos de motor. En todos los casos, industrias claramente sobredimensionadas para cubrir el ya insostenible consumo interno de sus productos, como muestra un saldo exportador neto positivo.

Al reducir estas ramas más impactantes, se puede tener la tentación de salvar aquellas que consideramos útiles para satisfacer necesidades humanas, desechar las que no lo son, como si esta selección fuese realmente posible. Por ejemplo, podemos querer conservar la industria farmacéutica, pero tal y como existe está inserta en un entramado dependiente del transporte a largas distancias, de procesos de fabricación muy complejos que requieren de la industria siderúrgica y química, o de maquinaria muy automatizada que usa aparatos tan complicados y dependientes de un metabolismo industrial altamente sofisticado, como los chips.

Es decir, no es fácil quedarse con “lo bueno” y descargar “lo malo”, pues en un metabolismo industrial todo está interrelacionado. Esto no quiere decir que no sea posible una reducción diferenciada de ciertas ramas (por ejemplo, la industria militar puede reducirse sin afectaciones importantes sobre el resto), sino que hay algunas estratégicas (como la del transporte, la siderurgia o el cemento), cuya reducción implica la reducción del resto y, además, su reconversión hacia un formato no industrial.

5.6.C TÉCNICAS HUMILDES

La transformación del sector industrial debe avanzar hacia la diversificación (qué se produce), relocalización (dónde se produce y consume), reducción (cuánto se produce) y uso de materiales y energías renovables integrándose en los funcionamientos ecosistémicos (cómo se produce).

El primer aspecto a destacar es que el conjunto del sector, incluyendo el potencialmente sostenible, se articula dentro de las cadenas de valor globales, lo que le hace muy frágil ante los escenarios que se están desplegando. El tipo de capitalismo global al que estos sectores manufactureros están acoplados requiere para su buen funcionamiento de un flujo constante y abundante de energía (fósil) y materias primas (no renovables). No obstante, dicho flujo está poniéndose en cuestión por razones biofísicas y geopolíticas hasta el punto de que han comenzado a suceder cierres o paralizaciones de industrias por falta de ciertos materiales, ruptura de cadenas de suministros o encarecimiento del acceso a la energía. De este modo, una primera dimensión insoslayable de la reconversión es hacia la construcción de autonomía económica en un periodo corto. Las manufacturas tienen que pasar a ser producidas para la satisfacción de las necesidades de los seres humanos que viven en el territorio sin, a la vez, comprometer la integridad y diversidad de la trama de la vida local y global.

También de manera generalizada, el sector manufacturero utiliza herramientas con contenido tecnológico elevado y dependiente de energías y materiales no renovables. Por ello, es necesaria una transición desde tecnologías complejas hacia técnicas humildes (Almazán y col., 2024) desacopladas del metabolismo fósil, de menor escala, sencillas y, por ende, menos impactantes. Si la base energética en la que se debe sustentar una nueva economía es la de las energías renovables realmente renovables emancipadoras (González Reyes y Almazán, 2023), el corazón técnico de las nuevas manufacturas deberían ser los molinos de energía mecánica, las pequeñas fundiciones de hierro, los talleres textiles, las industrias alimentarias, etc. Es decir, técnicas que puedan funcionar a partir de la energía solar y de materiales que se encuentren más cerca en cantidades abundantes, con fácil purificación cuando sea necesario y reciclables. Un corolario es que puede haber un desarrollo de la electrificación del sector, pero como algo secundario y moderado. Por ejemplo, cuando sea necesario calentar a baja o media temperatura (200-400°C), como sucede en la mayoría de procesos de la industria manufacturera (el 70% de los procesos industriales que requieren calor son a 100-200°C) se pueden realizar mediante solar térmica (López, 2024).

Estas reflexiones no solo se aplicarían a las herramientas con las que se fabrican objetos, sino también a qué se fabrica. Es necesario un diseño técnico que prime la durabilidad, reparabilidad y, en último caso, la reciclabilidad de los instrumentos y herramientas.

En la industria es clave abordar una química verde, pero esto requiere no solo pensar en la energía consumida o los envases de los reactivos, sino sobre todo en las reacciones que se llevan a cabo. Una química verde en gran parte es una química de la vida, de reacciones propias de seres vivos o del entorno geológico que no generen xenobióticos. También una química para la vida, es decir, que produzca cosas que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades básicas, no para el que sistema pueda seguir creciendo. Esto implica un replanteamiento muy profundo del conjunto de la química que implica poner en entredicho ramas de actividad fundamental hoy en día, como la pretoquímica, pero no solo.

Todo esto implica un giro del sector industrial hacia la fabricación artesanal, más intensiva en trabajo humano, menos demandante de energía, menos productiva y más proclive al desarrollo de proyectos autogestionados que no requieran de una fuerte inversión de capital inicial o de grandes expropiaciones, abriendo la puerta a empresas autogestionadas por quienes trabajan en ellas. Dicho de otro modo, la transición desde un metabolismo industrial (basado en la extracción minera de minerales y combustibles fósiles), hacia un metabolismo agrícola (basado en la producción de biomasa, lo que no quita que pueda haber algo de extracción). Esta transición no es una opción, como lo pudo ser en el siglo XX, sino que va a ir produciéndose conforme los límites ambientales vayan haciendo más inviable el modelo basado en los consumos de materiales y energías no renovables, y la crisis climática y ecosistémica imposibiliten el funcionamiento de un metabolismo global y urbano.

Textil

La reconversión necesaria de la industria textil puede resultar ilustrativa para otras ramas. En primer lugar, desde principios de la década de 2000, la producción de ropa a nivel global se ha duplicado empujada por una reducción en el número de veces que se utilizan las prendas: algunas se desechan tras solo 7-8 usos (CMF, 2021a). Esto arroja una primera conclusión importante: el sector textil está totalmente sobredimensionado por lo que, aunque el Estado español es un importador neto, es improbable que necesite incrementar su capacidad de producción para satisfacer la demanda interna con criterios de justicia y sostenibilidad.

Pero la cuestión no es solo esa. Las fibras sintéticas, entre las que destaca claramente el poliéster (85% del total de fibras sintéticas en 2030 si se siguen las tendencias actuales), representan el 69% de todos los materiales utilizados en la industria textil, y se espera que alcance el 73% en 2030. A nivel global, la producción de estas fibras ya requiere más petróleo que el consumo anual del Estado español. En el caso de Zara, el 64% de las prendas que comercializa contienen algún tipo de fibra sintética y, en estas prendas, el 45% de sus fibras es de este origen (CMF, 2021a, 2021b).

Ante esto, están creciendo, aunque mucho menos, algunas fibras obtenidas a partir de productos vegetales. Entre ellas destaca la viscosa, que Inditex usa con profusión, que se obtiene de la celulosa. Sin embargo, la mayor parte de la viscosa que se comercializa hoy se consigue tras un proceso químico altamente contaminante (CMF, 2017). Por lo tanto, la reconversión no pasa únicamente por abandonar las materias primas fósiles, sino por usar materias primas naturales con métodos no contaminantes.

Otra opción sobre la mesa es el reciclaje del poliéster, pero las tasas de reciclado, en lugar de subir, bajan: mientras el poliéster reciclado usado para fabricar ropa en 2019 era el 14%, las tendencias actuales lo sitúan en un 7,9% en 2030. En términos generales, menos del 1% de la ropa se recicla para fabricar nueva ropa (CMF, 2021b).

Mobiliario

Las industrias maderera, corchera, cestera y espartera, que en gran parte se centran en la fabricación de muebles o similares, ya tienen cifras de uso de energías potencialmente renovables relativamente altos. Además, su capacidad exportadora neta es una buena noticia, pues permite pensar que podría abastecer de forma importante la demanda interna de otras ramas reconvertidas en un escenario realmente sostenible.

En la fabricación de muebles son importantes las materias primas usadas: aunque se podrían utilizar materiales naturales, como la madera maciza, esto solo sucede en un porcentaje minoritario, habiendo sido sustituida por diferentes materiales que requieren productos contaminantes.

Este cambio de materiales tiene que venir acompañado de una apuesta por la durabilidad y la reparabilidad, pues la cantidad de madera disponible salvaguardando los equilibrios ecosistémicos es reducida. Otros elementos importantes a considerar son que el uso de energías potencialmente renovables en esta rama es alto y que España tiene un déficit comercial.

Por todo ello, en este caso la tendencia sería hacia una reconversión para la utilización fundamentalmente de madera que vaya sustituyendo el mobiliario que no pueda repararse. Un crecimiento de esta rama de actividad posiblemente sea posible para satisfacer esa finalidad.

Farmacéutica

En primer lugar, hay una fuerte exportación desde España, pero también hay importación. Muchos de los productos importados son distintos de los exportados y no sirven para los mismos fines médicos. Por ello, sería necesaria una diversificación en la industria farmacéutica que permita avanzar hacia una soberanía en este campo.

Pero la dificultad es más estructural y tiene que ver con la dependencia de la actual industria farmacéutica del conjunto del metabolismo industrial. Por ello, más allá de mantener todo lo que se pueda mantener, sería razonable una reducción en la necesidad de usar medicamentos. Para ello, es necesaria una transformación del sistema sanitario que ponga en primer plano la prevención. Del mismo modo, transformaciones de muchas condiciones ecosociales (laborales, ecológicas, etc.) redundarían en un descenso del uso de medicación crónica como los ansiolíticos o los tratamientos de las enfermedades no transmisibles (diabetes, cáncer, asma, obesidad, etc.). La tendencia debería ser hacia la autosuficiencia médica dentro de una apuesta general por la salud comunitaria, sin renunciar a la pública.

Cemento y cal

La capacidad técnica para fabricar cemento u obtener cal usando biomasa y materiales abundantes en el entorno existe desde hace milenios y en casos como el cemento con unas prestaciones altas (Seymour y col., 2023). Por ello, una sociedad sostenible no necesitaría renunciar a estos y otros materiales similares, pero sí a su uso en las cantidades actuales y con los grados de pureza que muchas aplicaciones industriales de alta tecnología requieren.

La fabricación industrial del hormigón consta de varias etapas: una de ellas es la producción de su componente principal: el cemento. En esta fase se forma el clínker, que se obtiene calcinando piedra caliza (carbonato cálcico), para obtener óxido de calcio, proceso que desprende CO₂. Estas emisiones de CO₂ representan aproximadamente el 60% de las del proceso de fabricación del hormigón, sin tener en cuenta las derivadas de la combustión de combustibles fósiles (López y Millán, 2024).

A día de hoy, no hay una alternativa a la quema de caliza para obtener clínker. Se puede sustituir parte con escoria de procesos metalúrgicos, lo que reduce emisiones directas y ahorra energía. Pero solo es posible sustituir una parte de la caliza y es necesario complementar el proceso con otras etapas adicionales (López y Millán, 2024). Esto apunta directamente hacia la reducción drástica en la fabricación de hormigón industrial.

Además de disminuir las emisiones de la incineración, sería deseable buscar otra forma de conseguir las temperaturas que el horno requiere. Esto no se puede conseguir mediante electricidad (y por lo tanto haciendo uso de las energías renovables) y requiere, si se quiere sustituir el combustible fósil, de la quema de biomasa o de hidrógeno. La primera, además de limitada en su disponibilidad, implica la emisión de contaminantes (López, Millán, 2024). La segunda, está sujeta a las restricciones que abordamos en el apartado de transporte.

Hierro y acero

La industria siderúrgica del acero⁷ requiere de una reducción y reconversión. El punto de partida es que consume el 7% de la energía mundial y produce el 7% de las emisiones. Aunque en realidad son estimaciones a la baja, pues otros estudios dan datos el 50-100% mayores y, si se incluye el comercio internacional de hierro y acero, habría que sumar otro 10-15% (De Decker, 2024). Además, el proceso emite benceno, monóxido de carbono, óxido nitroso y dióxido de azufre.

7. El acero es una aleación de hierro y carbono que suele contener otros elementos en pequeña proporción, como cromo, níquel o manganeso.

Una primera opción sería sustituir el acero por otras sustancias en, al menos, algunos de sus usos. Pero esto aumentaría los consumos energéticos, pues el requerimiento de energía para producir una tonelada es notablemente más bajo en el acero (20 GJ/tn), que en el aluminio (175 GJ/tn), el plástico (80-120 GJ/tn) y el cobre (45 GJ/tn) (De Decker, 2024).

En segundo lugar podemos analizar los medios de producción del acero. Actualmente, el 71% de la producción de acero global se realiza a través de la ruta BF-BOF (World Steel, 2023). Consiste en usar carbón como reductor, que se calienta (o destila) para producir coque. El coque se calienta junto a mineral de hierro y piedra caliza a temperaturas superiores a los 1.000°C para extraer el hierro fundido (arrabio), que luego se convierte en acero. Es el método que se ha ido perfeccionando desde hace cientos de años. Fruto de esa mejora, ya es todo lo eficiente que puede ser: desde principios de siglo su eficiencia está estancada en 20 GJ/tn (Conejo y col., 2020). En el sentido de la eficiencia, no hay margen de recorrido posible.

La opción que gana terreno en el marco industrial es cambiar la ruta BF-BOF por la DRI-EAF. La diferencia fundamental entre ambas es el uso de arco eléctrico en lugar del de llama. Con este cambio de ruta se consiguen reducir las emisiones de CO₂, pasando de 1,9 tn por tonelada de acero producido a 0,4 tn (López, 2024), pero en estas cuentas no están contempladas las derivadas del desarrollo empresarial necesario, como la construcción de nuevas siderurgias.

La tercera opción de mejora es sobre el agente reductor. Se puede dejar de usar carbón mineral en el proceso y sustituirlo por carbón vegetal, pero ese cambio implicaría enormes consumos de biomasa. El carbón vegetal requerido para producir la misma cantidad de ferroaleaciones usadas en 2005 a nivel global sería una parte sustancial del anual producido (García-Olivares, 2015) y requeriría unas 1,8 millones de hectáreas (Heinberg y Fridley, 2016). Además, el proceso no reduciría apreciablemente las emisiones.

Otra posibilidad es no usar un agente reductor. Es decir, producir el acero no a partir de mineral de hierro, sino de chatarra. Si se hubiese producido en el mundo en 2021 todo el acero mediante la ruta DRI-EAF en los hornos más eficientes a partir de chatarra, el consumo total de energía hubiera sido de aproximadamente ⅓ de toda la electricidad generada por todas las turbinas eólicas existentes en el mundo. Una cantidad muy importante que dibuja una multiplicación de la instalación de renovables industriales, pero con una reducción del 95% frente al consumo actual (De Decker, 2024).

También se puede utilizar como agente reductor en lugar de carbono (coque), hidrógeno verde (producido a partir de la electrolisis del agua). Este proceso es más consumidor de energía, pues la producción de H₂ es muy energívora, del orden de 10 veces más que utilizando chatarra en la ruta DRI-EAF (Bhaskar y col., 2022) y un 11% más que partiendo de mineral de hierro (López, 2024). Además, a esto habría que sumarle nuevamente la construcción de la infraestructura necesaria: electrolinizadores de hidrógeno, paneles y molinos para producir la electricidad, tanques de almacenamiento, redes de transporte, etc. Todo ello, paradójicamente, altamente demandante de acero y, por lo tanto, entrando en un círculo vicioso de mayor demanda de acero para intentar reducir sus impactos.

En conclusión, la opción más razonable es usar la capacidad productiva existente de la ruta DRI-EAF con chatarra. En España, en 2022 se reciclaron 8.912 ktn de acero para un consumo, de 12.445 ktn (UNESID, 2024), una cifra notablemente más alta que la media global, en la que la chatarra daría solo para ¼ de la producción de acero actual (De Decker, 2024).

A nivel mundial, el uso del acero en 2022 fue el siguiente: 52% en construcción (que incluye a las renovables hipertecnológicas, altamente demandantes de acero), 16% en equipamiento mecánico (industria), 12% automoción, 10% en objetos de metal, 5% en otros medios de transporte (como el tren y el barco), 3% en equipamiento eléctrico y 2% en electrodomésticos (World Steel, 2023). ¿Qué parte de todo eso que tiene acero se puede usar como materia prima y qué es lo que habría que primar en la fabricación? Probablemente no haría falta aumentar apreciablemente el parque de viviendas y otras infraestructuras (52% de los usos), ni de flota de vehículos de transporte (17%), ni los usos industriales (16%), todos ellos claramente sobredimensionados (González Reyes y Almazán, 2023). De este modo, la producción de acero se podría reducir enormemente y cubrirse usando como materia prima la chatarra del desmantelamiento, por ejemplo, de vehículos e industrias.

Pero el problema no termina en una reducción en el uso de acero. Actualmente, existen más de 3.500 tipos de acero que se adaptan a requerimientos muy específicos de distintas ramas de la industria (mayor dureza, tolerancia a altas temperaturas, aguante de la corrosión, etc.). Estos aceros tienen demandas energéticas incrementadas. Un ejemplo es el acero inoxidable, cuya tasa de reciclaje es de solo el 15%, con un consumo energético en su producción 4 veces superior al acero sin más aleación que el carbón. Usar acero reciclado es perder la posibilidad de fabricar muchos de esos aceros específicos o hacerlo en cantidades mucho más pequeñas (De Decker, 2024). Implica tender hacia técnicas más humildes.

Amoniaco

El amoniaco es determinante en la fabricación de fertilizantes, entre otras sustancias. El amoniaco se obtiene a partir de nitrógeno atmosférico y de hidrógeno. Este último, fundamentalmente proveniente del gas natural. Pero la obtención de hidrógeno puede ser también por electrólisis del agua usando energía solar. En la medida que hablamos de cantidades relativamente pequeñas de amoniaco, esta industria química tendría un papel en una sociedad sostenible.

Detergentes y jabones

La fabricación de jabones, detergentes y otros artículos de limpieza se puede realizar de forma poco impactante utilizando aceite y soda cáustica (NaOH). La soda es además la base de otros productos, como el papel. Para la obtención de dicha soda hay distintos métodos. El más usado en la actualidad es cloroalcalino, pero históricamente se producía tratando el carbonato de sodio (la sustancia alcalina más común que se conoce y utilizada desde la Antigüedad) con hidróxido de calcio (que se obtiene de añadir agua al resultado de la calcinación de la piedra caliza). Un proceso que podría encajar en los parámetros de la química verde, por más que tampoco está exenta de impactos.

5.6.D ALGUNOS EJEMPLOS

- Veraluna.
- Rebel Root.
- Bicho Bichejo.
- Zoocánica.
- Eureka Soluciones Adaptadas.
- Fundacion Elkarte.
- Terai Cosmética.

5.7 TRANSPORTE

5.7.A SITUACIÓN ACTUAL

El transporte de mercancías en el Estado español es mayoritariamente interno (72% del total de toneladas transportadas) y se mueve acoplado a los pulsos de la economía: disminuye cuando hay recesión y aumenta en los períodos expansivos. Entre los medios de transporte, es hegemónica la carretera (95% del total del tonelaje), siendo residuales el transporte marítimo, el tren y, mucho más, el avión (OTLE, 2020).

El mar es el medio predilecto para el transporte internacional (79% del total) (OTLE, 2020). Se concentra en los puertos de Algeciras, Valencia y Barcelona, por este orden, que acumulan casi el 50% del tráfico. Aproximadamente, un tercio son mercancías a granel líquidas (petróleo y derivados fundamentalmente) y otro tercio contenedores (MITMA, 2022a). Es decir, que al menos dos tercios de lo que se mueve en los puertos españoles corresponde a mercancías que deben eliminarse en un proceso de desfosilización y localización de la economía.

El transporte de personas también sigue los pulsos de la economía y se articula alrededor de la carretera y, más en concreto, del vehículo privado. La situación es aún peor en el transporte internacional, pues el transporte aéreo se consolidó en 2019 como el segundo modo en este tipo de desplazamientos, al registrar una cuota modal superior al transporte en autobús y tren (OTLE, 2020).

De este modo, la dependencia del transporte de mercancías y personas de los combustibles fósiles es casi absoluta y solo se salvan las líneas de tren electrificadas [63% del total de kilómetros de vías férreas (Semprún, 2019)].

5.7.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

Una primera alternativa para la descarbonización del transporte es el vehículo eléctrico. Sin embargo no es una opción que permita mantener el parque móvil actual. En primer lugar, porque no tenemos tecnología que permita mover vehículos pesados con alta capacidad de carga y autonomía de movimiento con baterías eléctricas (por ejemplo, camiones). Pero incluso en lo que sí tenemos capacidad tecnológica (vehículos con un peso máximo de furgonetas), el desafío es gigantesco. En 2019, no estaba electrificado más que el 1% del parque móvil y extender ese porcentaje requeriría una inversión de energía (fósil, no lo olvidemos), material (no renovable), temporal y económica que, con toda probabilidad, está más allá de nuestras capacidades (Prieto, 2019). Abordamos uno a uno estos límites.

