

Un futuro que elegimos

**Por qué invertir en la Tierra ahora puede generar
un billón de dólares de beneficios para todos.**

Resumen Ejecutivo



© 2025 Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente

Versión original completa: United Nations Environment Programme (2025). Global Environment Outlook 7: A future we choose – Why investing in Earth now can lead to a trillion-dollar benefit for all.

ISBN: 978-92-807-4246-6

Número del trabajo: DEW/2728/NA

DOI: <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/49014>

Este documento es un Resumen Ejecutivo de Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 7: Un futuro que elegimos - Por qué invertir en la Tierra ahora puede generar un billón de dólares de beneficios para todos. El PNUMA no acepta responsabilidad por la exactitud o integridad del contenido de este Resumen Ejecutivo y no será responsable por ninguna pérdida o daño que pueda ocasionarse directa o indirectamente por el uso o la confianza depositada en el contenido de este Resumen Ejecutivo, incluida su traducción a idiomas distintos del inglés. En caso de incoherencias, prevalecerá la versión completa.

El texto fue traducido al español por los servicios del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España. En caso de inconsistencias, prevalecerá la versión en inglés.

Reproducción

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma para fines educativos o sin ánimo de lucro sin autorización especial del titular de los derechos de autor, siempre que se reconozca la fuente. El PNUMA agradecería recibir una copia de cualquier publicación que utilice esta publicación como fuente.

No se podrá hacer uso de esta publicación para reventa u otro propósito comercial sin autorización previa por escrito del PNUMA. Las solicitudes de dicha autorización, acompañadas de una declaración sobre el propósito y el alcance de la reproducción, deberán dirigirse a unep-communication-director@un.org.

Aviso legal

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte de la Secretaría de las Naciones Unidas respecto de la condición jurídica de ningún país, territorio, ciudad o área de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de nombres de empresas y productos comerciales en este documento no implica el respaldo del PNUMA, ni de los autores. El uso de la información contenida en este documento con fines de publicidad o propaganda no está permitido. Los nombres y símbolos de marcas registradas se utilizan con fines editoriales, sin intención de infringir las leyes de marcas registradas o derechos de autor.

Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no reflejan necesariamente las del PNUMA. Lamentamos cualquier error u omisión que pudiera haberse cometido inconscientemente.

© Mapas, fotografías e ilustraciones según se especifica.

Cita sugerida

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2025). Perspectivas del Medio Ambiente Mundial 7 – Resumen Ejecutivo: Un futuro que elegimos – Por qué invertir en la Tierra ahora puede generar un billón de dólares de beneficios para todos. Nairobi.
<https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/49015>.

Producción: Nairobi

URL: <https://www.unep.org/resources/global-environment-outlook-7>

Imagen de portada: Imagen generada por IA creada por Beverley McDonald / UNEP

Un futuro que elegimos

Por qué invertir en la Tierra ahora puede generar un billón de dólares de beneficios para todos.

Resumen Ejecutivo

Agradecimientos

Copresidentes de la Evaluación del GEO-7

Edgar E. Gutiérrez-Espeleta, Nyovani Madise, Ying Wang, Robert Watson

Autores

Tamiru A. Abiye, Ana Paula Aguiar, Peter Alexander, Barbara Amon, Apoorva Arya, Ghassem Asrar, Lindsay Beevers, Medani Bhandari, Meena Bohara, Gillian Bowser, David C. Broadstock, Monday Businge, Donovan Campbell, Kateřina Černý Pixová, Lynette Cheah, Leila Dagher, Vassilis Daioglou, Jonathan Davies, Mark Elder, Parfait M. Eloundou-Enyegue, Pierre Failler, Pedro Fidelman, Shinichiro Fujimori, Erica Brown Gaddis, Keisha Garcia, Elisabeth Gilmore, Sarah Green, Andres Guhl, Stephan Harrison, Gladys Cecilia Hernandez-Pedraza, Susie Ho, Min Hu, Madhav Bahadur Karki, Monica Kerretts-Makau, Indu K. Murthy, Mulako Kabisa, Mizanur Khan, Andrei Kirilenko, Kyung-Ah Koo, Jyotsna Krishnakumar, Joanna Kulczycka, Debora Ley, David Lopez-Carr, Paul Lucas, Clever Mafuta, Diego Martino, Sarah-Lan Mathez-Stiefel, Karina Miglioranza, Ruben Mnatsakanian, Rachid Mrabet, Kevin Nnanye Nwaigwe, Alice Odingo, S. Nadia Ouedraogo, Jacob Park, Jan Plesnik, Riya Rahiman, Adina Manuela Relicovschi, Henri Rueff, Aibek Samakov, Tek Sapkota, Heinz Schandl, Patrick Schröder, Jeff Seadon, Binaya Raj Shivakoti, George Florin Staicu, Paul Sutton, Gail Taylor, Audrone Telesiene, Catalina Turcu, Bruno Turnheim, Detlef van Vuuren, Sotiris Vardoulakis, Karen Helen Wiltshire, Xiyan Xu, Fang Yu, Pandi Zdruli, Eric Zusman

Becarios

Aseel Ibrahim Mohammed Abo-Taleb, Tarik Alkharusi, Marianna Baslandze, Acasia Broomes, Victoria Del Pilar Chicmana Zapata, Maryam Eqan, Zhuang Han, Shaneica Lester, Jan Matuščík, Astride Messaga, Jimena Reyerros, Martina Rotolo, Soham Vaidya

Todos los autores y becarios cuyas contribuciones en el informe principal de la evaluación del GEO-7 sirvieron como base para el Resumen Ejecutivo del GEO-7

Editores de revisión

Ahmed Abdelrehim (Editor Jefe de Revisión), Bettina Hedden-Dunkhorst (Editora Jefa de Revisión), Kilaparti Ramakrishna (Editor de Revisión)

Copresidentes de las reuniones ad hoc abiertas del GEO-7

Thuraya Said Al Sariri, Lorenzo Ciccarese, Alberto Capra, Miroslav Havránek, Anna Mampye

Bureau del Grupo Asesor Intergubernamental y Multiactor (IMAG)

Arthur Eijls (Copresidencia), Anna Mampye (Copresidencia), Rolenas Baereleo (Vicepresidencia), Miroslav Havránek (Vicepresidencia), Ana Julieta Calvo-Obando (Relatora)

Bureau del Grupo Asesor Multidisciplinario de Expertos Científicos (MESAG)

Nicholas King (Copresidencia), Maria del Mar Viana Rodriguez (Copresidencia), Rosemarie Casimiro (Vicepresidencia), Ervin Balázs (Vicepresidencia), Gian Carlo Delgado-Ramos (Relator)

Secretaría del PNUMA

Ignacio Sánchez Díaz (Jefe Interino de la Unidad GEO), Maarten Kappelle (Jefe Interino de la Secretaría del GEO), Pierre Boileau (Anterior jefe del GEO), Hilary Allison, Atina Aliyeva, Yunting Duan, Muthoni Kangethe, Caroline Kaimuru, Paula Kawka, Allan Lelei, Ruoxi Li, Caroline Mureithi, Birgita Ohanga, Grace Odhiambo, Adele Roccato, Pinya Sarasas, Martha Stokes, Edoardo Zandri

Producción

blossom.it (diseño y maquetación), Carlos Reyes (infografías), Catherine P. McMullen (edición)

Traducción al español

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico del Gobierno de España.

También se extiende un agradecimiento especial a

Jordan Harold (Tyndall Centre for Climate Change Research), Andrea Hinwood (PNUMA), Florence Kahiro (PNUMA), Gladys Karanja (PNUMA), Raees Khan (PNUMA), Tito Kimathi (PNUMA), Jian Liu (PNUMA), Irene Lorenzoni (Tyndall Centre for Climate Change Research), Peter Muriithi (PNUMA), Kelly West (PNUMA)

Donantes y socios

La elaboración de una evaluación de esta magnitud requiere muchas contribuciones generosas. Los siguientes Estados miembros y organizaciones proporcionaron financiación directa o indirectamente para la séptima edición del informe sobre Perspectivas del Medio Ambiente Mundial: la Unión Europea; los gobiernos de Austria, Canadá, China, Alemania, Italia, Jordania, Noruega, República de Corea, Países Bajos (Reino de los), Suecia y Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte; Asia Indigenous Peoples Pact; Korea Environment Institute; Society of Entrepreneurs and Ecology Foundation; y Tongji University. Junto al Fondo para el Medio Ambiente y el presupuesto ordinario del PNUMA, estas contribuciones han permitido la realización del GEO-7 y su Resumen Ejecutivo correspondiente, así como de actividades de divulgación posteriores.