Como las baterías duran menos que los depósitos de gasolina o gasóleo, hacen falta muchos más puntos de enganche a la red que gasolineras. Además, para llegar a todos los puntos de la geografía hace falta un aumento de la red eléctrica, que además se tiene que reestructurar para un suministro discontinuo y descentralizado (que es lo que permitiría que los coches se usasen como almacenes de energía eléctrica también). A esto se añade que para cargar tantos coches eléctricos como hay de combustión en el Estado español

sería necesario un aumento de potencia eléctrica. En concreto, la energía eléctrica de 24 millones de coches eléctricos sería un 20-25% adicional al consumo español. Pero la potencia a instalar en los puntos de recarga casi duplicaría la actual (Prieto, 2019).

En lo que respecta a los materiales, el valor mineral de los recursos empleados en la construcción de un vehículo eléctrico es 2,2 veces mayor que para el caso de uno de combustión. Además, demanda un 67% más de energía (Valero y col., 2021). Esto implicaría que, si se quisiera mantener el actual parque móvil, la demanda de varios materiales superaría las reservas disponibles en la corteza terrestre (Pulido, 2020).

Todo este esfuerzo industrial implicaría un aumento a corto plazo de las emisiones de gases de efecto invernadero, que no nos podemos permitir sin que se activen los bucles de realimentación positiva (De Blas y col., 2020). El coche eléctrico supone, en toda su vida útil, únicamente una reducción de las emisiones de CO₂ con respecto al coche de gasolina del 17-30%. Además, la puesta en marcha de un parque móvil de más de 1.200 millones de vehículos en el mundo implicaría unas emisiones totales que superarían las mundiales en 2018 (y eso sin considerar las emisiones de construir la red de electrolineras, redes eléctricas, generación de energía, etc.) (Prieto, 2019).

Las alternativas que se manejan para dar solución a los límites del vehículo eléctrico son los agrocarburantes y el hidrógeno. Los primeros tienen múltiples problemas. Uno de ellos es que tienen unas rentabilidades energéticas muy bajas. Es decir, dejan una energía neta muy pequeña o incluso nula. Mientras que el petróleo es un chollo energético, ya que el grueso del trabajo lo ha realizado la naturaleza (juntar la materia orgánica y “cocinarla” para producir un líquido con una altísima densidad energética), en el caso de los agrocarburantes el grueso del trabajo es humano (preparar la tierra, sembrar, recolectar, procesar la recolección...). Por eso aportan muy poca energía neta. Su TRE (tasa de retorno energético)⁸ es baja: bioetanol de caña de azúcar 2-5:1, soja 1-3:1 (Fernández Durán y González Reyes, 2018).

En segundo lugar, una huella hídrica 70-400 veces mayor que la de los fósiles y requieren grandes extensiones: sustituir el petróleo destinado a transporte requeriría el 140% de las tierras disponibles. Una muestra del límite de los agrocarburantes es que el 5,5% del cereal y el 8% del aceite vegetal que se recolecta en el mundo se destina a agrocombustibles y a pesar de ello estos combustibles representan 2 Mb/d frente a los 95,5 Mb/d que se extraían de todos los líquidos del petróleo en 2019 (Fernández Durán y González Reyes, 2018; Turiel 2021c). Además, esto se está haciendo con un modelo agrario fuertemente impactante (agotamiento de suelos, consumo de agua, contaminación por pesticidas o fertilizantes).

Por si todo esto fuese poco, las emisiones de gases de efecto invernadero de los agrocarburantes pueden ser incluso superiores a las de los combustibles fósiles si se consideran los cambios de uso del suelo asociados a su extensión (Transport and Environment, 2016). Además, al igual que pasa con el transporte electrificado, su penetración es muy pequeña: 6% en 2019 (García, 2020).

Esto no quiere decir que no pueda existir un pequeño parque móvil movido por agrocarburantes. Lo que quiere decir es que será eso, pequeño.

De este modo, el tercer vector energético para sostener una movilidad masiva, una vez descartados la electricidad y los agrocarburantes, es el hidrógeno. Se tiene que utilizar para los vehículos pesados (pues en ellos la electricidad no es una opción): barcos, aviones, camiones, tractores, etc., pero además también debería emplearse en procesos industriales como la reducción del mineral de hierro, cobre, estaño

8. Es decir, que requieren mucha energía para su producción y a cambio generan poca.

y níquel, la producción de amoníaco o la de hormigón. Esto hace que su disponibilidad para el transporte mengüe y que la cifra de instalaciones renovables habría que aumentarla notablemente para producir todo ese hidrógeno.

El despliegue del hidrógeno choca con varios problemas. El primero es el límite de disponibilidad de platino en el planeta (García-Olivares y col., 2018; Bardi, 2020), un elemento central si se quiere obtener el hidrógeno a partir de electrólisis solar de agua, la única manera de conseguir esto de manera sostenible (no como se está haciendo ahora de forma muy mayoritaria, que es a partir de gas natural). Todo el ciclo tiene una eficiencia muy baja: i) en la electrólisis del agua se pierde un 30-50% de la energía (Turiel, 2021c; Heinberg y Fridley, 2011); ii) para ser transportado, el hidrógeno necesita estar confinado a alta presión o a bajas temperaturas, lo que requiere energía; iii) al ser una molécula muy pequeña son fáciles los escapes por las redes de conducción y almacenaje; iv) es muy reactivo, lo que hace que las redes no solo se tengan que reforzar frente a los escapes, sino también frente a la corrosión, lo que consume más energía. De este modo, considerando las pérdidas a lo largo de la cadena de conversión del hidrógeno (licuefacción, transporte y manipulación), la producción de hidrógeno para el consumo en un avión o en una pila de combustible es notablemente menos eficiente que la de gasolina o diésel (Turiel, 2021c). La energía aprovechada puede ser un 10% de la inicial (Turiel, 2022).

Además, habría que construir toda la nueva infraestructura de vehículos y, parcialmente, de redes de transporte, sumando más materiales y energía a la ecuación.

Y esto se tendría que hacer partiendo prácticamente de cero. Y todo esto sin entrar en que existen unos 300.000 km de carreteras asfaltadas en el Estado español, imprescindibles para mantener el actual modelo de movilidad, que se repavimentan cada 10 años aproximadamente con derivados del petróleo (Prieto, 2019).

Otra opción que se plantea para la industria del automóvil es su posible reconversión hacia la fabricación de trenes, que podrían ser los vertebradores del transporte por tierra, y barcos, que deberían sufrir una importante reconversión para moverse crecientemente a vela. En la medida que España ya exporta trenes (y gran cantidad de vehículos de motor) y que harían falta muchos menos trenes que coches, no existe un margen de absorción muy grande. No hay alternativa a una reducción de la producción industrial de vehículos de transporte.

Para reducir el impacto de los automóviles, es habitual proponer el cambio de vehículos antiguos por otros más eficientes. Pero la renovación del parque automovilístico no tiene que ser necesariamente positiva, pues una parte importante del impacto ambiental de los automóviles no es durante su uso, sino antes (construcción) y después (desecho). De este modo, en general es mejor alargar la vida de los vehículos ya en funcionamiento que su renovación. En todo caso, esto hay que estudiarlo caso a caso y, para ello, los análisis de ciclo de vida son una herramienta fundamental.

5.7.C MENOS TRANSPORTE, MÁS CERCA Y MÁS LENTO

La transformación del sector tiene que poner su foco en dos puntos: los vehículos privados y sus usos, y el transporte aéreo asociado al turismo internacional. El carácter devorador de materiales y energía de esta última actividad, así como las infraestructuras que requiere y los residuos que genera, especialmente el de carácter internacional, apuntan hacia su drástica reducción y reconversión. Detrás de esta

apuesta, también existe una cuestión de justicia social, pues el transporte aéreo es disfrutado por un porcentaje pequeño de la población mundial, aquel con más capacidad adquisitiva.

En el caso de los vehículos privados, es necesario adoptar medidas como su sustitución por los desplazamientos a pie, siempre que sea posible, y por la movilidad colectiva electrificada (tren) e individual sostenible (bicicleta). El transporte colectivo en autobús, metro y tren necesita seguir ampliándose y desacoplándose de las fuentes fósiles, que siguen impulsando en gran medida el transporte en autobús. El ferrocarril ya tiene un alto nivel de electrificación en España, por lo que el foco sería la ampliación del formato convencional con el objetivo de aumentar la penetración en el territorio.

Reducir la movilidad en las ciudades requiere cambios más profundos que apostar por transporte público, que también. Implica hacer ciudades de proximidad en las que los espacios de ocio, trabajo y los servicios necesarios (alimentación, sanidad, educación, etc.) estén en un radio cercano. De eso va justo la propuesta de las ciudades de 15 minutos. Pero, en realidad, esto tampoco sería suficiente (si es que es posible, porque la ciudad está diseñada justo para separar trabajo-ocio-servicios), porque las ciudades sobreviven gracias a la entada ingente diaria de una gran cantidad de bienes que, en gran parte vienen en camiones y se distribuyen en furgonetas. Por ello, ciudades con menos movilidad son ciudades más pequeñas.

Para que se lleven a cabo estos cambios, hace falta desincentivar o sancionar el transporte individual motorizado. En ese sentido, las zonas de bajas emisiones, las restricciones al aparcamiento, la reducción de carriles y otras medidas por el estilo son importantes. Pero hay que tener muy en cuenta que ponerlas en marcha no es sencillo y puede conllevar injusticias sociales importantes con la población más empobrecida. Por ello, deben llevarse a cabo con miradas de redistribución de la riqueza y las oportunidades.

La reducción del número y la distancia de los desplazamientos impulsados por hidrocarburos debe también implicar al transporte de mercancías. Para que sea posible se necesita una rearticulación espacial de la producción, la distribución y el consumo con el fin de que sean mucho más próximas. En ese sentido, será necesario ampliar y diversificar la capacidad productiva local en ámbitos como el de la alimentación o el industrial.

Transformar el transporte petrodependiente significa cambiar uno de los pilares sobre el que se sostiene la globalización económica y la creación de las ciudades (González Reyes, 2020), pues es el que posibilita el desplazamiento de largas distancias, en cortos tiempos y de grandes masas de energía y materiales. En conclusión, necesitamos menos transporte a larga distancia, más transporte colectivo electrificado y un desmontaje del actual sistema logístico fósil que dé paso a una economía localizada, primarizada y de pequeña escala. Esto conllevaría una desurbanización parcial y una fuerte ruralización de la vida, con una descentralización de la población y de las capacidades productivas y los servicios.

5.7.D ALGUNOS EJEMPLOS

Som movilitat.

Ciclos Jelca.

Ciclo-p.

Trévol.

5.8 CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA

5.8.A SITUACIÓN ACTUAL

El sector de la construcción es determinante en la economía española a nivel de empleos creados, contribución al PIB y proyección internacional de multinacionales con sede en el Estado español. A la vez, es un sector sobredimensionado y marcado por la desigualdad. Esto no habría sido posible si no estuviese altamente mercantilizado.

El número total de viviendas en el Estado español ha subido ininterrumpidamente de 21.000.000 en 2001 a 25.900.000 en 2020, un crecimiento del 19%. Esta subida se ha centrado en viviendas principales, mientras las secundarias han rondado los 6.500.000 durante todo el periodo (MITMA, 2022b). En ese mismo periodo, la población aumentó un 14% (INE, 2022c), lo que señala un incremento de las formas de vida más individualizadas.

En 2020, el stock total de viviendas sin vender alcanzó las 859.000 unidades, de las que el 28% eran de nueva construcción. Esta cantidad lleva disminuyendo desde las 1.466.000 de 2016 (Legalhabitat, 2021).

El 16% de la población reside en viviendas deficientes, número que alcanza el 26% para las clases socioeconómicas más bajas. A los problemas de goteras y humedades estructurales se suma la imposibilidad de mantener la vivienda a una temperatura adecuada (INE, 2021d). No existe más información sobre el aislamiento general de los hogares, la instalación de placas solares o su orientación para aprovechar la radiación solar. En cualquier caso, se puede intuir que el nivel de eficiencia energética del conjunto residencial es bajo. A nivel europeo, el sector de la edificación supone más del 36% de las emisiones de CO₂ y el 40% de la energía final empleada (GBCe, 2020)

Hasta el 40% del carbono que producen los edificios a lo largo de su vida útil se encuentra embebido en sus materiales. Este impacto podría reducirse enormemente utilizando materiales con una baja huella de carbono o que pudieran reutilizarse o reciclarse al final de su vida útil. La fase de uso es la más larga y por ello la que tiene un mayor impacto, especialmente en viviendas antiguas construidas sin criterios de eficiencia energética. De media, la fase de uso representa más del 50% de las emisiones de los edificios (Stiebert y col, 2019). En lo que respecta a las emisiones de las viviendas frente a las edificaciones institucionales y comerciales, el 61% de las emisiones se atribuye a las primeras, mientras que el 39% restante corresponde a las segundas (MITECO, 2022).

En conclusión, España tiene un parque residencial construido que excede sus necesidades y presenta un pobre nivel de eficiencia energética. Este es mayoritariamente en régimen de propiedad privada y está marcado por unos precios altos que expulsan a la población más vulnerabilizada.

En lo que respecta a la obra pública, la dotación también está claramente sobredimensionada. El ejemplo de las vías de alta capacidad es significativo. En 2000, había 163.557 km de carreteras y en 2018, 165.624, un avance tímido. Donde se aprecia el cambio es en la tipología. Mientras en 2000, el 6% de las carreteras eran de alta capacidad, en 2018 eran el 10%, tras un incremento de este tipo de vías del 39%. Pero lo más significativo es que España es el territorio europeo con más kilómetros de vías de alta capacidad, por delante de Alemania y

Francia. Se podrían dar más ejemplos, como que de los 49 aeropuertos existentes en España en 2018, solo 7 tenían más de 10.000 pasajeros y pasajeras al año y 19 tenían menos de 1.000 (MTMAU, 2018).

5.8.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

La domotización de las viviendas no genera un ahorro real de energía, pues no podemos olvidar que son sistemas que consumen electricidad en los sensores y en las maquinarias (¿por qué subir y bajar las personas con una máquina cuando lo podemos hacer las personas?). Además de esto, requieren de materia y energía en su construcción y en su gestión una vez se estropean. En definitiva, cualquier proceso de aumento de la eficiencia debería pasar un análisis de ciclo de vida para evaluar si efectivamente tiene sentido desde el punto de vista ambiental y no habría otras formas menos impactantes de realizar lo mismo.

5.8.C BIOCONSTRUCCIÓN

Las emisiones asociadas a la climatización deberían reducirse en al menos un 50% en la década 2020-2030 (González Reyes y col., 2019). Por ello, incluso contando con las medidas de aumento de la eficiencia energética y la rehabilitación de edificios, alcanzar esas cifras tiene que pasar por moderar la climatización de las estancias (menos calefacción en invierno y menos aire acondicionado en verano), lo que implica cambios culturales y de prácticas cotidianas profundos. En invierno, habría que priorizar el calentar a las personas (mediante braseros, por ejemplo), o determinadas estancias (baños en los momentos de ducha), y no todos los espacios, ni todo el tiempo. En verano, habría que recurrir a mecanismos como ventiladores. Este descenso de la energía empleada en la climatización de los espacios debería también extenderse a los lugares de trabajo y consumo en magnitudes similares.

En todo caso, algo de energía es necesario gastar en climatización. Para la calefacción, en casas bien aisladas en climas cálidos, sistemas como la geotermia o el suelo radiante, que funcionan muy bien en climas fríos, pueden resultar excesivos. Generan mucha inercia térmica. Encaja mejor la aerotermia.

Si bien elegir un buen mecanismo de climatización es importante en la eficiencia energética, probablemente lo es más el aislamiento. En viviendas ya construidas esto se puede afrontar desde medidas muy sencillas y baratas (como colocar burletes en las ventanas) a medidas más caras y eficientes (como cambiar las ventanas por, al menos, de doble vidrio o inyectar aislantes en las paredes). En viviendas nuevas se puede ir a medios más ambiciosos (como el triple vidrio, la eliminación de persianas son un fuerte puente térmico) o la electrificación de la cocina (para evitar las rejillas de ventilación).

Los suministros de la vivienda pueden estar contratados con empresas con compromiso ambiental. Por ejemplo, con cooperativas de distribución eléctrica 100% renovables, de las que ya existen varias.

En los casos en los que fuese necesaria la construcción de vivienda nueva, se aplicarían criterios de construcción sostenible. Se podría describir este tipo de edificación como aquella que por su diseño, ejecución y funcionamiento reduce o elimina sus impactos negativos o genera impactos positivos sobre el clima y el estado de los ecosistemas:

- Empleo de materiales no tóxicos, reciclables o reutilizables, y con un ciclo de vida menos impactante, como madera, piedra, adobe, celulosa o paja. También con garantías máximas en su proceso extractivo. Por ejemplo, si se construye con madera, puede tener la certificación FSC, que es la de mayor garantía ambiental.
- Reducción del consumo de energía y agua, que incluye medidas de orientación bioclimática, eficiencia de consumo energético, reutilización de aguas grises y de lluvia en las cisternas y los riegos, y tratamiento de residuos sólidos urbanos (por ejemplo, mediante compostaje).
- Generación energética renovable, como podrían ser solar térmica para ACS (agua caliente sanitaria) o fotovoltaica. La primera es más eficiente que la segunda en cuanto al uso de energía solar. En ambos casos, se puede usar la caldera de agua caliente como batería energética durante la noche. También se puede apostar por pequeños molinos eólicos (aunque en la mayoría de las casas no es realista por no tener un viento suficiente y/o el ruido que puedan generar) o cocinas solares en el exterior. Además, todo ello puede venir acompañado de la constitución de comunidades energéticas.
- Reutilización y reciclaje de los desechos de la construcción.
- Inclusión de elementos que favorezcan la biodiversidad, como cubiertas verdes y refugios para diferentes especies animales.
- Favorecer los usos comunes. En el diseño de los bloques de viviendas se pueden introducir espacios comunes para electrodomésticos, como lavadoras (con las tomas de agua y electricidad necesarias). Esto implica una reducción del impacto ambiental, ya que el número de aparatos por edificio se puede reducir entre 5.

La construcción de vivienda nueva y la rehabilitación se debe centrar fundamentalmente en el medio rural. Este es el territorio que hace falta revitalizar en un marco socioeconómico sostenible. En las urbes, en cambio, se apostaría por recalificaciones de suelo urbano hacia no urbanizable. Pero la cuestión no es solo la de la reducción del suelo urbanizado, sino también una ruralización urbana, convirtiendo las ciudades en espacios de producción alimentaria, sobre todo de frutas y verduras. Para ello, sería necesario invertir en la descontaminación y descompactación de los suelos urbanos para transformarlos en suelos vivos. De esta forma, no solo fijarían carbono, sino que serían capaces de absorber las lluvias. Medidas de este tipo también limitarían el efecto "isla de calor" urbano.

Igual que en la rehabilitación, la construcción sostenible está asociada a precios elevados inasumibles para las mayorías sociales. Para facilitar el acceso universal a la vivienda son necesarios cambios normativos y culturales, entre ellos: movilización del parque inmobiliario público, priorización de la población con menos ingresos en el acceso a vivienda nueva de construcción sostenible y, especialmente, fomento del modelo de derecho de uso. Mediante él, las viviendas son propiedad de una cooperativa y las y los cooperativistas tienen derecho de uso sobre su casa. Esta lógica desplaza al mercado (vivienda en propiedad y alquiler) y al Estado (vivienda pública) de la gestión habitacional para ponerla al servicio del común.

En lo que respecta a la construcción de infraestructura de transporte (carretera, tren, puertos y aeropuertos), se deben frenar las obras públicas planificadas, específicamente la ampliación de puertos y aeropuertos, abrir un proceso de moratoria en la construcción de nuevas infraestructuras, para posteriormente iniciar un programa de reducción de infraestructuras inviables en el marco de sostenibilidad (aeropuertos, autopistas, por ejemplo) conforme haya que ir reparando la infraestructura por su desgaste.

5.8.D ALGUNOS EJEMPLOS

La Borda.
Entrepatrios.

Sostre civic.
Arterra Bizimodu.

5.9 TURISMO

5.9.A SITUACIÓN ACTUAL

El turismo es un sector muy precarizado, donde más de la mitad de las personas empleadas ganan menos de 1.000 € y el grado de temporalidad es alto. Esta precariedad se concentra en las mujeres, que tienen salarios inferiores al de los hombres. Tras el parón durante la pandemia de COVID-19, una vez se eliminaron las restricciones a la movilidad, esta actividad ha tenido un crecimiento muy rápido hasta recuperar el ritmo anterior.