Co-funded by
the European Union

Federal Ministry
Innovation, Mobility
and Infrastructure
Republic of Austria

This project is funded in part
by the Government of Canada
Ce projet est financé en partie
par le gouvernement du Canada

Canada



Índice

Agradecimientos	iv
Lista de figuras.....	vii
Lista de tablas	viii
Mensajes clave.....	1
Parte 1: Las Crisis Ambientales Mundiales Amenazan un Planeta Sano y el Bienestar Humano.....	7
1.1 Introducción	7
1.2 El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y la contaminación y los residuos han alcanzado el punto de constituir crisis ambientales mundiales	7
1.3 Las crisis ambientales mundiales están intrínsecamente interconectadas y deben abordarse conjuntamente	11
1.4 Las causas y las presiones responsables de las crisis ambientales mundiales se están intensificando...	12
1.5 Las crisis ambientales afectan negativamente al bienestar humano, la economía y las dimensiones socioeconómicas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible	15
Parte 2: Transformación hacia un Medio Ambiente Sostenible	19
2.1 Escenarios del GEO-7 orientados a metas.....	19
2.2 Teoría e implementación de la transformación	21
2.3 Contribución del conocimiento indígena y el conocimiento local a la transformación	25
2.4 Transformar sistemas	28
2.5 Transformar los sistemas económicos y financieros	28
2.6 Transformar el sistema de materiales/residuos a través de la circularidad	32
2.7 Transformar el sistema energético global	35
2.8 Transformar el sistema alimentario	37
2.9 Facilitar un sistema ambiental sostenible y resiliente para el bienestar humano y la naturaleza	40
2.10 Acelerar la transformación.....	43
Parte 3: Vías de Solución Regionales.....	45
3.1 Sistemas económico y financiero	47
3.2 Sistema de materiales/residuos	48
3.3 Sistema energético	49
3.4 Sistema alimentario	50
3.5 Sistema medioambiental	51
Anexo 1: Prioridades regionales	53
Anexo 2: Evaluación cualitativa del nivel de confianza	55

Lista de Figuras

Parte 1

Figura ES 1.1 El riesgo de puntos de inflexión climáticos está aumentando rápidamente a medida que el mundo se calienta	9
Figura ES 1.2 Las crisis ambientales mundiales interconectadas: cambio climático, pérdida de biodiversidad, desertificación y contaminación y residuos	12
Figura ES 1.3 Transformar los sistemas humanos clave es esencial para lidiar con las crisis ambientales mundiales	14

Parte 2

Figura ES 2.1 Nuevos escenarios del GEO-7 orientados a metas	20
Figura ES 2.2 Seis principios orientadores para la transformación de sistemas	23
Figura ES 2.3 Conectar principios y acción: alineando pasos para una transformación efectiva de sistemas	24
Figura ES 2.4 La transformación de la sostenibilidad puede ser mejor impulsada por acciones reparativas que den mayor espacio e incluyan las perspectivas de los Pueblos Indígenas en la formulación de políticas y los procesos de toma de decisiones	27
Figura ES 2.5 Aprovechar las interacciones del sistema para acelerar las transformaciones.....	29
Figura ES 2.6 Transformar sistemas: ejemplos de soluciones propuestas en el GEO-7	30

Parte 3

Figura ES 3.1 Adaptar las transformaciones de sistemas a las prioridades regionales.....	46
--	----

Lista de Tablas

Parte 1

Tabla ES 1.1 Puntos de inflexión.....	8
Tabla ES 1.2 Las crisis ambientales agravan e intensifican los problemas ambientales en los sistemas naturales	13

Parte 2

Tabla ES 2.1 La metodología de 7 pasos	24
Tabla ES 2.2 Despliegue a gran escala de la bioenergía	35

Mensajes Clave



Crédito: freedomnaruk/Envato

A pesar de los esfuerzos y las llamadas a la acción a nivel global, nuestro planeta ya ha entrado en un territorio inexplorado, haciendo frente a crisis ambientales globales, incluyendo el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y la desertificación y la contaminación y los residuos. Estas crisis interconectadas, que están perjudicando el bienestar humano y son causadas principalmente por sistemas insostenibles de producción y consumo, se refuerzan y exacerban mutuamente, y deben abordarse de manera conjunta.

La situación se está agravando:

- **Es probable que la tasa de calentamiento global sea superior a las estimaciones centrales de las proyecciones previas del IPCC, lo que incrementa el riesgo de sobrepasar de manera irreversible varios puntos de inflexión¹ climáticos en las próximas décadas.** Entre ellos se incluyen cambios significativos en la circulación oceánica, la aceleración de la pérdida de las capas de hielo, el deshielo generalizado del permafrost, el decaimiento forestal y el colapso de los ecosistemas de arrecifes de coral.
- **Un millón de las aproximadamente ocho millones de especies estimadas se encuentran amenazadas de extinción, algunas en las próximas décadas.** Las poblaciones de muchas otras están disminuyendo, y su diversidad genética está erosionándose significativamente.
- **En 2022, se estimó que entre el 20 % y el 40 % de la superficie terrestre estaba degradada.** Entre 2015 y 2019, al menos 100 millones de hectáreas de tierras fértiles y productivas (una superficie equivalente a Etiopía o Colombia) se degradaron anualmente en todo el mundo.
- **Los residuos sólidos anuales superan actualmente los 2.000 millones de toneladas** y, dadas las tendencias actuales, se prevé que aumenten hasta 3.800 millones de toneladas para 2050.

Estas crisis ambientales están causando daños económicos y sociales sustanciales, incluyendo impactos sobre la infraestructura, el transporte y los servicios básicos; afectando negativamente al empleo, los medios de subsistencia, el crecimiento económico y la seguridad; y perjudicando la salud y el bienestar humanos, así como la seguridad alimentaria,

¹ Un punto de inflexión es un umbral crítico tras el cual el sistema se reorganiza, frecuentemente de forma abrupta y/o irreversible.

energética e hídrica de todas las personas, con un impacto desproporcionado en las poblaciones en situación de desventaja. Estas crisis ya están revirtiendo logros del desarrollo socioeconómico al incrementar la pobreza y las desigualdades, y reducir la esperanza de vida. Ya no pueden considerarse únicamente como problemas ambientales; son también cuestiones económicas, de desarrollo, de gobernanza, de seguridad, sociales, morales y éticas.

Es improbable que la mayoría de las metas y los objetivos ambientales acordados (o adoptados) internacionalmente se alcancen con las políticas y prácticas actuales, incluyendo los de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el Acuerdo de París, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal y el Marco Estratégico 2018-2030 de la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNULD), así como los estándares de contaminación de la Organización Mundial de la Salud (OMS). Por ejemplo, se prevé que casi todas las dimensiones de la biodiversidad empeoren, alejando al mundo del logro de los objetivos de biodiversidad para 2050 establecidos en el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal. Además, dependiendo de si las políticas actuales y las contribuciones determinadas a nivel nacional se implementan y de qué modo, se proyecta que la temperatura media mundial aumente entre 2,4 °C y 3,9 °C por encima de los niveles preindustriales en este siglo. Estas proyecciones están muy lejos de alcanzar el objetivo de temperatura a largo plazo del Acuerdo de París, que consiste en mantener el aumento de la temperatura media mundial muy por debajo de 2 °C con respecto a los niveles preindustriales y proseguir los esfuerzos para limitar ese aumento a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales.