El porcentaje de las emisiones de gases de efecto invernadero achacables al turismo a nivel mundial ronda el 8%, una cifra similar a la de los coches o del metano expelido por las vacas. En este cálculo se incluye el transporte, el hospedaje y la restauración (incluyendo los impactos de la obtención de los alimentos) (Lenzen y col., 2018). De todos estos impactos, los debidos al transporte son los más importantes con diferencia, especialmente si se utiliza avión para realizar viajes a largas distancias. A continuación se sitúa el hospedaje y cierra la restauración (Rico y col., 2019). Además, es importante reseñar que los cruceros son una importante fuente de contaminación atmosférica (Abbasov, 2019). En el Estado español, los medios de transporte turístico más usados son el avión (59%) y el coche (31%), aunque en esa estadística no están contabilizados los ferrys (García, 2022).

En el hospedaje, los hoteles de lujo (4-5 estrellas) tienen niveles de consumo que triplican a los del siguiente rango (2-3 estrellas) y quintuplican a los de menor rango (1 estrella, apartamentos turísticos) (Díaz Pérez, 2018).

A esto se sumaría la degradación del entorno fruto de la sobreacumulación de seres humanos con altas tasas de consumo: espacios naturales (playas, humedales, etc.), acumulación de residuos, sobreuso de recursos (agua sobre todo), etc. y la artificialización del suelo. Así, el 80% de los recursos ecológicos que provee la costa están degradados. Sirva como ejemplo que el 37% de la línea de playa está urbanizado (García, 2022) y el 7% dedicado a instalaciones portuarias (García, 2020).

5.9.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

Frente a los evidentes problemas socioambientales que genera el turismo de masas, aparecen opciones que tienen serias limitaciones o, incluso, impactos contraproducentes.

Uno es apostar por el turismo de calidad para reducir los impactos sin reducir los ingresos. El turismo de calidad, en realidad, es un turismo de élite. Implica vincular el derecho al turismo con el poder adquisitivo. La sostenibilidad debe venir acompañada de la justicia, por lo que esta no sería una opción deseable.

Otra opción sobre la mesa es el turismo de naturaleza. Este puede aumentar la sensibilidad ambiental (no se ama y se cuida lo que no se conoce), aunque no implica necesariamente que esto ocurra. Pero, lo que sí es seguro es que no es beneficioso para el entorno, todo lo contrario. Las acciones humanas positivas para el entorno requieren vivir en él y tener unas prácticas sostenibles, no ir de visita, que en un escenario de máximos tendríamos un impacto pequeño.

Una tercera media sería construir infraestructuras turísticas sostenibles. En la mayoría de los casos, cuando se mide todo el ciclo de vida, lo más sostenible es no construir nada nuevo, sino usar lo ya existente, si acaso con mejoras a nivel de la eficiencia energética (y otras, como la reutilización de aguas). Además, la dotación de infraestructuras turísticas en España es altísima, mucho mayor que la capacidad de carga que pueden soportar los territorios.

Otro lugar común es apostar por destinos menos turísticos y viajar en temporada baja. En realidad, estas medidas no reducen el impacto del turismo, sino todo lo contrario. Hacen que este se extienda más en el tiempo y en el espacio. Además, en realidad ya no existe prácticamente ningún rincón de la geografía española sin turismo. Hay zonas totalmente masificadas y otras que aún no lo están, pero que no deberían llegar a estarlo nunca.

Una apuesta que también se sugiere es fomentar un turismo encaminado a contactar con las culturas locales. Esta propuesta deja de lado que el turismo es uno de los principales vectores de destrucción de culturas locales justo al realizar el intento de contactar con esas culturas. Las ha convertido en espectáculos para turistas y las poblaciones locales se han visto fuertemente transformadas al adoptar las culturas hegemónicas traídas por las masas de turistas.

Finalmente, estaría la apuesta por la compra local. En realidad, esta medida puede ser es una forma de gentrificar las localidades muy fuerte. Está haciendo que en muchos lugares la población quede expulsada de sus barrios no solo por el precio de la vivienda, sino también de los alimentos.

5.9.C MENOS TURISMO, DE CERCANÍA Y DE BAJO IMPACTO

El sector debe realizar una profunda reconversión en dos sentidos: la reducción de la industria turística para ajustarse a la capacidad biofísica del territorio donde se asienta y, además, la reestructuración del sector para garantizar que no destruye los ecosistemas, ni los barrios, y favorece unas condiciones laborales dignas a todas las personas empleadas. El turismo internacional, al tener más impactos ambientales, tiene que ser el prioritario en el plan de reducción a través de medidas que lo limiten considerablemente y que no puedan ser sorteadas por quienes tienen más capacidad adquisitiva.

La reconversión de las zonas más turistificadas necesita de la participación de la población local y de los sindicatos, tanto en el control del sector, como en la planificación de su transformación. El sobredimensionamiento de la industria turística ha producido que una parte importante de la administración pública se ponga a su servicio. Esta tendencia se debe invertir y, además, ser superada por un proceso de control realmente colectivo del territorio y de sus usos que esté al servicio de la población local y las especificidades de cada territorio.

En todo caso, aunque la planificación local del turismo por los agentes sociales sería un avance indudable, no sería suficiente. Por ejemplo, se podría decidir democráticamente destruir un ecosistema para aumentar las plazas turísticas. Esto iría en contra de las necesidades de otros seres vivos y de las generaciones futuras humanas. Necesitamos ampliar el concepto de democracia de manera que abarque también la “opinión” de las generaciones futuras, otras especies y seres humanos que no pueden participar (viven muy lejos, son infantes), pero que se ven afectados por las decisiones que se puedan tomar.

Un indicador de turismo sostenible sería que el porcentaje de turistas respecto a la población autóctona no resulte distorsionante de la vida (por ejemplo, con alzas en los alquileres, cambios culturales o alta dependencia económica). En el caso del turismo en ciudades, habría que primar el sector reglado, pues el no reglado (sobre todo mediante alquileres de plataforma) está generando procesos de gentrificación muy fuertes. En cambio, en el turismo rural, más proclive a un sector no reglado basado en rehabilitación de viviendas abandonadas, el proceso puede ser el contrario. En el plano laboral, el control y reforma del sector tendría como fin el reparto del empleo con recorte de las jornadas laborales con salarios que permitan una vida digna, especialmente para las mujeres que están más precarizadas.

La diversificación productiva hacia economías locales es fundamental para desmontar el monocultivo turístico de algunos territorios y la posibilidad de sostener las necesidades de la población y reducir el impacto socioeconómico que puede tener la reducción del turismo (Meana Acevedo, 2016). La reconversión del sector para su adaptación a los límites biofísicos requiere que los desplazamientos sean a cortas distancias y por medios públicos. De este modo, el rango de jerarquía turística debe ser 1º local (pocos kilómetros), 2º regional (decenas de kilómetros) y 3º interregional (centenares de kilómetros). Como la sostenibilidad del sector también demanda una hipomovilidad, una vez en destino, es necesario promover estancias largas y un turismo con una oferta diversificada para disminuir los desplazamientos entre distintos destinos vacacionales optando por muy pocos. El turismo de proximidad supone un cambio de imaginarios y subjetividades que ahora premian la velocidad, el elitismo y el privilegio social (Fernández Miranda, 2011).

Con relación al hospedaje, habría que limitar el uso de los recursos según su disponibilidad en el territorio, para ello habría que primar el hospedaje de baja gama. A pesar de que las estancias más lujosas crean más empleo y actividad económica que las menos lujosas, su alto impacto ambiental (mayor consumo energético y de agua, mayor generación de residuos) no es asumible en un contexto de crisis sistémica y es incompatible en lo social con un proyecto s. De este modo, habría que impulsar un desplazamiento del turismo hacia los establecimientos regulados de baja gama (hostales, hoteles de menor graduación, campings).

El turismo, como el resto de sectores, necesita adaptarse al cambio climático, pues es una realidad que ya está aquí y que solo irá a más. Esto tiene múltiples elementos como por ejemplo:

- No reparar los tramos costeros que los temporales se lleven, pues estos serán más frecuentes y virulentos y el nivel del mar seguirá aumentado.
- Reducir el consumo de agua al disponible mediante precipitaciones. Esto tiene fuertes impactos, por ejemplo para el golf.
- Aumentar el aislamiento térmico de los espacios.

La economía social y solidaria podría tener un papel interesante a la hora de plantear la reconversión del turismo, pero las experiencias son muy limitadas. Sin embargo, si se cambia el concepto del turismo hacia la necesidad de ocio, descanso, disfrute, salud y aprendizaje, pueden pensarse iniciativas fuera de las lógicas de la acumulación de ganancias (Izcara y col., 2023).

5.9.D ALGUNOS EJEMPLOS

Camping Arbizu.

Bicicletos Viajes.

Casa Jam.

A Palleira.

5.10 MINERÍA

5.10.A SITUACIÓN ACTUAL

La extracción minera en España puede seguirse a partir de MITECO (2020) e INE (2022):

- Un importantísimo predominio de la minería no metálica. Dentro de ésta, un claro predominio de los materiales relacionados con la construcción (arenas, grava, caliza, yeso, etc.), seguidos por los de tipo ornamental (pizarra, granito).
- Una importancia minoritaria y decreciente de los combustibles fósiles. Esta evolución es resultado del cierre de la minería del carbón, así como de la práctica inexistencia de extracción petrolífera y gasística.
- La minería metálica es también minoritaria, pero muestra una dinámica creciente.

La extracción autóctona no basta para abastecer los requerimientos de productos mineros de la economía española. Las cifras de importación desde otros países muestran una composición prácticamente invertida respecto a la extracción estatal. Los combustibles fósiles representan en torno al 70% de estas importaciones, seguidos por la minería metálica, con valores en torno al 20%. En cambio, la minería no metálica ocupa un papel secundario, en el que solo destacan los minerales destinados a la producción de fertilizantes y productos químicos.

En síntesis, la economía española se caracteriza por un déficit material estructural, especialmente de combustibles fósiles; un importante intercambio internacional de mercancías, que implica una débil autonomía económica; y un peso predominante en su consumo material de los elementos no renovables (minerales no metálicos y combustibles fósiles).

5.10.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

La minería que se publicita como sostenible lo hace aduciendo un proceso de regeneración de las minas una vez terminada la actividad. Sin embargo, el meollo de la regeneración de las minas no es tapar el agujero, sino las balsas de residuos en la minería en la que esto se produce, cuya gestión es muy complicada. Respecto a la regeneración, en realidad, la naturaleza se regenera sola, lo único que podemos hacer los seres humanos es catalizar ese proceso. Además, el impacto es el asociado a todo el proceso extractivo, que ya no se puede reparar: consumo de combustibles fósiles, pérdida de biodiversidad, contaminación de acuíferos, construcción de infraestructuras, etc.

Otra de las opciones que se sugieren es el uso de energías renovables en la minería. Sin embargo, no existe capacidad técnica de sustituir la maquinaria pesada diésel por maquinaria eléctrica con baterías. Las opciones serían los agrocarburantes o el motor de hidrógeno, pero que también tienen límites, como se discute en el apartado de transporte.

5.10.C METABOLISMO AGRÍCOLA

La minería es una de las actividades económicas que no hay forma de realizar sin impacto ambiental apreciable. Puede ser mucho o muchísimo, pero no poco o nulo. De este modo, es un sector que de manera prioritaria debe reducirse. Esa sería la principal medida a llevar a cabo.

Esto implica otra serie de cambios en cascada. El primero es avanzar hacia un metabolismo de la producción y no de la extracción. Porque, aunque digamos que producimos yeso o cobre o plata, en realidad los extraemos. Un metabolismo de la producción sería uno basado en materiales orgánicos, en madera por ejemplo.

Esta reducción en la extracción debe comenzar por la que se realiza en el extranjero. Esto requiere disminuir hasta abandonar la dependencia de los combustibles fósiles y virar hacia una matriz técnica menos centrada en la utilización de minerales metálicos y tierras raras

Además, debe pasarse del paradigma de la extracción hacia formas de minería secundaria, basadas en el reciclado y reutilización de minerales ya utilizados en procesos productivos anteriores. Para que eso sea posible es imprescindible que la fabricación se oriente desde su diseño inicial a la incorporación de materiales reciclados, y a favorecer la separación y recuperación de los materiales originales al final de su ciclo de vida útil. Esto es un cambio importante pues, por ejemplo, implica fabricar aparatos con cantidades apreciables de los distintos minerales para favorecer el reciclaje, incluso aunque eso redunde en una funcionalidad más reducida de dichos apartados. También requiere otro sistema de producción y consumo orientado hacia la reutilización y el reciclaje, y no hacia el consumo.

Algunas actuaciones más concretas a aplicar en este sector serían:

- Reducción de la actividad minera extractiva en el territorio. Implantar una moratoria respecto a los proyectos de minería submarina, prohibir las megaminas a cielo abierto y limitar las explotaciones a cielo abierto solo a canteras de extracción de áridos. Condicionar la concesión de actividades extractivas únicamente a casos en los que se demuestre la imposibilidad de obtener los minerales a partir del reciclado de residuos y su necesidad social real (no asociada al sostenimiento del sistema industrial).
- Garantizar que la planificación y adopción de políticas relacionadas con las materias primas minerales y los proyectos de extracción primaria cuentan con la participación de las comunidades locales potencialmente afectadas.
- Formalizar los derechos de la naturaleza en el ordenamiento jurídico, como marco para prevenir explotaciones que atenten contra los ecosistemas. En ese mismo sentido, pero profundizando en el empoderamiento ciudadano, expandir las experiencias de custodia del territorio.
- Exploración de técnicas como la fitominería. La fitominería o agrominería está todavía en desarrollo. Utiliza plantas acumuladoras para bioconcentrar altos niveles de metales en sus brotes con el fin de eliminarlos del sustrato, a la vez que se obtiene el

- mineral para su uso posterior. La técnica básica es sencilla, pues consiste en cultivar plantas acumuladoras en suelos ricos en metales, con contaminación industrial, recolectar la biomasa, incinerarla y recuperar los metales o las sales.
- Regeneración de los ecosistemas degradados por las explotaciones mineras.
 - Modificar el diseño de productos, obligando por norma a eliminar la obsolescencia programada, facilitar las reparaciones y garantizar suministros e instrucciones de recambio. Para conseguir esto, expandir el modelo de derecho de uso frente a la tenencia privada resulta determinante.
 - El diseño también debe enfocarse hacia maximizar el proceso de reciclado y la recuperación de minerales. Incrementar las tasas obligatorias de recogida y reciclaje, especialmente de productos que contengan minerales más estratégicos. Garantizar la recuperación de minerales críticos, evitando desecharlos como escoria en procesos de reciclaje no idóneos. Priorizar que en el proceso de reciclaje se mantengan las propiedades funcionales de los minerales recuperados.
 - Apostar por el uso de técnicas humildes (Almazán y col., 2024) que utilicen materiales abundantes, aunque se obtenga un menor rendimiento, en lugar de minerales críticos, cuya escasez o carestía pudiera bloquear la obtención de los productos necesarios.
 - Crear empresas públicas y, sobre todo, incentivar iniciativas no mercantiles que impulsen el reciclaje de minerales más allá de los criterios de rentabilidad.

5.10.D ALGUNOS EJEMPLOS

No hay ejemplos de prácticas mineras sostenibles.

5.11 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

5.11.A SITUACIÓN ACTUAL

Para analizar el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación es necesario salir del territorio español, pues internet solo cobra sentido en una dinámica global. Para que internet sea posible, los centros de datos y los cables submarinos son las infraestructuras determinantes (el 95% del tráfico intercontinental discurre por cables submarinos).

Los centros de datos se localizan en espacios urbanos, cerca de los grandes lugares de consumo. Estos centros están sobredimensionados, pues para conseguir una red resiliente se recurre a redundancias en la información almacenada, lo que implica un crecimiento constante de la capacidad de almacenamiento, también espoleada por el ascenso del consumo (Pansera y col., 2023).

Internet genera alrededor del 3,7% de las emisiones globales de CO₂, con un crecimiento del 4% anual de su intensidad energética (Freitag y col., 2021). La mayoría de ese consumo (45%) se realiza en los centros de datos, seguido de las redes de comunicación (24%) (Belkhir y Elmeliqi, 2018). Estos datos no recogen el internet de las cosas, ni el minado de criptomonedas, ni el auge de la inteligencia artificial, que es fuertemente demandante de energía (Hao, 2019). Toda esta infraestructura (equipos electrónicos, fibras ópticas, placas bases, etc.) además está fabricada con obsolescencia programada, lo que incrementa todavía más el consumo energético y material.

Los impactos a nivel social no son menores. Un primer dato es que el tráfico por internet está controlado por grandes corporaciones, pues Google, Facebook, Apple, Amazon, Microsoft y Netflix generan el 57% del tráfico mundial (Pansera y col., 2023). Pero no solo controlan el tráfico, sino cada vez más la infraestructura. En 2012, Amazon, Google, Meta y Microsoft solamente eran dueños de un cable submarino de larga distancia. Para 2024, tendrán más de 30. La posesión de los cables permite a las compañías determinar qué datos van a dónde y a qué velocidad (Blum y Baraka, 2022). A esto se suma que la producción de los componentes necesarios para esta industria, empezando por los *chips*, está centralizada en unas pocas empresas en unos pocos lugares del planeta, como Silicon Island (Taiwan) o Silicon Paddy (China) (Miller, 2022).

Las compañías digitales han penetrado en cada vez más capas de la vida humana englobando y colonizando tiempo y espacio privado previamente no mercantilizado. Como recapitula Cembranos (2022), aumenta el número de funciones vitales realizadas a través de la pantalla, tales como: orientarse, comprar, concertar citas médicas, establecer relaciones, mantener relaciones, entretenerte, valorar y valorarse socialmente, formarse, consultar, organizarse, informarse, leer, escribir, dibujar, planificar las vacaciones, construir la autoestima, resolver problemas, mirar el reloj, calcular, recordar, imitar, etc. Además, la pantalla acompaña a las personas allá donde van y está diseñada para desear verla cada vez más a menudo (Peirano, 2019).

Las TIC también permiten e implican una ampliación de la jornada de trabajo a todo el día y una capacidad de control de las y los empleados inusitada. A esto se añade que estas tecnologías facilitan la existencia de las “plataformas colaborativas”, que son un acceso a una fuerza de trabajo sindicalmente débil y, por tanto, más fácilmente explotable.

Además, internet es una herramienta de extracción de datos sin precedentes. Estos datos no son solo sobre gustos, desplazamientos, contactos, etc., sino que el pago mediante intermediarios bancarios (tarjetas de crédito, teléfonos, etc.) es un mecanismo de control más, pues las transacciones que antes eran anónimas ahora pasan a ser conocidas por los centros financieros y potencialmente bloqueadas.

Con estos datos, por primera vez en la historia, unas pocas empresas tienen una capacidad global de alterar, maximizar o silenciar cuestiones de la esfera pública.

No existe ya prácticamente la posibilidad de no uso de los móviles, pues esto implica la desocialización, salida de los recursos del Estado y del mercado laboral. Se han convertido en un monopolio radical. Illich (2012) define los monopolios radicales como aquellos que al principio eran una opción (como usar el coche para ir a la compra) y terminan siendo una obligación (por la degradación del transporte público y el alejamiento de los centros de consumo). La reversión de estos monopolios es muy compleja, porque parten de toda una infraestructura física ya construida, tienen poderosos intereses económicos detrás y conforman una forma de ver el mundo que dificulta contemplar alternativas.

A esto se suma la capacidad que permiten las TIC para el control ciudadano por parte del Estado (escuchas telefónicas, cámaras de reconocimiento facial, bases de datos de rostros y huellas dactilares, redes de cámaras, etc.). Y eso por no hablar de que internet ha posibilitado el capitalismo financiarizado global, otro gran motor de concentración de riqueza y poder.

En conclusión, las TIC no están favoreciendo de manera neta un mundo más sostenible, justo y democrático, sino todo lo contrario.

5.11.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

Entre las alternativas que se manejan emergen dos. Una es el reciclaje de los aparatos al final de su vida útil y la otra su reparabilidad. Si se quiera maximizar el reciclaje de productos electrónicos, esto tiene implicaciones importantes. Una de ellas es poner cantidades apreciables de los elementos usados, pues esto facilita e incentiva la tarea. Pero esto probablemente sea a costa de algunas prestaciones y, desde luego, de la rentabilidad económica. Otra es realizar un diseño modular y estandarizado entre marcas (Lallana y Evans, 2022). Solo esos dos aspectos reconfiguran totalmente el sector.