El aumento continuo del consumo mundial de recursos, incluidos los materiales, la energía, el agua y los alimentos, está impulsado principalmente por estilos de vida con un creciente uso de recursos, especialmente en los países de ingresos altos, junto con el crecimiento económico, el cambio demográfico y la urbanización. Esta creciente demanda se está satisfaciendo mediante producción y consumo ambientalmente insostenibles, en el contexto de los actuales sistemas económicos, financieros y de gobernanza, que en sí mismos no están preparados para afrontar estos desafíos de manera sostenible. Ello da lugar a presiones cada vez mayores derivadas del cambio en el uso del suelo, la utilización y la explotación de los recursos, las emisiones de gases de efecto invernadero y contaminantes y las especies exóticas invasoras. En conjunto, estos factores constituyen las causas subyacentes de las crisis ambientales mundiales interconectadas, incluyendo el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y la desertificación, así como la contaminación y los residuos.

Las vías de solución transformadoras son posibles – los enfoques de todo el gobierno y de toda la sociedad, aplicados con la escala y la rapidez necesarias, pueden permitir el cumplimiento de los objetivos ambientales y generar beneficios sociales y económicos.

Alcanzar las metas y los objetivos ambientales acordados (o adoptados) internacionalmente requiere la transformación de los sistemas económico y financiero, de materiales/residuos, de energía y de alimentación —los sistemas humanos—, así como la transformación de la manera en que se gestiona el sistema ambiental para la sostenibilidad y la resiliencia.

El análisis de escenarios del GEO-7 muestra que los objetivos ambientales acordados (o adoptados) internacionalmente aún pueden alcanzarse, pero requerirán una acción sin precedentes. Existen múltiples vías para hacerlo, con beneficios para las personas y el planeta. Esto requiere combinar soluciones transformadoras coherentes y coordinadas dentro de los sistemas y entre ellos —económico y financiero, de materiales/residuos, de energía, de alimentación y ambiental—, así como entre los objetivos de bienestar y ambientales, a fin de minimizar posibles impactos negativos en otros ámbitos y aprovechar las sinergias.

Un marco de transformación es esencial para la formulación y la implementación estratégica de vías de solución a través de sistemas, regiones y escalas. Las vías de solución deben centrarse en transformaciones sistémicas, identificando qué es necesario desarrollar, eliminar progresivamente, evitar y preservar. Deben articular soluciones a corto y largo plazo, anticipar y reducir las incertidumbres, involucrar a una pluralidad de actores y perspectivas, y abordar explícitamente la naturaleza política del cambio.



Crédito: Alberto Carrera/Envato

Hay una ventana de oportunidad que se está cerrando rápidamente para adoptar e implementar con éxito las soluciones necesarias para transformar los sistemas. Los gobiernos y las organizaciones intragubernamentales e intergubernamentales, en colaboración con el sector privado, las instituciones financieras, el sector académico y la sociedad civil, deben:

- coproducir políticas y vías de solución,
- desarrollar y desplegar tecnologías apropiadas,
- proporcionar el nivel necesario de financiación, y
- motivar y acelerar cambios institucionales, sociales y culturales.

Estos objetivos deben alcanzarse con una rapidez, una escala, un nivel de integración y una profundidad sin precedentes, al tiempo que se reforman los poderes existentes, como los intereses adquiridos y las estructuras económicas que perpetúan las desigualdades. Si bien se están logrando algunos avances, estos no se producen al ritmo ni a la escala necesarios.

Los beneficios económicos de la acción superan los costes de la transformación, ya que los daños derivados de las crisis ambientales mundiales se volverán cada vez más graves en las próximas décadas. Se estima que los beneficios macroeconómicos anuales totales de la transformación comenzarán a materializarse alrededor de 2050 y aumentarán hasta aproximadamente 20 billones de dólares estadounidenses por año en 2070, y hasta más de 100 billones de dólares estadounidenses por año en 2100, lo que representa más del 25 % del PIB mundial proyectado para 2100.