La reparabilidad de los productos electrónicos implica procesos similares que llevan a un cambio integral en el ciclo de producción y desecho. De producción, porque requiere por ejemplo una construcción, al menos, modular (para poder sustituir los módulos dañados, aunque lo ideal es que se pudiesen arreglar) y con aparatos desmontables. La reparabilidad también aumentaría con una estandarización entre marcas de las piezas, lo que tiene fuertes implicaciones legislativas y económicas. Un último apunte es que una reparabilidad profunda en una tecnología tan extremadamente compleja no es posible. Solo pensar en las condiciones en las que se fabrican los *chips* nos lleva a un escenario de muy alta dificultad en su reparación.

Otra alternativa que se pone sobre la mesa son los centro de datos O emisiones. Pero esto no es una realidad, pues para empezar hay que contabilizar todas las emisiones de su proceso de construcción, a las que hay que añadir todas las infraestructuras subsidiarias (centrales de producción eléctrica renovable, redes de conducción de la electricidad, fibras ópticas, bombeo de agua para refrigeración, etc.). Introducir un análisis del ciclo de vida completo puede llegar la conclusión de una reducción de las emisiones, pero no de una eliminación. Tampoco son opción de cambio real los centros de datos en cercanía, pues en realidad esto no quita la conexión a largas distancias, pues esta es una de las claves de internet. Y esta conexión es por redes físicas de cables que requieren cada vez más capacidad. Por ello, los centros de datos locales no suponen una mejora en la infraestructura requerida. Más bien todo lo contrario, pues se multiplican las infraestructuras y los consumos energéticos.

También se argumenta la posibilidad de relocatear la producción de *chips* como elementos clave de las TIC. Sin embargo este es un proceso tremadamente complejo a nivel técnico y requiere unas inversiones gigantescas. Esa es una de las razones centrales de que esté altamente concentrada en lugares muy concretos del planeta y que sea muy difícil su descentralización (Miller, 2022). En la defensa de la contribución de las TIC a la sostenibilidad aparecen argumentos como los que siguen. Uno primero es que permiten el teletrabajo y, con ello, reducen las emisiones del transporte. Efectivamente, el teletrabajo reduce el transporte, pero no necesariamente las emisiones netas. Por un lado, no es lo mismo si las personas se desplazan a largas distancias que a cortas o con medios poco impactantes (pie, bicicleta, transporte público) o más impactantes (coche). Por el otro lado, no es igual si hay mucho trabajo en la nube y muchas videoconferencias, que si esto no se produce, pues todo el entorno digital es crecientemente demandante de energía. Como en casi todos los temas ambientales hace falta un análisis del ciclo de vida completo para sacar conclusiones. En todo caso, para desplazamientos muy contaminantes (largas distancias, avión) la ventaja sí es clara.

Otro argumento es que la digitalización conlleva un aumento de la eficiencia. Sin embargo, nuevamente, si me mira todo el ciclo de vida, internet no es un espacio que requiera pocos consumos materiales y energéticos, sino todo lo contrario. Es decir, que una mayor digitalización puede empeorar los problemas que tenemos en lugar de ayudar a solventarlos. Y la tendencia es al alza conforme aumenta la cantidad de datos usada, la necesidad (creada) de disponibilidad desde la nube y nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial,

muy demandante de energía. En este último caso, es difícil pensar que haya una reducción real en el consumo de energía (Gelles, 2024) y, mucho menos, de materiales.

Por todo ello, una apuesta más sencilla y sostenible sería una desdigitalización y unas tecnologías digitales más sencillas.

5.11.C COMUNICACIÓN ANALÓGICA

Un punto de partida en la reducción de las TIC es quebrar la tendencia actual a un uso cada vez más intensivo de la nube, en la mayoría de los casos de cosas que no hace falta que estén allí almacenadas. Esto requiere servidores con una potencia creciente. Una biblioteca, una videoteca, un disco duro o incluso un servidor local dan el mismo servicio para el grueso de los usos de la nube actuales, reduciendo mucho el gasto energético y las redundancias que requiere el almacenamiento en la nube.

Entrando en propuestas más ambiciosas, existen proyectos de internet *low-tech* con buenos rendimientos y se han comprobado como alternativas factibles para pequeñas comunidades locales en diversos lugares de Europa y países del Sur global. Han demostrado la viabilidad técnica de instalar sistemas de internet que dependen únicamente de fuentes energéticas renovables y que tienen una intensidad energética mucho menor, lo cual los hace más resilientes a situaciones de escasez. Además, su instalación, mantenimiento (salvo averías importantes de equipos), gestión y la propiedad de las infraestructuras puede ser directamente controlada por las y los usuarios.

La facilidad y accesibilidad de su instalación, la baja intensidad energética, y los costes de capital y materiales relativamente bajos tienen el reverso de una intermitencia relativamente frecuente en la navegación (por las fuentes de energía solar y eólica que las alimentan) y la limitación a conexión a páginas web alojadas en servidores de la red local, así como la imposibilidad para conectarse a la WWW (World Wide Web) sin colaboración con entidades estatales o compañías de telecomunicaciones. En consecuencia, solo es susceptible de uso por comunidades que quieran contar con una mínima capacidad de conexión y comunicaciones para uso local como, por ejemplo, teleasistencia médica allá donde no hay centros sanitarios a poca distancia, red de mensajería para administraciones y otros servicios municipales (colejos, bibliotecas, bomberos, asistencia social, etc.).

De cara a aumentar la vida de los aparatos, usar programas y sistemas operativos ligeros y sostenidos por comunidades abiertas es clave. Este es el caso del software libre, que ya cuenta con un buen desarrollo.

No obstante, por mucho que estos modelos puedan ser social y energéticamente más deseables, en rigor no son totalmente compatibles con un horizonte sostenible. Fundamentalmente, porque la dependencia de los ordenadores, y por tanto de sus fabricantes e impactos, no desaparece. De ahí que para asumir una reducción de la disponibilidad de los recursos con criterios de justicia tengamos que pensar en escenarios de desdigitalización paulatina, reservándose los equipos ya existentes para labores como las de archivo bajo gestión comunitaria. Así, el intercambio de información a distancia tendría que depender de una mezcla de transporte por carretera de mensajería (cartas, paquetes), la radio y el teléfono por cable, bien en estaciones públicas (como cabinas de teléfono) o en domicilios particulares. Todo ello implica pasar del paradigma fuertemente individualizado de la digitalización actual a una reorganización más comunitaria.

5.11.D ALGUNOS EJEMPLOS

Guifi.es.

Amoved.

Dabne.

Som Conexió.

5.12 CUIDADOS A PERSONAS DEPENDIENTES

5.12.A SITUACIÓN ACTUAL

Según Armaia Pérez Orozco y Silvia López Gil (2011), el trabajo de cuidados, es todo aquél que se hace para posibilitar el sostenimiento de la vida en sus diferentes manifestaciones: “Cuidar es gestionar y mantener cotidianamente la vida y la salud, hacerse cargo del bienestar físico y emocional de los cuerpos, del propio y de los otros (...). Los cuidados, por lo tanto, son una necesidad de todas las personas, en todos los momentos del ciclo vital, aunque esa necesidad tenga peculiaridades e intensidades distintas”.

Los trabajos desarrollados por las empleadas del hogar, empleadas de residencias y, en general, profesionales que cuidan a personas dependientes son poco intensivos en cuanto a gasto energético se refiere, en relación con el conjunto de la actividad económica. Este consumo está vinculado principalmente con el transporte que realizan las personas trabajadoras hasta los lugares donde desarrollan la actividad, la electricidad empleada en los espacios de trabajo durante la jornada laboral, la energía requerida para climatización, etc., a lo que se debe sumar el gasto energético embocado en el uso de bienes y otros servicios que se puedan requerir para el desarrollo de la actividad laboral. El sector se considera también poco intensivo en cuanto al consumo de materiales.

Para el caso de las tareas de limpieza, el uso de materiales se centra en utensilios (bayetas, estropajos, fregonas, etc.) y productos de limpieza (jabones, blanqueadores, lejía, amoniaco, sprays, etc.) empleados para el desarrollo de la propia actividad. El impacto de estos productos está asociado con el riesgo sobre la salud, principalmente de las trabajadoras del hogar, y sobre el medio ambiente.

A nivel de salud, los productos de limpieza son generadores de impacto en función de su composición y de la aplicación de dosificaciones inadecuadas. En muchos casos estos productos contienen ingredientes químicos peligrosos, con riesgo si se produce un contacto directo, la exposición continuada o incluso, riesgo de incendio o explosión por un mal uso o almacenaje. Estos productos pueden resultar nocivos principalmente para las vías respiratorias, generando problemas asociados con el asma o bronquitis crónica, para la piel y ojos, y a nivel hormonal, especialmente para las mujeres (disruptores hormonales).

En lo que se refiere al medio ambiente, el proceso de fabricación tanto de los productos como de sus envases, es generador de impacto desde la extracción de las materias primas hasta la liberación de componentes tóxicos tras su uso y su desecho, con todas las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a las diferentes fases de su ciclo de vida.

En el caso de los cuidados personales de personas mayores y menores, los materiales empleados a destacar son los productos principalmente de higiene y aseo personal (cremas hidratantes, geles, champús, jabones, toallas húmedas o desodorantes, etc.). Si bien estos materiales son generadores de impacto en su proceso de fabricación y uso, no es reseñable el impacto directo sobre las empleadas del hogar. A nivel de salud de la persona cuidada se debe tener en cuenta la exposición a esta amplia gama de preparaciones de cuidado personal y, por tanto, a los químicos asociados que se podrían vincular a la aparición de determinadas enfermedades (problemas hormonales, alergias, irritación de la piel, etc.).

Merece la pena hacer especial hincapié en los disruptores hormonales presentes en productos de higiene personal y de limpieza, a nivel global. Muchos que parecen inicialmente inofensivos, como la pasta de dientes o ciertos jabones, contienen ciertos ingredientes como triclosán (limitado su uso en la Unión Europea pero presente aún en algunos productos), que puede generar efectos negativos en la función endocrina de las personas que los usan.

Asimismo, derivado tanto del uso de los productos de limpieza como de cuidado e higiene personal, cabe destacar la gran cantidad de residuo final generado debido a los envases que contienen los productos y los materiales de un solo uso requeridos en las tareas de cuidados (guantes, por ejemplo).

En lo relacionado con las tareas de preparación de alimentos, es relevante tener en cuenta que la nutrición es uno de los aspectos fundamentales en el cuidado de personas mayores y criaturas, y que esta no siempre se basa en alimentos de calidad para las personas y sostenibles para el medio ambiente.

En términos generales, el modelo agroindustrial actual proveedor de alimentos está orientado a maximizar la productividad y rentabilidad de las producciones. Se trata de un modelo altamente depredador de la tierra y del resto de recursos naturales, así como generador de grandes impactos ambientales como la erosión y destrucción de calidad de los suelos, la emisión de gases de efecto invernadero, la contaminación asociada al uso de fertilizantes y pesticidas químicos, la pérdida de biodiversidad, etc.. Este modelo viene acumulando una grave deuda ambiental y ofreciendo alimentos de dudosa calidad y seguridad para las personas. En relación con la dimensión económica y social, la agroindustria es responsable de una elevada tasa de precariedad laboral y desigualdad social.

En lo que atañe directamente a las personas que precisan los servicios de proximidad, las dietas se elaboran principalmente con alimentos procedentes de este modelo, careciendo en muchas ocasiones de la calidad requerida en cada momento del ciclo vital (mayores o criaturas).

Gran parte de estos alimentos, además, son desperdiciados tras la elaboración de estas comidas. Según datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), un tercio de la comida producida a nivel mundial acaba desperdiciada, pese a existir millones de personas en el mundo que pasan hambre cada día. "Cada hogar español desperdió, de media, aproximadamente 70 kilos o litros de alimentos y bebidas durante el año 2021" (MAPA, 2021c).

5.12.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

En ocasiones se plantea el monitoreo remoto como una alternativa a los desplazamientos en el sector. Pero en realidad, internet y toda su infraestructura tiene detrás un consumo material y energético importante, además de que los cuidados en remoto nunca podrán tener la calidad de aquellos presenciales. Podría ser más adecuado aumentar la plantilla sanitaria en cercanía.

5.12.C CUIDADO DE LAS PERSONAS Y DE LOS ECOSISTEMAS

La sostenibilidad del sector debe perseguir una reconfiguración completa de las dimensiones asociadas al reparto de tareas entre hombres y mujeres, la dignificación y mejora de las condiciones laborales y la sostenibilidad ambiental. No obstante, este proceso debe ir más allá, poniendo la vida de todas las personas en el centro, cuidadoras y cuidadas, y transformando una economía que hoy en día se sostiene gracias al pilar fundamental de los cuidados.

Un primer elemento es reducir el consumo de energía asociado al transporte de las trabajadoras hasta el lugar donde desarrollan su actividad profesional. En numerosas ocasiones, tienen que recorrer una gran cantidad de kilómetros cada día al vivir lejos de los barrios o municipios donde están empleadas. Se genera un trasiego de personas desde unos puntos a otros de los municipios, o entre municipios, que habría que reducir para lograr disminuir el gasto en este sentido, tanto energético como temporal de las personas trabajadoras.

Ante esto, la opción prioritaria sería un servicio de proximidad (en los hogares) prestado por trabajadoras y trabajadores también de proximidad cercanas al lugar de trabajo. Ello requeriría un proceso de recopilación de información que permita conocer de dónde vienen y a dónde va cada persona para generar, después, un espacio de diálogo, intercambio de información y reorganización de los puestos de trabajo hasta donde sea posible, teniendo en cuenta que las empleadas y las personas que requieren de cuidados suelen vivir mayoritariamente en barrios diferenciados.

Asimismo, es necesario llevar a cabo una revisión del sistema de transporte público para reforzarlo. Las características y horarios de la actividad profesional requieren en numerosas ocasiones desplazamientos fuera de las horas de mayor afluencia y, por tanto, de menor frecuencia de transporte público.

La energía (eléctrica, gas, etc.) empleada en los lugares de trabajo durante la jornada laboral, como es la empleada por ejemplo para calefacción y aire acondicionado, son otros de los aspectos a abordar.

Además de la reducción del gasto energético mediante su uso eficiente y otras medidas relacionadas con la rehabilitación energética de los hogares, se propone fomentar el tránsito de los inmuebles hacia proveedores verdes de energía que aseguren que las fuentes de procedencia son 100% renovables. También crear e impulsar comunidades energéticas entre viviendas unifamiliares o a nivel de bloque. Además de una fuente de ahorro económico, se trata de una forma de generar energía renovable reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero a través de un proceso articulado a nivel local, generando comunidad y autonomía colectiva.

La creación de una red de espacios de refugios climáticos a nivel de barrio, distrital o municipal donde puedan acudir las empleadas con las personas a su cargo (menores y mayores), es de notable interés en lo relacionado con el ahorro de energía empleada en los hogares.

Desde el punto de vista del consumo de materiales se propone una reducción del uso y un viraje hacia materiales que permitan la circularidad de su metabolismo, tanto en el caso de productos de limpieza del hogar, como de higiene personal de las personas cuidadas.

Para ello, se plantea un cambio que se tendrá que generar en los propios hogares mediante la búsqueda de las mejores opciones para:

- Adquisición de menos productos o que requieran de menor dosificación.
- Productos que no sean tóxicos con riesgo para la salud.
- Productos sin envases, con envases reutilizables o procedentes de materiales reciclados.
- Productos, utensilios y envases biodegradables.
- Productos de limpieza e higiene personal ecológicos.

En lo relacionado con las tareas de preparación y consumo de alimentos, frente al modelo agroindustrial, la agroecología y los sistemas de producción ecológicos, se erigen como alternativas no solo viables, sino imprescindibles para lograr una transición ecosocial real y justa. El modelo de producción y consumo ecológico ha crecido en los últimos años. Las ideas fuerza son: producción ecológica, de temporada, de cercanía y con un bajo consumo de productos de origen animal.

Finalmente, se pueden impulsar espacios colectivos para promover la activación de iniciativas comunitarias que permitan la puesta en valor de los conocimientos de las personas mayores a la vez que se apoya la sostenibilidad ambiental. Estas podrían ser del tipo huertos urbanos, experiencias de compostaje comunitario, etc. donde se pongan en contacto personas de diferentes edades y se comparta el tiempo, la dedicación y los conocimientos.

5.12.D ALGUNOS EJEMPLOS

Senda de cuidados.

A3Calles.

El Roble.

El Arenero.

5.13 RESTAURACIÓN COLECTIVA

5.13.A SITUACIÓN ACTUAL

La restauración colectiva (también denominada social) consiste en el conjunto de servicios alimentarios que se ofrecen a grupos o colectividades que se hayan en un lugar determinado en el momento de las diferentes comidas y no se pueden desplazar del lugar donde

realizan su actividad. Agrupa los servicios de alimentación en centros educativos, residencias de mayores, hospitales, empresas, prisiones, etc. Food Service España, Federación Española de Restauración Colectiva que integra a las principales compañías del sector, divide su sector en las siguientes áreas de negocio, a las que les asigna los volúmenes indicados entre paréntesis:

- Sociosanitario (43%): servicios integrales en residencias y centros hospitalarios.
- Educativa (34%): comedores escolares centrados en el momento de la comida, principalmente en centros de educación infantil y primaria, y en menor medida, secundaria y formación universitaria.
- Empresarial (17%): comedores en fábricas y centros de empresa, pero también servicios de desayunos, cafés, etc.
- Ocio y eventos (6%): servicios de cafetería, restaurante, puntos de venta, cáterin, etc. en instalaciones de ocio, congresos, etc.

En sitios webs especializados en el sector, también se alude a los servicios de alimentación en transportes. Además de la elaboración y prestación de comidas, desde las empresas de restauración colectiva se gestionan las máquinas de vending presentes en multitud de equipamientos públicos y centros privados, y el servicio de cuidado de comensales (monitoras y monitores de comedores escolares). En menor medida, servicios de transporte escolar, actividades extraescolares o limpieza.

Un elemento determinante en la dimensión laboral del sector es su altísima feminización y su situación en planos secundarios de importancia en la escala de valores dominante. A nivel estatal, 3 de cada 4 trabajadoras del sector son mujeres (INE, 2023). Esto implica que, tanto el propio trabajo de cuidados de las personas, como las personas que los realizan, estén muy poco valorados socialmente y cuenten con escaso o nulo reconocimiento. En este contexto se enmarcan algunas de las características del empleo en el sector, como los salarios bajos, las ratios de trabajadoras insuficientes para prestar una atención adecuada a los y las comensales o elaborar menús más saludables, o las jornadas parciales e infradimensionadas.

La sostenibilidad socioambiental de los comedores colectivos está fuertemente condicionada por el tipo de alimentos utilizados en los menús ofrecidos (procesos de producción, origen, proporción de alimentos vegetales vs. animales, frescos vs. procesados, etc.), o dicho de otra manera, del modelo de sistema agroalimentario en el que se inserta. Es habitual que la mayoría de proveedores indicados en las páginas webs de las empresas pertenezcan a empresas multinacionales como Nestle, Danone, Kraft, etc., que comercializan productos procesados y ultraprocesados. Por otro lado, diferentes estudios en los últimos años concluyen que la restauración colectiva recurre principalmente a mayoristas para hacerse con alimentos frescos (fruta, verdura, pescado, carne, etc.), y en mucha menor medida al sector primario (VSF – EHIGE, 2017), dificultándose de esta manera la utilización de alimentos locales, de temporada o que impliquen una remuneración más justa para productores y productoras.

En González Reyes y Almazán (2023) se destacan los siguientes elementos del sistema agroalimentario actual:

- Industrialización de la producción de alimentos, que toma la forma de monocultivos, ganadería intensiva y sobreexplotación de los agrosistemas y su biodiversidad.
- Reducción drástica de la autonomía productiva de los y las productoras de alimentos, cuyas explotaciones requieren ser suministradas por la agroindustria de fertilizantes, genética (semillas y animales), medicamentos, plaguicidas, piensos, tecnología, etc.; y fuertemente capitalizadas (industria financiera). En este modelo industrial, orientado a la generación de beneficios, el trabajo humano y animal es sustituido por tecnología y combustibles fósiles, aumentando la productividad del trabajo y la producción final, y generando fuertes impactos ecológicos, sociales y económicos.
- Concentración empresarial y salarización del sector primario.

- Incremento del consumo de abonos químicos y plaguicidas.
- Incremento del consumo de recursos energéticos y materiales vinculados a los procesos de refrigeración, conservación, envasado, almacenado, etc., vinculados al fomento de la exportación e importación de alimentos.
- Contribución relevante al cambio climático, consecuencia de los sistemas intensivos ganaderos (61,5% de emisiones agrarias) y agrícolas (37,4%).
- Presencia limitada de las producciones ecológicas certificadas, que no obstante presentan una evolución positiva en la mayoría de indicadores (a diferencia de lo que ocurre con las producciones convencionales).

Otros elementos importantes en la sostenibilidad de la restauración colectiva son los consumos energéticos y de materiales de la elaboración y servicio de menús; y la generación y gestión de sus residuos, tanto de los alimentos no consumidos (despilfarro) como de otras fracciones y emisiones.

Un factor determinante de los impactos ambientales y sociales de un comedor colectivo es la forma de organización del servicio, que condiciona sus emisiones de gases de efecto invernadero, impactos sobre la biodiversidad, consumos y contaminación de aguas y suelos, etc. Las modalidades de servicio son determinantes en aspectos como el tipo de materia prima utilizada o los consumos energéticos. A modo de ejemplo, los servicios transportados en frío, elaborados en cocinas centrales de las que salen miles de menús diarios, pueden hacer gala de la utilización de equipos industriales con mayor eficiencia energética que los habituales en las cocinas de un colegio o residencia, pero en cambio:

- Implican consumos energéticos muy elevados imprescindibles para enfriar rápidamente y mantener refrigerados los platos elaborados; y para transportarlos y calentarlos en los lugares de servicio.
- Dificultan la utilización de alimentos locales, por los grandes volúmenes requeridos; y la de ingredientes frescos y de temporada, frente al uso de ingentes cantidades de alimentos de 2^a, 3^a y 4^a gama, que implican procesos industriales previos, con sus consecuentes consumos energéticos o materiales.

9. Es imprescindible diferenciar la ganadería industrial (mayoritaria) de la extensiva, con un impacto sustancialmente menor o incluso positivo sobre los ecosistemas y el medio rural. Para más detalles, ver el video infográfico "Cuando pastar es sostenible" (Del Prado y Manzano, 2022). No obstante, en restauración colectiva la penetración de productos de ganadería extensiva o ecológica va muy por detrás de la de alimentos vegetales ecológicos.

Al contrario, la utilización de alimentos frescos, locales, de temporada y/o ecológicos en cocinas *in situ* es logísticamente más sencillo en términos de aprovisionamiento y manipulación. En todo caso, las habituales referencias al uso de alimentos locales, frescos o ecológicos por parte de las empresas de restauración exageran, en la mayoría de las ocasiones, unas cifras reales de utilización minoritaria de ese tipo de alimentos.

Además del origen y sistema de producción de los alimentos empleados en los comedores colectivos, hay otras dos variables determinantes en las implicaciones socioambientales de sus menús. Por una parte, la cantidad de alimentos de origen animal consumidos, por los mayores requerimientos de recursos y sumideros de las producciones ganaderas⁹. En los menús es habitual encontrar un exceso de proteínas de origen animal, o de precocinados y postres azucarados, que también implican un mayor consumo de recursos, energía y emisiones que las vinculadas a verduras, hortalizas, cereales y legumbres (VSF – EHIGE, 2017).

La segunda es la generación de residuos, tanto en forma de comida desechada como por el conjunto de envases y embalajes. El despilfarro de alimentos (que supone también desaprovechar todos los recursos necesarios para su producción y distribución) es una realidad en la restauración colectiva difícil de abordar y relacionada con diferentes factores (saciedad de comensales, rechazo, menús con

múltiples opciones en otro tipo de colectividades, etc.), pero que se reduce en los comedores con cocina propia, donde la personalización del servicio es mayor y se ajustan mejor las cantidades.

5.13.B FALSAS SOLUCIONES O SOLUCIONES DEMASIADO POCO AMBICIOSAS

Las memorias de las empresas de restauración resaltan avances en eficiencia energética, consumo de electricidad renovable, reducción de residuos, adhesión a iniciativas de reducción del desperdicio de alimentos, uso de alimentos ecológicos. Son todos ellos elementos positivos, pero claramente insuficientes en la medida en la que estos servicios sigan priorizando la obtención de beneficios muy por encima de la transición ecosocial del sistema agroalimentario.

Las cocinas centralizadas no suponen un ahorro energético, pues lo que se reduce en el cocinado se emplea con creces en la distribución. En concreto en el combustible utilizado para el transporte, pero también para la refrigeración (si son en línea fría). Además, está el gasto extra en la regeneración del alimento una vez llegado al destino. En conclusión, es mejor el cocinado *in situ*, que además tiene otras ventajas, como un mejor sabor y un ajuste más fácil para evitar el desperdicio alimentario.

5.13.C ALIMENTACIÓN SANA, SOSTENIBLE Y JUSTA

Es necesario avanzar hacia un modelo que no tenga como prioridad la acumulación de beneficios, en muchos casos para empresas de elevado volumen de negocio, cuyas ganancias dependen de la calidad tanto de la materia prima empleada y de las condiciones laborales.

La restauración colectiva presenta un enorme potencial de mejora ambiental en la medida en la que se integre, como parte y como catalizadora, de procesos de transición hacia sistemas alimentarios territorializados. Resulta necesario construir, o más bien reconstruir, un metabolismo agrario que ponga en el centro la soberanía alimentaria, que garantice la alimentación como un derecho y no la trate como un espacio de producción de valor y que se torne lo más circular y arraigada al territorio posible. Además, la agricultura/ganadería/pesca deben dejar de ser enemigos de la biodiversidad, para convertirse en sus aliados (Oteros y col., 2023).

Dicha reconstrucción pasa en primer lugar por relocalizar la alimentación: priorizar las producciones locales¹⁰ en los diferentes ámbitos de consumo, para que los beneficios del consumo de alimentos repercutan en el territorio a través de la fijación de población, de la facilitación del relevo generacional en el sector primario, del impulso a la economía local y de la reducción de su huella energética o climática.

En segundo lugar, la agricultura y la ganadería ecológica son una pieza clave hacia la sostenibilidad ambiental.

Un tercer factor es moderar el consumo de alimentos de origen animal y de ultraprocesados, siguiendo las recomendaciones de las autoridades sanitarias. Además de los beneficios para la salud de los y las comensales, reducir los consumos excesivos de carnes, lácteos o pescados mejora sustancialmente el impacto climático y los consumos energéticos y materiales de la dieta. Esto es todo un desafío, pero que se puede llevar a cabo por ejemplo quitando la carne en todos los complementos (nada de guisantes con jamón o lentejas con

10. Entendiendo esta localidad de forma variable en función de la disponibilidad regional de alimentos, de manera que determinadas producciones no aptas agronómicamente en un territorio procederán de aquellos más cercanos.

chorizo) y retirándola de los segundos platos algunos días de la semana. La idea sería tener un equilibrio nutricional con una ingesta de más verduras y frutas y menos de derivados de animales, sustituyéndolos por legumbres, pues su impacto es muy notable. Una buena referencia de dieta saludable para las personas y para el planeta es el plato de Harvard.

En el mismo sentido, un sistema agroalimentario sostenible requiere apostar por la diversificación de cultivos para reducir progresivamente su dependencia del exterior para muchos alimentos. Para ello, es imprescindible destinar una parte importante de la superficie dedicada actualmente a la producción de forrajes (destinados a alimentación animal) a otros cultivos, como legumbres o frutales. Esta mayor diversificación resulta también urgente desde el punto de vista hídrico, por el cultivo generalizado de forrajes en regadío.

Otro cuarto factor sería apostar por la temporada. Esto implica poner coto a la importación y al cultivo bajo plástico. También un uso del suelo menos exigente. Todo ello redundaría en un menor impacto ambiental.

Finalmente, a la hora de pensar en una reducción del consumo de agua es mucho más relevante el cambio de dieta o de estilo de consumo, que el descenso del consumo urbano. El 80% del agua se utiliza en agricultura, de manera que es más impactante dejar de comer aguacate que cerrar el grifo mientras te lavas los dientes. En resumen, que habría que atender al agua virtual para hacer un ahorro significativo.

En lo que concierne a la reducción de residuos, desgraciadamente, la normativa no permite la donación de excedentes alimentarios de comedores escolares, pero sí en restaurantes. Por ello, son necesarias medidas como: ajuste de comensales, elaboración de menús que permitan utilizar al día siguiente los sobrantes del día anterior, compostaje en el centro (aunque es complicado, pues los volúmenes son grandes). Otras medidas son: ajustar bien los pedidos, comprar a granel y no en monodosis, no trabajar con productos en cuarta gama, etc.

Para que la generalización de dietas más saludables y sostenibles en los comedores colectivos (basadas en menús mejorados y alimentos ecológicos, locales, frescos y de temporada), es necesario conectar con las producciones de un territorio, no basta con tener en el territorio productores y productoras. Para la pequeña y mediana producción resulta imposible acceder, de manera individual, a la restauración colectiva. Esta requiere un sector productivo organizado para satisfacer su demanda.

Por lo tanto, es imprescindible contar con un sector primario ecológico estructurado, que ponga a disposición de las colectividades una oferta de alimentos diversa, agrupada y profesional, a través de una logística eficiente y ajustada a las necesidades de ambas partes. Los procesos de estructuración de las producciones sostenibles, y las infraestructuras resultantes de ellos, son indispensables para ampliar el número y la dimensión de experiencias de transición agroalimentaria. Los centros de acopio y distribución regionales, participados y gobernados por los y las productoras, son una herramienta muy eficaz para conseguir ese objetivo.

5.13.D ALGUNOS EJEMPLOS

Menjadors Ecològics

Lapiko.

ASDECOPA.

El fogón verde.

Al paladar.

5.14 BIBLIOGRAFÍA

- Abbasov, F. (2019): "Luxury cruise giant emits 10 times more air pollution (SOx) than all of Europe's cars – study". <https://www.transportenvironment.org/discover/luxury-cruise-giant-emits-10-times-more-air-pollution-sox-all-europes-cars-study/>.
- Aguilera, E.; Piñero, P.; Infante Amate, J.; González de Molina, M.; Lassaletta, L.; Sanz, A. (2020): *Emisiones de gases de efecto invernadero en el sistema agroalimentario y huella de carbono de la alimentación en España*. Real Academia de Ingeniería. Madrid.
- Almazán, A.; Garrido, J.; Alonso, P.; Álvarez, V.; González Reyes, L. (2024): *Técnicas humildes para el Decrecimiento*. Ecologistas en Acción.
- Almazán, A.; Riechmann, J. (2020): *Contra la doctrina del shock digital*. Centro de Documentación Crítica (CDC). Cienpozuelos.
- Alonso, C. (2022): *Energía comunitaria. El potencial de las Comunidades energéticas e el Estado español*. Amigos de la Tierra. https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2021/05/investigacion_comunidades_energeticas.pdf.
- Álvarez, J. (coord) (2021): *Empleo y transición ecosocial*. Anticapitalistas, Ecologistas en Acción, ELA, ESK, IAC, LAB, MATS. <https://www.anticapitalistas.org/wp-content/uploads/2021/06/Empleo-y-transici%C3%B3n-ecosocial.pdf>.
- Andaluz, J. (2021): *Los obstáculos ante la transformación energética*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2021/12/informe-obstaculos-transformacion-energetica.pdf>.
- Antal, M. (2014): "Green goals and full employment: Are they compatible?". *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.08.014.
- Astarita, R. (2016): "Crisis financiera en el horizonte" (y siguientes). <https://rolandoastarita.blog/2016/10/15/crisis-financiera-en-el-horizonte-1/>
- Ayres, R. U.; Warr, B. (2005): "Accounting for growth: the role of physical work". *Structural Change and Economic Dynamics*, DOI: 10.1016/j.strueco.2003.10.003.
- Bardi, H. (2020): "The Hydrogen Hoax: Confessions of a Former Hydrogenist". https://cassandralegacy.blogspot.com/2020/12/the-hydrogen-hoax-confessions-of-former.html?utm_source=feedburner&utm_medium=email&utm_campaign=Feed%3A+blogspot%2FXuxAQb+%28+Cassandra%27s+Legacy%29.
- Beauson, J.; Laurent, A.; Rudolph, D.P.; Pagh Jensen, J. (2022): "The complex end-of-life of wind turbine blades: A review of the European context". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, DOI: 10.1016/j.rser.2021.111847.
- Bennholdt-Thomsen, V.; Mies, M. (1999): *The Subsistence Perspective: Beyond the Globalised Economy*. Bloomsbury Publishing. London.

- Borges, A. (2020): "Transformación de residuos en materia prima: Reutilización de salmueras residuales procedentes de las desaladoras para el cultivo hidropónico", <https://www.ipna.csic.es/blog/transformacion-de-residuos-en-materia-prima-reutilizacion-de-salmueras-residuales-procedentes>
- Bowen, A.; Kuralbayeva, K. (2015): *Looking for green jobs: the impact of green growth on employment*. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, Global Green Growth Institute. https://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/wp-content/uploads/2015/03/Looking-for-green-jobs_the-impact-of-green-growth-on-employment.pdf
- BP (2022): *Statistical Review of World Energy*. BP. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>
- Brinzeu, S.; Ramesohl, S.; Arnold, K.; Fischedick, M.; von Geibler, J.; Liedtke, C.; Schütz, H. (2007): "What we know and what we should know. Towards a sustainable biomass strategy". *Wuppertal Papers*, nº 163.
- Canalís, X. (2019): "El turismo es el sector que más riqueza aporta a la economía española". <https://www.hosteltur.com/130893-el-turismo-el-sector-que-mas-riqueza-aporta-a-la-economia-espanola.html>
- Capellán-Pérez, I.; de Castro, C.; González, L. J. (2019): "Dynamic Energy Return on Energy Investment (EROI) and material requirements in scenarios of global transition to renewable energies". *Energy Strategy Reviews*, DOI: 10.1016/j.esr.2019.100399.
- Ceballos, G.; Ehrlich, P. R.; Dirzo, R. (2017): "Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines". *PNAS*, DOI: 10.1073/pnas.1704949114.
- Carballar, O. (2019): "¿De quién es España? Los dueños de la tierra, el agua y el aire". <https://www.lamarea.com/2019/09/02/de-quien-es-espana-los-duenos-de-la-tierra-el-agua-y-el-aire/>
- Carmona, P. (2023): "Pablo Carmona: 'Las políticas progresistas de vivienda han muerto'". <https://www.elsaltodiaro.com/vivienda/pablo-carmona-politicas-progresistas-vivienda-han-muerto>
- Carro de combate (2022): "Directorio para comprar ropa de forma responsable en España". <https://www.carrodecombate.com/2016/05/26/directorio-para-comprar-ropa-de-forma-responsable-en-espana/>
- CMF (Changing Markets Foundation) (2017): *Moda sucia: la contaminación en la cadena de suministros del textil está intoxicando a la viscosa*. CMF. <https://www.ecologistasenaccion.org/34494/moda-sucia/>
- CMF (Changing Markets Foundation) (2021a): *Sintéticos anónimos. La adición de la industria de la moda a los combustibles fósiles*. CMF. <http://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2021/06/CM-EX-SUM-FINAL-SPANISH-SYNTETHIC-ANONYMOUS-WEB.pdf>
- CMF (Changing Markets Foundation) (2021b): *Fossil fashion. The hidden reliance of fast fashion on fossil fuels*. CMF. http://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2021/01/FOSSIL-FASHION_Web-compressed.pdf
- Cobb, K. (2015): "Goldilocks and the three prices of oil". <https://www.resilience.org/stories/2015-10-18/goldilocks-and-the-three-prices-of-oil/>
- Conejo, A. N.; Birat, J. P.; Dutta, A. (2020): "A review of the current environmental challenges of the steel industry and its value chain." *Journal of environmental management*, DOI: 10.1016/j.jenvman.2019.109782.
- CTXT (2020) "España, a la cabeza de la sobre pesca en la UE". <https://ctxt.es/es/20200501/Firmas/32139/Observatorio-sobre-pesca-explotacion-espana-union-europea-sostenibilidad.htm>.
- Dasandi, N.; Graham, H.; Hudson, D.; Jankin, S.; Vanheerde-hudson, J.; Watts, N. (2022): "Positive, global, and health or environment framing bolsters public support for climate policies". *Communications Earth and Environment*, DOI: 10.1038/s43247-022-00571-x.

- De Blas, I.; Mediavilla, M.; Capellán-Pérez, I.; Duce, C. (2020): "The limits of transport decarbonization under the current growth paradigm". *Energy Strategy Reviews*, DOI: 10.1016/j.esr.2020.100543.
- De Castro, C. (2019): *Reencontrando a Gaia*. Ediciones del Genal. Málaga.
- De Castro, C.; Capellán-Pérez, I. (2020): "Standard, Point of Use, and Extended Energy Return on Energy Invested (EROI) from Comprehensive Material Requirements of Present Global Wind, Solar, and Hydro Power Technologies". *Energies*, DOI: 10.3390/en13123036.
- De Castro, C.; Álvarez-Antelo, D. (2022): *Análisis de los potenciales energéticos de las fuentes renovables y su capacidad para contribuir a la transición energética en España*. Proyecto MODESLOW.
- De Decker, K. (2021): "How to Build a Low-tech Solar Panel?". *Low Tech Magazine*. <https://www.lowtechmagazine.com/2021/10/how-to-build-a-low-tech-solar-panel.html>.
- De Decker, K. (2024): "How to Escape From the Iron Age?". <https://solar.lowtechmagazine.com/2024/03/how-to-escape-from-the-iron-age/>.
- Delgado, S. (2023): "España es y va a seguir siendo un país de bares y camareros: estos son los datos". <https://www.elblogsalmon.com/economia/espana-va-a-seguir-siendo-pais-bares-camareros-estos-datos>.
- Del Prado, A.; Manzano, P. (2022): *Cuando pastar es sostenible*. https://www.youtube.com/watch?v=KYDk5xIQ7_4.
- Di Donato, M. (2022): *El metabolismo económico de los hogares en España. Un análisis regional de los flujos físicos y el impacto ambiental de los modelos de consumo*. Tesis doctoral. Universidad de Valladolid.
- Ecologistas en Acción (2022): *Organismos con impulsores genéticos: una nueva dimensión de la ingeniería genética*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2022/09/informe-impulsores-geneticos.pdf>.
- Ecologistas en Acción; Cátedra de Agroecología y Sistemas Alimentarios de la Universitat de Vic (UCC); Esteban, A.; Calvet, M.; Oteros-Rozas, E.; Bermejo, I.; Pontijas, B.; Rivera-Ferre, M.; López, M.; Fernández, I.; Kucharz, T. (2022): *Con la soja al cuello: piensos y ganadería industrial en España*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/182789/>.
- Ecologistas en Acción (2023): "El aumento del regadío constituye la mayor amenaza para los ríos, acuíferos y humedales en España". <https://www.ecologistasenaccion.org/287669/el-aumento-del-regadio-constituye-la-mayor-amenaza-para-los-rios-acuiferos-y-humedales-en-espana/>.
- Elhacham, E.; Ben-Uri, L.; Grozovski, J.; Bar-On, Y. M.; Milo, R. (2020): "Global human-made mass exceeds all living biomass". *Nature*, DOI: 10.1038/s41586-020-3010-5.
- Epdata (2021): "El mercado del gas en España, en gráficos", <https://www.epdata.es/datos/mercado-gas-espana-graficos/614>.
- Epdata (2022): "Desahucios, estadísticas, datos y gráficos", <https://www.epdata.es/datos/desahucios-estadisticas-datos-hoy-graficos-cgpj/230/espana/106>.
- Eppers, O. (2021): "Salmueras de plantas de desalinización", <https://www.horizonteminero.com/salmueras-de-plantas-de-desalinizacion/>.
- Ericsson, M. (2012): *Mining industry corporate actors analysis. Polinaires. EU Policy on Natural Resources*. <https://goxi.org/sites/default/files/2019-06/Mining%20industry%20corporate%20actors%20analysis.pdf>.
- Escalante, H. (2020): "Las luchas contra las plantas embotelladoras en Andalucía reavivan el debate sobre el agua como bien común". <https://www.elsaltodiarrio.com/agua/luchas-contra-plantas-embotelladoras-andalucia-agua-bien-comun>.
- EY (2015): *Alojamiento turístico en viviendas de alquiler: impactos y retos asociados*, Exceltur.
- FAO (2014): *Agroecology for food security and nutrition. Proceedings of the FAO international symposium*. FAO. Roma. <https://www.fao.org/3/a-i6290e.pdf>

www.fao.org/3/i4729e/i4729e.pdf

- Fernández Casadevante, J. L. (2018): *Ciudades en movimiento. Avances y contradicciones de las políticas municipalistas ante las transiciones ecosociales*. Foro Transiciones. Madrid.
- Fernández Durán, R. (2006): *El tsunami urbanizador español y mundial*. Virus. Barcelona.
- Fernández Durán, R.; González Reyes, L. (2018): *En la espiral de la energía*. Libros en Acción, Baladre. Madrid.
- Friedmann, A. (2019): "Peak sand". <https://energyskeptic.com/2019/peak-sand/>.
- García, B. (2020): "¿Tenemos que rescatar al turismo de esta crisis?", *Ecologista*, n.º 104.
- García, B. (2022): "El turismo que viene: ¿reconversión sostenible?", *Ecologista*, n.º 110.
- García, Ó. (2020): "Presente y futuro de los biocarburantes en España". http://rdgroups.ciemat.es/documents/3056307/3979300/Oscar+Garcia_APPA+Biocarburantes.pdf/007f23e4-dccf-4495-8641-650bcfc7d9cf.
- García-Olivares, A. (2015): "Sustituibilidad de los combustibles fósiles". <https://crashoil.blogspot.com/2015/12/sustituibilidad-de-los-combustibles.html>.
- García-Olivares, A.; Solé, J.; Osychenko, O. (2018): "Transportation in a 100% renewable energy system". *Energy Conversion and Management*, DOI: 10.1016/j.enconman.2017.12.053.
- Garret, T. (2018): "What is your carbon footprint?". <https://www.inscc.utah.edu/~garrett/what-is-your-carbon-footprint.html>.
- GBCe (2020): *La descarbonización de la edificación*. GBCe. https://gbce.es/documentos/Informe_La-descarbonizacion-de-la-edificacion.pdf.
- Gelles, D. (2024): "La IA y su voraz consumo de energía atentan contra los objetivos climáticos", <https://www.nytimes.com/es/2024/07/19/espanol/ia-energia-cambio-climatico.html>
- Gobierno de España (2020): "Plan nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030". <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>.
- González Reyes, L. (2014): *Plan de transición para el sector de los residuos industriales en Euskal Herria*. Garúa. <http://www.garuacoop.es/plan-de-transicion-para-el-sector-de-los-residuos-industriales-en-euskal-herria/>
- González Reyes, L.; Almazán Gómez, A.; Lareo Fernández, Á.; Actis Mazzola, W.; Bueno Morera, L. M.; Madorrán Ayerra, C.; Santiago Muñoz, E.; de Benito Morán, C. (2019): *Escenarios de trabajo en la transición ecosocial 2020-2030*. Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/132893/>.
- González Reyes, L.; Almazán, A. (2023): *Decrecimiento: del qué al cómo*. Icaria.
- Guzmán, G. I.; Soto, D.; Aguilera, E.; Infante-Amate, J.; González de Molina, M. (2022): "The close relationship between biophysical degradation, ecosystem services and family farms decline in Spanish agriculture (1992–2017)". *Ecosystem Services*, DOI: 10.1016/j.ecoser.2022.101456.
- Haas, W.; Krausmann, F.; Wiedenhofer, D.; Heinz, M. (2015): "How Circular is the Global Economy?: An Assessment of Material Flows, Waste Production, and Recycling in the European Union and the World in 2005". *Journal of Industrial Ecology*, DOI: 10.1111/jiec.12244.
- Heinberg, R.; Fridley, D. (2010): "The End of Cheap Coal". *Nature*, DOI: 10.1038/468367a.
- Heinberg, R.; Fridley, D. (2016): *Our Renewable Future*. Island Press. Washington.
- Hubau, W.; Lewis, S. L.; Phillips, O. L. y col. (2020): "Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests". *Nature*, DOI: 10.1038/s41586-020-2035-0.

- Hund, K.; La Porta, D.; Fabregas, T. P.; Laing, T.; Drexhage, J. (2020): *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. World Bank Publications. <https://pubdocs.worldbank.org/en/96171588875536384/Minerals-for-Climate-Action-The-Mineral-Intensity-of-the-Clean-Energy-Transition.pdf>.
- IDAE (2022): "Balance del consumo de energía final 2019". <https://sieeweb.idae.es/consumofinal/bal.asp?txt=2019&tipbal=t>.
- IEA (2020): *World Energy Outlook 2020*. IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>.
- IEA (2021a): *Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. IEA. <https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions>.
- IEA (2021b): *World Energy Outlook 2021*. IEA. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2021>.
- IEA (2022): "Spain sankey diagram". <https://www.iea.org/sankey/#?c=Spain&s=Balance>.
- IEPNB (Inventario Español de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad) (2023): *Informe anual 2021 sobre el estado del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad en España*. MITERD. https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-espanol-patrimonio-natural-biodiv/informe-anual/Informe_2021_IEPNB.aspx.
- ILO (2022): "Child labour in mining and quarrying", <https://www.ilo.org/ipec/areas/Miningandquarrying/lang--en/index.htm>.
- INE (2008): "Encuesta de Hogares y Medio Ambiente 2008. VIVIENDAS: Clasificación por características de la vivienda", <https://www.ine.es/jaxi/Tabla.htm?path=t25/p500/2008/p01/l0/&file=01011.px>.
- INE (2013): "Censos de Población y Viviendas 2011. Edificios y viviendas", <https://ine.es/prensa/np775.pdf>.
- INE (2020a): Censo Agrario 2020. INE. <https://www.ine.es/censoagrario2020/presentacion/index.htm>.
- INE (2020b): "Cuenta satélite del turismo en España. Año 2020". https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736169169&menu=ultiDatos&idp=1254735576863.
- INE (2021a): "Cuentas medioambientales: Cuenta de flujos de materiales. Datos avance 2020". https://www.ine.es/prensa/cma_2020_fm.pdf.
- INE (2021b): "Cuentas medioambientales: Cuenta de los residuos-Año 2019". https://www.ine.es/prensa/cma_2019_res.pdf.
- INE (2021c): "Encuesta de Consumos Energéticos 2019". https://ine.es/prensa/ece_2019.pdf.
- INE (2021d): "Indicadores de calidad de vida". [https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259937499084&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalleGratuitas¶m2=1259944523057¶m4=Mostrar_ES](https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259937499084&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalleGratuitas¶m2=1259944523057¶m4=Mostrar_ES&c=INEPublicacion_C&cid=1259937499084&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout¶m1=PYSDetalleGratuitas¶m2=1259944523057¶m4=Mostrar_ES).
- INE (2021e): "Hostelería y turismo". https://www.ine.es/dyngs/INEbase/categoría.htm?c=Estadistica_P&cid=1254735576863.
- INE (2022a): "Cuentas medioambientales: Flujos de materiales-Año 2022". https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176943&menu=ultiDatos&idp=1254735976603.
- INE (2022b): "Estadística estructural de empresas: sector industrial- Año 2020". https://ine.es/prensa/eesi_2020_d.pdf.
- INE (2022c): "Población residente por fecha, sexo y edad". <https://ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=31304>.
- INE (2022d): "Hogares por régimen de tenencia de la vivienda y comunidades, autónomas". <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=9997>.
- INE (2022e): "Índice de Precios de Vivienda". <https://ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=25171>.
- INE (2022f): "Encuesta de turismo a residentes", https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736176990&menu=ultiDatos&idp=1254735576863.

- INE (2023): “Estadística estructural de empresas: sector servicios. Año 2021. Principales indicadores según actividad principal”. https://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=estadistica_C&cid=1254736176865&menu=ultiDatos&idp=1254735576778.
- Infante-Amate, J.; González de Molina, M. (2013): “‘Sustainable de-growth’ in agriculture and food: an agro-ecological perspective on Spain’s agri-food system (year 2000)”. *Journal of Cleaner Production*, DOI: 10.1016/j.jclepro.2011.03.018.
- IPCC (2021): *Climate Change 2021. The Physical Science Basis.* IPCC. <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- IPBES (2019): *Global Assessment Report on Biodiversity and Ecosystem Services.* IPBES. <https://ipbes.net/global-assessment>.
- IPBES (2022): *The Assessment Report on the Diverse Values and Valuation of Nature. Summary for Policymakers.* IPBES. <https://ipbes.net/the-values-assessment>.
- IRP (2019): *Global Resources Outlook 2019: Natural Resources for the Future We Want.* UNEP. <https://www.resourcepanel.org/reports/global-resources-outlook>.
- Kimmerer, R. W. (2021): *Una trenza de hierba sagrada.* Capitan Swing. Madrid.
- Lallana, M.; Almazán, A.; Valero, A.; Lareo, Á. (2021): “Assessing Energy Descent Scenarios for the Ecological Transition in Spain 2020–2030”. *Sustainability*, DOI: 10.3390/su132111867.
- Lallana, M.; Evans, J. (2022): *Reciclaje de metales: la alternativa a la minería.* Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/189564/informe-reciclaje-de-metales-como-alternativa-a-la-mineria/>.
- Le Monde Diplomatique (2022): “Geopolítica de la energía”, *Le Monde Diplomatique*. <https://mondiplo.com/geopolitica-de-la-energia>
- Legalhabitat (2021): “¿Cuántas viviendas vacías hay en España y dónde están?”, <https://www.legalhabitat.es/cuantas-viviendas-vacias-hay-en-espana-y-donde-estan/>.
- Lenton, T. M.; Rockström, J.; Gaffney, O.; Rahmstorf, S.; Richardson, K.; Steffen, W.; Schellnhuber, H. J. (2019): “Climate tipping points — too risky to bet against”. *Nature*, DOI: 10.1038/d41586-019-03595-0.
- Lenton, T. M.; Dutreuil, S.; Latour, B. (2020). “Life on Earth is hard to spot”. *The Anthropocene Review*, DOI: 10.1177/2053019620918939.
- Lenzen, M.; Sun, Y.-Y.; Faturay, F.; Ting, Y.-P.; Geschke, A.; Malik, A. (2018): “The carbon footprint of global tourism”. *Nature Climate Change*, DOI: 10.1038/s41558-018-0141-x.
- López, S. (2024): *jHablemos de acero!* Ecologistas en Acción. <https://www.ecologistasenaccion.org/wp-content/uploads/2024/05/Hablemos-de-acero-informe.pdf>
- López, S.; Millán, S. (2024): “La industria del hormigón más allá de su descarbonización”, <https://www.elsaltodiarío.com/cambio-climático/industria-hormigón-descarbonización>
- MAPA (2021a): “Las exportaciones agroalimentarias y pesqueras se incrementaron un 4,1% en 2020 y alcanzaron su cifra récord, 53.848 millones de euros”. <https://www.mapa.gob.es/prensa/ultimas-noticias/las-exportaciones-agroalimentarias-y-pesqueras-se-incrementaron-un-41-en-2020-y-alcanzaron-su-cifra-r%C3%A9cord-53.848-millones-de-euros/tcm:30-573229>
- MAPA (2021b): *Producción ecológica estadísticas 2020.* Ministerio de agricultura, pesca y alimentación. https://www.mapa.gob.es/prensa/estadísticas_producción_ecológica_2020_tcm30-564465_tcm30-580374.pdf.
- MAPA (2021b). *Informe de Desperdicio Alimentario en los Hogares.* MAPA.

- MAPAL (2018): "Estadísticas sobre el sector de la restauración en España". <https://mapal-os.com/es/recursos/blog/estadisticas-sobre-el-sector-de-la-restauracion-en-espana>
- Martín Barajas, S. (2022) "La gestión del agua en España sigue siendo desarrollista e insostenible". https://www.eldiario.es/opinion/zona-critica/gestion-agua-espana-sigue-desarrollista-e-insostenible_129_8711970.html.
- Martínez-Valderrama, J.; Ibáñez, J.; del Barrio, G.; Sanjuán, M. A.; Alcalá, F. J.; Martínez-Vicente, S.; Ruiz, A.; Puigdefábregas, A. (2016) "Present and future of desertification in Spain: Implementation of a surveillance system to prevent land degradation". *Science of The Total Environment*, DOI:10.1016/j.scitotenv.2016.04.065.
- Maxwell, S. L.; Fuller, R. A.; Brooks, T. M.; Watson, J. E. M. (2016): "Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers". *Nature*, DOI: 10.1038/536143a.
- Michaux S. (2020): "The Raw Material Challenges Facing the Energy Transition from Oil to Minerals [presentación]". <https://www.gtk.fi/en/presentation-the-raw-material-challenges-facing-the-energytransition-from-oil-to-minerals/>
- Miller, C. (2022): *Chip War*. Scribner.
- Mills, M. P. (2019): *The "New Energy Economy": An Exercise in Magical Thinking*. Manhattan Institute. <https://www.manhattan-institute.org/green-energy-revolution-near-impossible>.
- MINGOTUR (Ministerio de Industria, Comercio y Turismo) (2022): "Estadística de fabricación de vehículos automóviles y bicicletas". <https://industria.gob.es/es-ES/estadisticas/Paginas/encuesta-vehiculos.aspx>
- MTMAU (2018): *Anuario estadístico. Año 2018*. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. <https://www.mitma.gob.es/informacion-para-el-ciudadano/informacion-estadistica/anuario-estadisticas-de-sintesis-y-boletin/anuario-estadistico>
- MITECO (2017): "Generación residuos industriales (peligrosos y no peligrosos) por CNAE. 2004 – 2016". https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/publicaciones/18generacionresiduosindustriales2004-2016_tcm30-510671.pdf
- MITECO (2020): "Estadística minera de España anual. 2020". <https://energia.gob.es/mineria/Estadistica/Paginas/Consulta.aspx>
- MITECO (2022): "Mitigación. Políticas y medidas. Residencial, comercial e institucional", <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/edificacion.aspx>
- MITERD (2023): *Proyecto de Orden Ministerial por el que se establecen los criterios para determinar cuándo las escorias de fundición de horno de arco eléctrico (acero al carbono, silicomanganeso y cobre) para su uso como árido en aplicaciones ligadas y no ligadas, y como materia prima en la fabricación de productos de construcción cemento y clínker, dejan de ser residuos con arreglo a la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular*. MITERD. https://www.miteco.gob.es/images/es/proyectoescorias_tcm30-561303.pdf
- MITMA (2019): "Informe sobre el stock de vivienda nueva 2019", https://www.mitma.es/recursos_mfom/comodin/recursos/svn_19.pdf
- MITMA (2022a): "Estadísticas de tráfico portuario", https://www.puertos.es/es-es/estadisticas/Paginas/estadistica_mensual.aspx
- MITMA (2022b): "Estimación del parque de viviendas", <https://apps.fomento.gob.es/BoletinOnline2/?nivel=2&orden=33000000>
- Montes, C.; Santos-Martín, F.; Benayas, J.; Gómez Sal, A.; Díaz Pineda, F. (coord.) (2011): *Ecosistemas y biodiversidad para el bienestar humano*. Fundación Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. https://www.miteco.gob.es/eu/biodiversidad/temas/conservacion-de-la-biodiversidad/pbl_ebhumanwellbeing_tcm35-199150.pdf
- Mooney, P.; Grupo ETC (2018): *La insostenible agricultura 4.0. Digitalización y poder corporativo en la cadena alimentaria*. Grupo ETC, GLOCON, INKOTA, Rosa Luxemburg Stiftung. https://www.etcgroup.org/sites/www.etcgroup.org/files/files/la_insostenible_agricultura_4.0_rev_2021.pdf

- Morrill, J.; Sampat, P.; Personius, P. (2020): *Safety First: Guidelines for Responsible Mine Tailings Management*. Earthworks. <https://earthworks.org/resources/safety-first/>
- Mudd, G. M. (2019): "Mining & Its Growing Environmental Impacts". <https://miningwatch.ca/sites/default/files/muddpresentationmining-v-mine-waste.pdf>.
- Newbold, T.; Hudson, L. N.; Arnell, A. P.; Contu, S.; De Palma, A.; Ferrier, S.; Hill, S. L. L.; Hoskins, A. J.; Lysenko, I.; Phillips, H. R. P.; Burton, V. J.; Chng, C. W. T.; Emerson, S.; Gao, D.; Pask-Hale, G.; Hutton, J.; Jung, M.; Sanchez-Ortiz, K.; Simmons, B. I.; Whitmee, S.; Zhang, H.; Scharlemann, J. P. W.; Purvis, A. (2016): "Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment". *Science*, DOI: 10.1126/science.aaf2201.
- Nieto, J.; Carpintero, Ó.; Miguel, L. J.; de Blas, I. (2019): "Macroeconomic modelling under energy constraints: Global low carbon transition scenarios". *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2019.111090.
- Nieto, J.; Carpintero, Ó.; Lobejón, L. F.; Miguel L. J. (2020): "An Ecological Macroeconomics model: the energy transition in the EU". *Energy Policy*, DOI: 10.1016/j.enpol.2020.111726.
- ONU (2020): "La situación de los trabajadores migrantes estacionales en España pone sus vidas en peligro". <https://news.un.org/es/story/2020/07/1477881>
- Ordaz, A.; Sánchez, R.; Oliveres, V. (2022): "Cultivos cada vez más grandes y en menos manos: dos décadas de concentración de la tierra en España". https://www.eldiario.es/economia/cultivos-vez-grandes-manos-decadas-concentracion-tierra-espana_1_9152807.html.
- Oteros, E.; Monasterio, C.; Gutiérrez, A.; Hernández, M.; Álvarez, I.; Albarracín, D.; González Reyes, L.; Fernández, J. L.; Amo de Paz, G.; García, M.; Hevia, V.; Iniesta, I.; Quintas, C. (2023): *Biodiversidad, economía y empleo en España. Análisis y perspectivas de futuro*. Amigos de la Tierra, Ecologistas en Acción, SEO BirdLife, WWF. Madrid.
- OTLE (2020): *Transporte nacional e internacional de mercancías*. OTLE. <https://observatoriotransporte.mitma.gob.es/inform/es/2020/logistica/-transporte-de-mercancias/transporte-nacional-e-internacional-demercancias>.
- Palau, J. (2022): "Renaturalización, un nuevo enfoque para restaurar ecosistemas funcionales y resilientes". *Ecologista*, nº 114.
- Pausas, J. G. (2017): "Incendios forestales y biodiversidad". <https://www.youtube.com/watch?v=zlwSuQ9xYb0>.
- Perdu, F. (2016): "Overview of existing and innovative batteries impact of the storage on the renewable electricity life cycle". *3rd Science and Energy Seminar at Ecole de Physique des Houches*. Houches (Francia).
- Pérez Orozco, A., López Gil, S. (2011): *Desigualdades a flor de piel: cadenas globales de cuidados. Concreciones en el empleo de hogar y políticas públicas*. Naciones Unidas.
- Pérez Orozco, A. (2014): *Subversión feminista de la economía. Aportes para un debate sobre el conflicto capital-vida*. Traficantes de Sueños. Madrid.
- PNUMA (2019): *Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. GEO 6: Planeta sano, personas sanas*. PNUMA. <https://www.unep.org/es/resources/perspectivas-del-medio-ambiente-mundial-6>.
- Prieto, P. (2019): *Consideraciones sobre el vehículo eléctrico y la infraestructura necesaria*, 15/15\15. <https://www.15-15-15.org/webzine/2019/04/19/consideraciones-sobre-el-coche-electrico-y-la-infraestructura-necesaria/>
- Prieto, P. (2022): "Pónganse en la cola para exigir ayudas o reducción de impuestos", <https://www.15-15-15.org/webzine/2022/03/27/ponganse-en-la-cola-para-exigir-ayudas-o-reduccion-de-impuestos-version-ampliada/>
- Prieto, P. (2023): "Pequeñas consideraciones sobre las renovables en España". <https://www.crisisenergetica.org/article.php?story=20230222192458256>.

- Pulido, D. (2020): "Análisis de los requerimientos materiales de la transición hacia una movilidad eléctrica". <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/41646>.
- Rejón, R. (2021): "España debe prohibir la pesca industrial en más zonas del Mediterráneo ante el riesgo de colapso de especies". https://www.eldiario.es/sociedad/espana-debe-prohibir-pesca-industrial-zonas-mediterraneo-riesgo-colapso-especies_1_8578905.html.
- Rico, A.; Martínez-Blanco, J.; Montlleó, M.; Rodríguez, G.; Tavares, N.; Arias, A.; Oliver-Solà, J. (2019): "Carbon footprint of tourism in Barcelona", *Tourism Management*, DOI: 0.1016/j.tourman.2018.09.012.
- Rosset, P.; Altieri, M. Á. (2018): *Agroecología, ciencia y política*. Icaria. Barcelona.
- Ruault, J.-F.; Dupré la Tour, A.; Evette, A.; Allain, S.; Callois, J.-M. (2022): "A biodiversity-employment framework to protect biodiversity". *Ecological Economics*, DOI: 10.1016/j.ecolecon.2021.107238.
- Sánchez-Bayo, F.; Wyckhuys, K. A. G. (2019): "Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers". *Biological Conservation*, DOI: 10.1016/j.biocon.2019.01.020.
- Sanz, A.; Vega, P.; Mateos, M. (2014): *Cuentas ecológicas del transporte en España*. Libros en Acción. Madrid.
- Scannell, J. W.; Blanckley, A.; Boldon, H.; Warrington B. (2012) "Diagnosing the decline in pharmaceutical R&D efficiency". *Nature Reviews Drug Discovery*, DOI: 10.1038/nrd3681.
- SEC (Secretaría de Estado de Comercio) (2019): "DataComex. Estadísticas del Comercio Exterior de España". http://datacomex.comercio.es/principal_comex_es.aspx.
- Semprún, Á. (2019): "Electrificar las vías del tren para acabar con el diésel cuesta al menos 2.810 millones". <https://www.eleconomista.es/empresas-finanzas/noticias/9887720/05/19/Electrificar-las-vias-del-tren-para-acabar-con-el-diesel-cuesta-2810-millones-.html>.
- Seymur, L.; Maragh, J.; Sabatini, P.; Di Tommaso, M.; Weaver, J.; Masic, A. (2023): "Hot mixing: Mechanistic insights into the durability of ancient Roman concrete". *Science Advances*, DOI: 10.1126/sciadv.add1602.
- Slameršak, A.; Kallis, G.; O'Neill, D. W. (2022): "Energy requirements and carbon emissions for a low-carbon energy transition". *Nature Communications*, DOI: 10.1038/s41467-022-33976-5.
- Sodhi, M.; Banaszek, L.; Magee, C.; Rivero-Hudec, M. (2022): "Economic Lifetimes of Solar Panels". *Procedia CIRP*, DOI: 10.1016/j.procir.2022.02.130.
- Sontner, L. J.; Dade, M. C.; Watson, J. E. M.; Valenta, R. K. (2020): "Renewable energy production will exacerbate mining threats to biodiversity". *Nature Communications*, DOI: 10.1038/s41467-020-17928-5.
- Transport and Environment (2016): *Globiom: The basis for biofuel policy post-2020*. Transport and Environment.
- Traver, I. (2022): "La ermita del siglo XVII en la que se fabrican los materiales del futuro". https://www.eldiario.es/aragon/sociedad/ermita-siglo-xvii-fabrican-materiales-futuro_1_9806168.html.
- Turiel, A. (2021a): *Petrocalipsis. Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar*. Alfabeto. Madrid.
- Turiel, A. (2021b): "La crisis del gas". <https://crashoil.blogspot.com/2021/09/la-crisis-del-gas.html>.
- Turiel, A. (2021c): "Algunas preguntas incómodas". <https://crashoil.blogspot.com/2021/05/algunas-preguntas-incomodas.html?m=1>.
- Turiel, A. (2022): *Sin energía*. Alfabeto. Madrid.
- Tverberg, G. (2022): "The world's energy problem is far worse than we're being told". <https://oilprice.com/Energy/Crude-Oil/The-Worlds-Energy-Problem-Is-Far-Worse-Than-Were-Being-Told.html>.

- Tzikopoulos, A.F.; Karatza, M. C.; Paravantis, J. A.; (2005): "Modeling energy efficiency of bioclimatic buildings". *Energy and Buildings*, DOI: 10.1016/j.enbuild.2004.09.002.
- UN (2022): *Ensure sustainable consumption and production patterns*. UN. <https://unstats.un.org/sdgs/report/2019/goal-12/>.
- UNEP (2019): *Emissions Gap Report 2019*. United Nations. <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2019>.
- UNESID (2024): "Cifras clave". <https://unesid.org/cifras-clave/>
- Universidad de Comillas (2022): "Diagramas Sankey del sector energético español". https://www.comillas.edu/Documentos/BP/sankey_energy.html.
- Valero, A.; Valero, A.; Almazán, A. (2021): *Thanatia. Los límites minerales del planeta*. Icaria. Barcelona.
- Vargas-Amelin, E.; Pindado, P. (2014) "The challenge of climate change in Spain: Water resources, agriculture and land". *Journal of Hydrology*, DOI: 10.1016/j.jhydrol.2013.11.035.
- Vivas, E. (2017): *El negocio de la comida*. Icaria. Barcelona.
- WEF (2019): *A New Circular Vision for Electronics*. World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_A_New_Circular_Vision_for_Electronics.pdf.
- Wieland, M. (2010): "Life-span of storage dams". *International Water Power & Dam Construction*. https://www.researchgate.net/publication/294385718_Life-span_of_storage_dams.
- VSF – EHIGE (2017): *Comedores escolares en la CA. Cómo son y cómo podrían ser: calidad alimentaria, potencial educativo y vínculo local*. <https://www.gureplateragueakera.eus/wp-content/uploads/2018/09/Comedores-C.pdf>
- World Bank (2017): *Minerals and Metals to Play Significant Role in a Low-Carbon Future*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/energy/publication/minerals-and-metals-to-play-significant-role-in-a-low-carbon-future>.
- World Bank (2020): *Minerals for Climate Action: The Mineral Intensity of the Clean Energy Transition*. World Bank. <https://www.worldbank.org/en/topic/extractiveindustries/brief/climate-smart-mining-minerals-for-climate-action>.
- World Steel (2023): *World Steel in figures 2023*. <https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures-2023/>

UD5. Propuesta didáctica

¿CÓMO HACEMOS UNA EMPRESA SOSTENIBLE EN NUESTRO SECTOR PROFESIONAL?

RESUMEN DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

DURACIÓN

4 sesiones

NARRATIVA

Una vez descrito el contexto de crisis ecosocial, mencionadas algunas de las vías de salida a dicha crisis y establecidos unos objetivos realmente ambiciosos pero realistas dentro de una economía verdaderamente sostenible, cabe preguntarse: ¿Cómo logramos aterrizar estos objetivos en una empresa sostenible?, ¿existen ejemplos viables en la actualidad en los que nos podamos inspirar? En esta unidad, analizaremos prácticas empresariales sostenibles en nuestro sector, buscaremos ejemplos de corporaciones que cumplan esas características y desarrollaremos nuestro propio proyecto empresarial en línea con una verdadera sostenibilidad.

INTENCIÓN EDUCATIVA

Estímulo o reto que se plantea

¿Cómo aterrizamos nuestros objetivos de transformación ecosocial en nuestro sector productivo? Idear una empresa sostenible en su sector profesional.

Objetivos de aprendizaje

- Identificar los elementos clave de transformación de su familia de actividad económica para hacerla sostenible.
- Identificar empresas sostenibles.

Producto o productos finales

Diseño del nombre, logo, lema, plano, estructura organizativa y otras características de una empresa sostenible en su sector.

CONCRECIÓN CURRICULAR

Contenidos

- Plan de sostenibilidad: definición, importancia, destinatarios y destinatarias, diseño.
- Elementos clave de transformación de la actividad económica de su familia profesional para hacerla sostenible. Los contenidos concretos son función de la familia profesional.
- Ejemplos de empresas sostenibles en su sector. Los contenidos concretos son función de la familia profesional.

Resultados de Aprendizaje

RA3. Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

RA5. Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.

RA6. Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.

Criterios de evaluación

- 3.c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.
- 4.d) Se han aplicado principios de ecodiseño.
4. e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
4. f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- 5.d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales.
- 5.e) Se han aplicado principios de ecodiseño.
- 5.f) Se han aplicado estrategias sostenibles.
- 5.g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.
- 5.h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.
- 6.a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa.
- 6.b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales.
- 6.c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados.
- 6.d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados.
- 6.e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.

Enfoque ecosocial

En esta unidad se aplicarán los principales criterios de sostenibilidad a la familia en la que se desarrolla la formación y, más en concreto, a prácticas empresariales. Estos criterios son:

- Dependencia mayoritaria de fuentes energéticas renovables, cercanas y que para su aprovechamiento se usen máquinas construidas con materiales y energías también renovables y cercanas.
- Bienes necesarios provenientes de cercanía.
- Nivel de consumo material requerido para poner en marcha la actividad económica ajustado a la capacidad de reposición del ecosistema del que se extrae.
- Reintegración de los residuos en los ecosistemas sin distorsionarlos.
- Mejora de las funciones ecosistémicas del entorno.
- Diferencia salarial dentro de la empresa baja.
- Condiciones laborales que permiten una adecuada conciliación con la realización de los cuidados.
- Recursos y servicios externos enmarcados en la economía feminista, ecológica y solidaria o asimilables de la economía local.
- Ausencia de barreras importantes para la integración de personas que sufren distintos grados de discriminación desde una perspectiva interseccional.
- Toma de decisiones considerando otras organizaciones o comunidades para que favorezcan al conjunto sin perjudicar a terceras entidades.
- Capacidad de influir en las decisiones estratégicas repartida equitativamente.
- Gestión exitosa de los conflictos internos y de los problemas.

SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

Técnica inicial

¿Cómo es la empresa más insostenible? ¿Y la más sostenible?

Nota: Las tareas subrayadas son las que se proponen como básicas.

0,5 sesión

Tarea 1.1. Ejemplos extremos.

Grupos pequeños.

La mitad de los grupos piensa, dentro de las empresas de la familia profesional del ciclo de FP en el que estemos, la más insostenible que se les ocurra. La otra mitad, pensarán en todo lo contrario: la empresa de esa misma familia que sea más sostenible. Se puede guiar la actividad con preguntas como estas:

- ¿Qué se produce o qué servicios se generan?
- ¿Cómo se producen o generan esos servicios? ¿Qué materias primas y energía se usan?, ¿cómo se gestionan los residuos?
- ¿Dónde se producen los bienes necesarios para la actividad económica y dónde se vende lo producido (si es que se produce algo)? ¿Nuestra actividad económica está localizada o globalizada?
- ¿Qué efectos tiene la actividad económica en los ecosistemas?
- ¿Qué política comunicativa tiene la empresa?

Esta primera actividad nos servirá para evaluar los conocimientos previos del alumnado y activarlos.

Poner en común primero aquellos grupos que hayan pensado sobre empresas insostenibles, e ir anotando las ideas en la pizarra. Cada grupo irá diciendo una idea alternativamente hasta que se agoten. Realizar la misma metodología para los grupos de las empresas sostenibles.

Puede ser interesante contraponer, al apuntar en la pizarra, las ideas insostenibles y las sostenibles para que queden enfrentadas y ver los polos del gradiente.

Para finalizar, se introduce el reto de la unidad didáctica: determinar qué caracteriza una empresa sostenible en su sector.

Técnica 2

¿Qué caracteriza una empresa sostenible en nuestro sector? Plan de sostenibilidad empresarial

1,5 sesiones

Tarea 2.1. Características de una empresa sostenible.

Individual/Parejas/Gran grupo.

Leer individualmente la parte correspondiente a la familia profesional del apartado 5 Sostenibilidad empresarial por familias. Esta lectura se puede complementar con los indicadores recogidos en el apartado 4.3 Definir los indicadores clave para cada objetivo. A continuación, anotar, al menos, un elemento del documento que no se entienda del todo. Elaborar un listado de características de una empresa sostenible con la información recogida en el texto. Poner en común aquellos elementos que no se entiendan para su explicación.

Posteriormente, completar los listados con una pareja y repetir el proceso uniendo dos parejas. Se puede complementar el proceso con una búsqueda en internet.

Una vez completados en dobles parejas los listados, comenzar la puesta en común en gran grupo. Se debe procurar que hablen todas las personas, aportando al menos una idea. Las ideas se anotan en la pizarra y cada persona completa individualmente su listado.

Durante la puesta en común se debe ayudar a diferenciar las medidas realmente sostenibles de aquellas de falsa sostenibilidad (muchos ejemplos de estas medidas pueden encontrarse también en el apartado 5 Sostenibilidad empresarial por familias.). Si alguna medida despierta polémica en el aula, se puede organizar un debate.

Para finalizar, individualmente, convertir el listado en un esquema ordenado según los criterios que cada persona considere.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 2.1

Identificar los elementos clave de transformación de su actividad económica para hacerla sostenible.

Tarea 2.1

Reconoce las principales características de sostenibilidad del sector.
Identifica criterios de falsa sostenibilidad.

Objetivos de aprendizaje

Indicador de evaluación/logro

Tarea 3.1
Identificar empresas sostenibles.

Tarea 3.1
Identifica elementos clave de sostenibilidad en distintas empresas de su sector.

Producto final
Identificar los elementos clave de transformación de su actividad económica para hacerla sostenible.

Producto final
Argumenta la puesta en práctica de las principales características de sostenibilidad del sector.

Identifica y rechaza criterios de falsa sostenibilidad.

Técnica 3

¿Existen ejemplos de empresas sostenibles?

1 sesión

Tarea 3.1. Análisis de una empresa.

Grupos pequeños.

Analizar una empresa relativamente sostenible dentro de la familia profesional. Se pueden tomar como ejemplos los indicados en el apartado 5 Sostenibilidad empresarial por familias. Para ello se puede investigar hasta qué punto la empresa elegida cumple con los elementos de sostenibilidad trabajados en la tarea 2.1. Para finalizar, se puede realizar una breve presentación de las distintas empresas. Con esta actividad se fijan los aprendizajes de la anterior sesión y, además, se dan a conocer ejemplos de prácticas empresariales sostenibles, demostrando que son posibles de llevar a cabo.

Técnica de cierre

¿Cómo sería una empresa verdaderamente sostenible en nuestro sector profesional?

1 sesión

Producto final. Mi empresa sostenible.

Grupos pequeños.

Diseñar una empresa sostenible perteneciente a nuestro sector profesional. Para ello se deberán pensar los siguientes elementos, todos ellos con el objetivo de compartir por qué es sostenible esa empresa:

- Nombre.
- Logo.
- Lema.
- Plano del local de la empresa.
- Departamentos de los que se compone la empresa.
- Puntos fuertes de sostenibilidad ambiental, social y gobernanza (por ejemplo, tipos de proveedores, materiales usados, etc.).

PARA SABER MÁS

Unidad didáctica 1

- Alestig, M.; et al. (2024): [La desigualdad de las emisiones de carbono mata](#). Oxfam Internacional.
- Ecologistas en Acción; La Transicionera (2019): [Caminar sobre el abismo de los límites. Políticas ante la crisis ecológica, social y económica](#). Ecologistas en Acción.
- Morán, C.; Área de Educación (2020): [¿Qué cambia cuando cambia el clima?](#) Ecologistas en Acción.
- Pimentel Lara, R.; Cisneros Sánchez, C.; Caballero Richard, A.; Rojo Delgado, A. (2021): [Biosindicalismo desde los territorios domésticos. Nuestros reclamos y nuestra manera de hacer](#). Laboratoria Red. Rosa Luxemburgo.
- Romans, A. (2023). “[La gran aceleración \(¿o el gran colapso?\)](#)”. Ethic.

Unidad didáctica 2

- Meadows D. H.; Randers J.; Meadows D. L.; Pawlowsky S. (2012): *Los límites del crecimiento*. Buenos Aires. Editorial Aguilar.
- Raworth, K. (2018). *Economía rosquilla: Siete maneras de pensar como un economista del siglo XXI*. Ediciones Paidós
- Brasero A.; Casadevante J.L.; Herrero Y.; Pariente H. (2024): [Transición Ecosocial Justa. Desde el desánimo a la esperanza activa](#). Foro Transiciones.
- Boote, W. (2018): [La mentira verde](#). Documental.
- Adanti, D.; Banana, F.; Brieva, M.; Cano, H.; Landa, I.; Giner Bou, M. Á.; Durán, C.; Tamarit, N.; Urrutia, J. (2023): *Ecotopías. Imaginar el futuro para cambiar el presente*. Astiberri.
- Samaniego, J.F. (2021): “[Entre el 'greenwashing' y la necesidad: ¿qué está pasando en la industria del automóvil?](#)”. Climática.

Unidad didáctica 3

- FECYT. [Cambio climático y negacionismo](#).
- Gómez Gil, L. (2017): “[ODS: Una revisión crítica](#)”. Papeles de relaciones ecosociales y cambio global.
- Unaquí. [Recursos educativos para trabajar los ODS](#).
- Aventeira Cooperativa. [Kit de emergencia para educadoras. 17 actividades, una por cada ODS](#).

Unidad didáctica 4

- Asamblea de Cooperación por la Paz (ACPP) (2018): [*La Economía Social y Solidaria en el contexto educativo. Guía para el profesorado.*](#) Ayuntamiento de Madrid.
- Cembranos, F. (2010): [*"Pérdidas que hacen crecer el PIB"*](#). En Taibo, C. (dir.). Decrecimientos. Catarata. Madrid.
- Fernández, J.L; Morán, C.; Esteban, A. (2020): [*Economía circular y consumo sostenible*](#). Ministerio de Consumo.
- Gallero, A. (2018): [*Guía didáctica de economía social y solidaria*](#). Mares Madrid.
- González Reyes, L. (2017): [*"¿Qué implica una economía circular?"*](#). *El Diario*.
- Morán, C.; Área Educación (2017): [*¿Qué es la economía ecológica?*](#) Ecologistas en Acción.
- Morán, C.; Área de Educación (2018): [*¿Nos salvará la tecnología?*](#) Ecologistas en Acción.

Unidad didáctica 5

- González Reyes, L.; Almazán, A. (2023): *Decrecimiento: del qué al cómo*. Icaria.
- González Reyes, L.; González, E.; Almazán, A. (2024): [*Transición ecosocial en Cataluña*](#). CGT.
- Ortega, E. (2024): [*Plan de transición ecosocial para el sector de las empleadas del hogar en Euskal Herria*](#). Garúa.
- González Reyes, L. (2024): [*Plan de transición ecosocial para el sector de los residuos industriales en Euskal Herria*](#). Garúa .
- Esteban Cabellos, A. (2024): [*Plan de transición para el sector de la restauración colectiva en Euskal Herria*](#). Garúa.

Libros y ensayos generales

- Almazán, A. et al. (2024): [*Técnicas humildes para el decrecimiento*](#). Ecologistas en Acción.
- González Reyes, L.; Gómez, C.; Morán C. (2023) [*Competencia ecosocial*](#). FUHEM.
- González Reyes, L.; Gómez, C.; Morán, C. (2023): *Educar con enfoque ecosocial. Análisis y orientaciones en el marco de la LOMLOE*. FUHEM.
- Herrero, Y. et al. (2019): [*Cambiar las gafas para mirar al mundo*](#). Ecologistas en Acción.
- Hickel, J. (2021): *Menos es más. Cómo el decrecimiento salvará al mundo*. Capitán Swing.
- Moran C.; Área de Educación (2023): [*Nueva Cultura de la Tierra*](#). Ecologistas en Acción.

Recursos audiovisuales

- ["La Historia de las Cosas"](#) (21:24). Annie Leonard.
- ["¿Qué es el Peak Oil?"](#) (06:20). Antonio Turiel.
- ["Los límites de nuestro planeta: una mirada científica"](#) (73:00). David Attenborough y Johan Rockström.
- ["Hope! Estamos a tiempo"](#) (Serie documental). Javier Peña.

Webs

- [Tiempo de actuar. Recursos didácticos para convivir y perdurar. FUHEM Educación Ecosocial.](#)
- [Nueva Cultura de la Tierra. Recursos didácticos.](#)
- [Edukalboan. Recursos didácticos.](#)
- [Edualter. Recursos didácticos.](#)
- [Teachers for Future - Spain. Recursos didácticos.](#)
- [Economía de la rosquilla para España. University of Leeds.](#)
- [Global Footprint Network. Mapas interactivos de Huella Ecológica y Biocapacidad. York University.](#)

Anexo 1

METODOLOGÍAS Y MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El material que aquí se presenta sigue los criterios metodológicos implícitos en la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional de FP, que luego serán desarrollados por las distintas administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias.

Básicamente se siguen los siguientes principios metodológicos que permiten, en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la Formación Profesional, adaptar los resultados de aprendizaje y contenidos del módulo a las exigencias del entorno laboral al que se incorporarán el estudiantado

Consideramos que el alumnado debe ser agente activo de su aprendizaje y por lo tanto creemos que estos conocimientos y competencias alrededor de la sostenibilidad en sus entornos productivos solo se podrán adquirir si se promueve su participación, interacción y protagonismo en la construcción de dichos conocimientos. Este enfoque no solo contempla la relación entre el alumnado y los contenidos, sino también la interacción entre compañeros y compañeras, lo que enriquece el aprendizaje colaborativo, fomenta la construcción conjunta de significados y estimula la reflexión continua sobre el proceso y los resultados del aprendizaje.

También consideramos la necesidad de trabajar estos resultados de aprendizaje y contenidos aplicando metodologías activas que integren los conceptos, actividades y propuestas, relacionándolos íntimamente con sus competencias como profesionales que desarrollen el pensamiento crítico, la comunicación, la autonomía, el trabajo en equipo, las habilidades profesionales y la capacidad de autorregulación y autoevaluación.

En relación con esto, consideramos que estos aprendizajes deberán estar basados en la adquisición de competencias profesionales, personales y sociales a través de actividades que vayan más allá de la teoría y que sitúen al alumnado en contextos prácticos que reflejen la relación de los contenidos trabajados con su aplicación a sus entornos laborales. En este marco, las estrategias pedagógicas basadas en retos y proyectos adquieren un papel central.

Por último, consideramos la importancia de una educación inclusiva donde se respete la diversidad en el grupo de estudiantes, visibilizando desde el profesorado que no todo el alumnado aprende al mismo ritmo ni usando los mismos mecanismos, y que por ello hay que naturalizar que los objetivos y metodologías sean diferentes en función del punto de partida. Para ello y desde la normativa de Formación Profesional se subraya la importancia de metodologías activas para atender adecuadamente a estudiantes con necesidades educativas específicas. En este sentido, el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) se convierte en una herramienta clave, al ofrecer un marco pedagógico flexible que se adapta a los distintos ritmos y estilos de aprendizaje del alumnado.

Para ello se seguirán las pautas que determine cada administración educativa en función de sus competencias, sobre medidas de atención a la diversidad. Pero básicamente se atenderá a :

- Adaptación de accesos, espacios físicos y mobiliario para quienes presenten problemas de movilidad.
- Uso de recursos técnicos específicos para estudiantes con dificultades auditivas o visuales.
- Adaptación de los procesos de evaluación en tiempos o en formato de examen (aumento del tamaño de fuente, hojas separadas, mayor espacio, etc.)
- Otras medidas que permitan la realización de las actividades formativas y que a juicio del equipo docente resulten de aplicación, entre las que sugerimos:
 - La evaluación continua permite una detección temprana del alumnado que se esté quedando rezagado o no haya comprendido los conceptos clave de la unidad didáctica. De este modo, se pueden poner a tiempo las medidas de refuerzo que sean necesarias.
 - En las actividades grupales, es importante la creación de grupos multinivel, donde el alumnado con más facilidades pueda ser apoyo al alumnado con más dificultades. Esta es una práctica no solo de atención a la diversidad, sino de importante aprendizaje para todo el alumnado, pues enseñando se aprende mucho.
 - En los trabajos grupales deben crearse mecanismos para garantizar la intervención del mayor número posible de personas. Pueden utilizarse técnicas como el uso de un número limitado de intervenciones en los debates para no ser acaparados por el alumnado más participativo. También pueden diversificarse las formas de intervenir en los debates para evitar que haya barreras a quienes les cueste más la expresión oral, como por ejemplo la entrega por escrito de ideas al profesorado.
 - En los trabajos escritos, es conveniente el uso de formatos diversos para las entregas (por ejemplo, archivos de audio como alternativa a las entregas por escrito para determinado alumnado), y contar con herramientas tecnológicas como los lectores de voz para facilitar la comprensión de instrucciones escritas.
 - En cuanto a los plazos de entrega y los tiempos para la realización de tareas, es importante tener en consideración al alumnado con más dificultades de aprendizaje, prolongando cuando sea necesario los tiempos y plazos otorgados.
 - El acondicionamiento de espacios es clave y puede ser conveniente que existan lugares de trabajo donde el alumnado con más dificultades para la concentración pueda estar expuesto a menores volúmenes de ruido ambiente o estímulos externos.

Anexo 2

LEGISLACIÓN AMBIENTAL

1. PRINCIPALES ACUERDOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON LA SOSTENIBILIDAD Y DERECHOS HUMANOS

1.1. DECLARACIÓN UNIVERSAL DE LOS DERECHOS HUMANOS

La Declaración Universal de los Derechos Humanos de Naciones Unidas¹ fue proclamada por su Asamblea General en París, en diciembre de 1948. Desarrolla los derechos inherentes y universales de todas las personas del mundo, independientemente de su nacionalidad, lugar de residencia, sexo, etnia de origen, religión, lengua, color de piel o cualquier otra circunstancia. Es decir, todas las personas tienen los mismos derechos y no deben de sufrir ningún tipo de discriminación.

Los Estados firmantes del tratado se comprometen de forma vinculante a establecer derechos civiles como el derecho a la vida, la libertad de expresión, libertad religiosa, la igualdad ante la ley, el derecho al trabajo y a la educación. Los pactos se concretan en la Carta Internacional de Derechos Humanos² que los desarrollan.

Con posterioridad, en julio de 2022, la Asamblea General de las Naciones Unidas declaró el derecho de todas las personas del mundo a un medio ambiente saludable. En la resolución³ aprobada en la sede de la ONU en Nueva York, los Estados miembros de la Asamblea General afirmaron que el cambio climático y la degradación ambiental suponían graves amenazas para el futuro de los seres humanos y se instó a los Estados miembros a garantizar a todas las personas del planeta un “medio ambiente limpio, saludable y sostenible” de forma urgente.

1.2. AGENDA 2030 Y LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE (ODS)

La Agenda 2030⁴ es un plan de acción de Naciones Unidas en favor de las personas, el planeta y la prosperidad que se articuló en 2015. Parte del reconocimiento de que la erradicación de la pobreza es el mayor desafío a que se enfrenta el mundo y constituye un requisito indispensable para conseguir el desarrollo sostenible. Propone la implementación del plan de acción a todos los países. Por primera vez se aúna en una misma agenda la erradicación de la pobreza y la sostenibilidad ecológica, como dos aspectos interconectados. También se pretende hacer realidad los derechos humanos de todas las personas y alcanzar la igualdad entre los géneros y el empoderamiento de todas las mujeres y niñas.

La Agenda se articula en 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), herederos de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), y cuyas metas son de carácter integral e indivisible, enfocadas en una triple dimensión: económica, social y ambiental. Los objetivos y las metas se desarrollarán durante los siguientes 15 años con el objetivo de conseguir poner freno a la situación crítica para la humanidad

¹[La Declaración Universal de los Derechos Humanos | Naciones Unidas](#)

²[La Carta Internacional de Derechos Humanos |](#)

³[The human right to a clean, healthy and sustainable environment](#)

⁴[La Agenda para el Desarrollo Sostenible - Desarrollo Sostenible](#)

relacionada con la emergencia climática, el deterioro de los ecosistemas y la desigualdad. La Agenda persigue un compromiso común y universal e insta a la implicación de los gobiernos, las instituciones, el sector privado y toda la sociedad civil. No obstante, puesto que cada país enfrenta retos específicos, los Estados tienen soberanía sobre su riqueza, recursos y actividad económica y pueden fijar sus propias metas nacionales, teniendo como referente las metas desarrolladas para cada ODS (169 en total).

En la imagen 1 se especifican los 17 ODS.

Naciones Unidas apeló a todos los sectores de la sociedad para la llamada “Década de Acción 2020-2030”, con el objetivo de poner en marcha iniciativas ambiciosas para conseguir alcanzar los Objetivos para 2030. Pretende el compromiso en tres escalas: acciones a nivel mundial para garantizar más liderazgo y recursos; acciones a nivel local que incluyan políticas, presupuestos y marcos reguladores de los gobiernos, las ciudades y las autoridades locales; y acciones por parte de la ciudadanía, en especial la juventud, la sociedad civil, los medios de comunicación, el sector privado, la industria, los sindicatos, las instituciones educativas y académicas, etc.

Además, se pretende la búsqueda de alianzas a diversos niveles, con un objetivo común, y revitalizar la *Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible* (ODS 17).

1.3. CONVENIO DE NACIONES UNIDAS SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA (1993)

El Convenio⁵ fue negociado bajo el auspicio del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y quedó abierto a la firma en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, denominada “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992. Entró en vigor el 29 de diciembre de 1993 y constituye un tratado internacional casi universal, ya que cuenta con más de 196 Partes Contratantes. La Unión Europea, España y el resto de los Estados miembros son partes del Convenio. España firmó el Convenio el 13 de junio de 1992 y lo ratificó el 21 de diciembre de 1993.

El Convenio tiene tres objetivos principales:

- La conservación de la diversidad biológica.
- El uso sostenible de sus componentes.
- El reparto justo y equitativo de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

1.4. ACUERDO DE PARÍS (2015)

Un tratado internacional sobre el cambio climático jurídicamente vinculante, adoptado por 196 estados en la cumbre por el clima de París (COP21). Su objetivo es conseguir la limitación del calentamiento global por debajo de 2°C, preferiblemente a 1,5°C, en comparación con la temperatura media global en la era preindustrial.



Imagen 1.
[Objetivos de Desarrollo Sostenible](#).

Para alcanzar este objetivo de temperatura los países se proponen reducir emisiones lo antes posible para lograr un planeta con clima neutro para 2050.

Por primera vez se consigue un acuerdo de todos los países en una causa común para mitigar el cambio climático y adaptarse a sus efectos. Sin embargo, el análisis de los resultados de emisiones en el momento actual no resulta muy positivo.

2. PRINCIPALES ACUERDOS Y NORMATIVA EUROPEA Y NACIONAL RELACIONADA CON LA SOSTENIBILIDAD Y DERECHOS HUMANOS

En Europa y en el Estado español se han firmado acuerdos y se han regulado iniciativas en favor de la sostenibilidad. Se destacan los siguientes:

Pacto verde europeo (2019).

La Comisión Europea presentó el Pacto Verde Europeo (European Green Deal) en 2019, cuyo objetivo es la construcción de una Europa próspera, sostenible, competitiva, equitativa e inclusiva y conseguir ser el primer continente neutro en carbono en 2050 (en línea con los acuerdos de París).

Se pretende garantizar:

- Que se alcance la neutralidad climática en 2050 (reducir 55% la emisión de gases de efecto invernadero para 2030).
- El crecimiento económico disociado del uso de recursos.
- Que no haya personas ni lugares que queden atrás.

Ley Europea del Clima (2021).

Para alcanzar la neutralidad climática citada en el Pacto de París se desarrolla el marco legislativo de la *ley Europea del Clima*⁶. Su objetivo es vinculante para los países de la UE, para conseguir neutralidad climática en 2050.

Ley de cambio climático y transición energética de España (2021).

En España, para responder al compromiso asumido en el ámbito internacional y facilitar la descarbonización de la economía nacional, se aprobó la Ley de cambio climático y transición energética (Ley 7/2021)⁷.

Se cumplimenta con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (2021-2030)⁸, documento estratégico que define los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de implantación de energías renovables y de eficiencia energética. Así como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030⁹, instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España, cuyo principal objetivo es evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático.

⁶ Ley Europea del Clima - Comisión Europea

⁷ Ley de cambio climático y transición energética.

⁸ Plan integrado de energía y clima 2021-2030.

⁹ Plan nacional de adaptación al cambio climático.

¹⁰ Transición Justa

La Estrategia de Transición Justa¹⁰ es un instrumento que permite la identificación y adopción de medidas que garanticen un tratamiento equitativo y solidario a trabajadores y trabajadoras y territorios afectados por la transición hacia una economía baja en carbono. El objetivo es que no se produzcan impactos negativos sobre el empleo ni la población, especialmente la rural.

Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE (2024).

Consensuada con los Estados miembros, esta ley¹¹ busca regenerar los ecosistemas degradados en los territorios, contribuir a alcanzar los objetivos climáticos y de biodiversidad de la UE y mejorar la seguridad alimentaria.

Para ello, los Estados miembros deben restaurar al menos el 30 % de los hábitats contemplados en dicha ley (desde bosques, pastizales y humedales hasta ríos, lagos y lechos coralinos) para que pasen de un estado deficiente a uno bueno en 2030, porcentaje que aumentará al 60 % en 2040 y al 90 % en 2050. De acuerdo con la posición del Parlamento, los países de la UE deben dar prioridad a las zonas de la Red Natura 2000 hasta 2030. Cuando un área se encuentre en buenas condiciones, los países de la UE velarán por que no se deteriore de manera considerable. Los Estados miembros también tendrán que adoptar planes nacionales de restauración que detallen cómo pretenden alcanzar estos objetivos.

Directiva sobre las Finanzas Sostenibles (2022)

La Comisión Europea ha apostado por vincular su agenda verde (Pacto Verde Europeo) con el sector empresarial y financiero, como componente clave para financiar la transición hacia la descarbonización de la economía. Para ello, establece la Directiva sobre las Finanzas Sostenibles¹¹ como un ambicioso paquete de medidas dirigidas a reorientar las inversiones y los flujos de capital hacia actividades económicas más sostenibles en todos los países de la UE.

Reglamento de Taxonomía europea (2020)

Este Reglamento¹² es una parte del desarrollo reglamentario de la Comisión Europea que busca vincular al sector financiero en la consecución de los objetivos de descarbonización de la economía europea y en el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, trazando una línea entre los usos sostenibles y no sostenibles del capital. Se trata de una herramienta para ayudar a las empresas e inversores a tomar decisiones y reorientar los flujos de capital hacia inversiones sostenibles¹³.

Se entiende por sostenible aquella actividad económica que:

- Contribuya sustancialmente a la consecución de uno o más de los 6 objetivos medioambientales establecidos:
 - Mitigación del cambio climático.
 - Adaptación al cambio climático.
 - Uso sostenible y protección de los recursos hídricos y marinos.
 - Transición hacia una economía circular.
 - Prevención y control de la contaminación.
 - Protección y recuperación de la biodiversidad.

[11 Restauración de la naturaleza: mejorar la protección de los hábitats en la UE](#)

[12 Presentación de información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.](#)

[13 Inversiones sostenibles.](#)

- Además de contribuir como mínimo a uno de los objetivos, debe demostrar que no causa un daño significativo al resto de los objetivos.
- También deberá cumplir con las mínimas garantías sociales estipuladas en el Reglamento de Taxonomía.

Directiva de informes de sostenibilidad empresarial (CSRD).

Se trata de una regulación europea¹⁴ que refuerza los requisitos de divulgación de información sobre sostenibilidad para las empresas. Su objetivo es mejorar la transparencia y la rendición de cuentas en materia ambiental, social y de gobernanza, exigiendo a las empresas que informen sobre su impacto y riesgos en estos ámbitos. Esta Directiva amplía el número de empresas obligadas a presentar informes de sostenibilidad, incluyendo a grandes empresas de la UE, empresas pymes con cotización en bolsa en la UE y empresas fuera de la UE pero con grandes sucursales en la UE. Esta directiva modifica las directivas de contabilidad, auditoría (Directiva 2013/34/ EU y su reglamento) y transparencia (Directiva 2004/109/EC) y revisa los requerimientos relativos al Non Financial Reporting (NFRD).

Se espera que los Estados miembros hagan la transposición de la CSRD que empezará a aplicar en 2025. Pero en junio de 2025, en el Estado español aún no existe transposición aprobada de dicha directiva. Por tanto, las compañías siguen informando de acuerdo a la Ley 11/2018 de Información no Financiera¹⁵. Esta Ley, "tiene como objetivo identificar riesgos para mejorar la sostenibilidad y aumentar la confianza de los inversores, los consumidores y la sociedad en general". El contenido que se deberá reportar en materia de información no financiera será el relativo a las cuestiones de medio ambiente, temas sociales y relativas al personal, respeto a los Derechos Humanos, lucha contra la corrupción y el soborno, etc.

Esta información se concretará en un informe independiente cuyo contenido se estructure conforme a marcos internacionales, como: el Sistema de Gestión y Auditoría medioambientales (EMAS), el Pacto Mundial (Informe de Progreso), Objetivos de Desarrollo Sostenible, Acuerdo de París sobre el cambio climático, Principios Rectores sobre empresas y DDHH de Naciones Unidas, las Directrices de la OCDE para las empresas multinacionales, la norma ISO 26000 o los Estándares GRI (*Global Reporting Initiative*).

El contenido debe estar disponible en la página web de la compañía dentro de los seis meses posteriores a la fecha de finalización del año financiero, y al menos durante cinco años. Los informes se podrán publicar también en el Portal de la Responsabilidad Social del Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, si así lo desea la empresa.

3. MARCOS DE REFERENCIA EN TEMAS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA EMPRESA

¹⁴[Información sobre sostenibilidad por parte de las empresas.](#)

¹⁵[Auditoría de Cuentas, en materia de información no financiera y diversidad.](#)

¹⁶[Pacto mundial](#)

El Pacto Mundial de las Naciones Unidas.

El Pacto Mundial (*Global Compact*) de la ONU¹⁶ es la iniciativa por la sostenibilidad corporativa más grande del mundo y tiene como objetivo conseguir y aumentar las soluciones que hagan frente a los retos globales. Kofi Annan (secretario general de Naciones Unidas en el Foro Económico Mundial de 1999) hizo un llamamiento a los líderes empresariales para fomentar los valores y principios compartidos que conduzcan a potenciar una faceta humana en el mercado global. Esta organización cuenta con más de 9.500 empresas y 3.000 signatarios no empresariales con sede en más de 160 países y 70 redes locales.

Science Based Target Initiative (SBTI).

Iniciativa¹⁷ que busca la mejora de las prácticas ambientales, aportando asistencia técnica y promoviendo la definición de objetivos de reducción de emisiones de carbono alineados con la ciencia para alcanzar, a nivel global, el Acuerdo de París. Está liderada como alianza de organizaciones (Carbon Disclosure Project, Pacto Mundial de las Naciones Unidas, World Resources Institute y el World Wide Fund).

Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD).

Se creó en 2015¹⁸ para disponer de información fiable y contrastada de carácter no financiero, relacionada con el impacto de las organizaciones en el clima. Las directrices del grupo de trabajo suponen una referencia para las organizaciones que evalúan y reportan los impactos reales, así como los riesgos y oportunidades relacionados con el cambio climático. Se articula en torno a cuatro áreas clave: gobierno, estrategia, gestión de riesgos, y métricas y objetivos. Estuvo activa hasta 2023.

Task Force on Nature-related Financial Disclosures (TNFD).

Se trata de un marco¹⁹ que busca que las organizaciones informen y actúen sobre los riesgos relacionados con la conservación de la naturaleza, para reducir los impactos negativos en materia de biodiversidad y ecosistemas. Desarrolla nuevos estándares: reporting en sostenibilidad ESRS a nivel europeo y a nivel global con el ISSB (International Standards Sustainability Board, por sus siglas en inglés). Se trata de un marco integrado similar al TCFD, basado en las normas y datos existentes, pero específico para el impacto sobre la naturaleza.

Carbon Disclosure Project (CDP).

El CDP facilita la recopilación de información sobre los riesgos y oportunidades relacionadas con el cambio climático, el agua o los bosques y las investigaciones relativas a la reducción de emisiones, encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático.

4. NORMATIVA AMBIENTAL ESPECÍFICA

Existe una extensa variedad de estrategias y legislación europea y nacional relacionada con temas ambientales sectoriales cuyo conocimiento afecta a las diversas familias de Formación Profesional. A continuación, se recopilan algunas de ellas de carácter más general a las que habría que añadir las relativas a cada familia profesional.

Legislación de la Unión Europea sobre gestión de residuos:

Plan de acción para la economía circular en Europa.

- [Estrategia europea para el plástico en una economía circular](#)
- [Estrategia europea para el plástico en una economía circular, ANEXO](#)
- [Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas](#)
- [Estrategia de sostenibilidad para las sustancias químicas, ANEXO](#)

¹⁷[Ambitious corporate climate action](#)

¹⁸[Task Force on Climate-related Financial Disclosures.](#)

¹⁹[Task Force on Nature-related Financial Disclosures.](#)

Directiva sobre el derecho a reparar para combatir la obsolescencia tecnológica. [pdf \(europa.eu\)](#)
[Derecho a reparar: reparaciones más fáciles y atractivas para los consumidores](#)

En el Estado español²⁰:

- [Ley 7/2022, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.](#)
- [Estrategia Española de Economía Circular y Planes de Acción](#)
- [Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos](#)
- [Real Decreto 952/1997, que modifica el reglamento 20/1986](#)
- [Ley 42/2007, de Patrimonio Natural y Biodiversidad.](#)
- [Ley 33/2015, que modifica el reglamento 42/2007 de Patrimonio Natural y de la biodiversidad.](#)
- [Plan estratégico de Patrimonio Natural y Biodiversidad](#)
- [Plan de acción de Educación ambiental 2021-2025 \(PAFAS\)](#)



**M
FRA**