Lograr los objetivos ambientales, junto a beneficios sociales y económicos, requiere un enfoque de todo el gobierno y de toda la sociedad. Esto implica identificar y aprovechar soluciones que beneficien simultáneamente a múltiples sistemas y que sean justas y equitativas, garantizando la participación de todos los agentes de cambio, como actores y redes de actores. También implica cambiar actitudes y comportamientos, reformar las estructuras de gobernanza nacionales y multilaterales existentes, y tener en cuenta diversas formas de ver el mundo y sistemas de conocimiento.

El conocimiento, los valores y las formas de ser de los Pueblos Indígenas y las comunidades locales contribuyen a las transformaciones hacia futuros sostenibles y justos. Estos ofrecen conceptos sobre la relación entre los seres humanos y la naturaleza basados en la ética del cuidado, así como formas de organizar las economías que adoptan un enfoque holístico del bienestar. Basándose en prácticas de gestión sostenible y estrategias de adaptación, el conocimiento indígena y el conocimiento local pueden proporcionar orientaciones concretas sobre acciones relacionadas con el cuidado de los territorios y de la vida, así como en relación con la energía, la alimentación, la gobernanza y la economía.

La transformación de los sistemas económico y financiero desbloqueará transformaciones en los sistemas de materiales/residuos, energía y alimentación, y mejorará la gestión ambiental.

La transformación de los sistemas económico y social es un prerequisite para transformar otros sistemas, incluyendo:

- eliminar progresivamente y redirigir las subvenciones perjudiciales para el medioambiente, que ascienden a aproximadamente 1,5 billones de dólares estadounidenses por año en los sectores de la energía, la alimentación y la minería;
- internalizar las externalidades sociales y ambientales en los precios de bienes y servicios, de unos 45 billones de dólares estadounidenses al año en los sistemas de la energía y la alimentación;
- superar las formas tradicionales de medir la actividad económica, y específicamente del producto interior bruto (PIB) tal como se mide convencionalmente, incorporando el capital natural y el bienestar humano en la toma de decisiones; y
- alinear los flujos financieros con los objetivos ambientales internacionales para transformar los sistemas de energía, materiales/residuos, y alimentación.

Esto incluiría movilizar la inversión estimada de 6 a 7 billones de dólares estadounidenses por año² necesaria para alcanzar las emisiones netas cero de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel mundial para 2050, así como abordar un déficit estimado de 700 mil millones de dólares estadounidenses por año para implementar el Marco Mundial de Biodiversidad. Esto podría realizarse teniendo en cuenta las necesidades de las partes más pobres y vulnerables de la población mediante mecanismos compensatorios.

Transformar el sistema de materiales/residuos requiere implementar una economía circular global, que incluya:

- eliminar los residuos en la producción y el consumo a través del diseño (por ejemplo, en los sistemas de energía, alimentación y agua);
- redirigir las inversiones para lograr circularidad en la economía, la producción y el consumo;
- desarrollar mercados efectivos para materiales secundarios;
- crear un sistema de comercio global transparente para bienes y servicios circulares; y
- una transformación social inclusiva hacia estilos de vida sostenibles.

² Esto representa en torno a 6-7 % del PIB de 2025.

Esto puede reducir significativamente la generación de residuos y las pérdidas económicas. También puede ayudar a evitar aumentos significativos de las actividades extractivas de minerales críticos para la transición energética, generando claros cobeneficios ambientales y abordando otros desafíos, incluida la crisis mundial de la contaminación por plásticos.

La transformación del sistema energético mundial requiere un enfoque multifacético que aborde simultáneamente el acceso a la energía y la pobreza, y que esté alineado con las metas y los objetivos ambientales acordados (o adoptados) internacionalmente, incluyendo:

- diversificar la producción de energía, incluyendo el aumento del uso de tecnologías de energías renovables, por ejemplo, solar y eólica, al tiempo que se acelera la eliminación progresiva de los combustibles fósiles no reducidos;
- electrificar los servicios energéticos finales en el transporte, la industria, la vivienda y la agricultura y la ganadería;
- promover una producción y distribución eficientes;
- incentivar prácticas de gestión de la demanda; y
- garantizar la sostenibilidad de los minerales críticos para la transición energética.

La transformación del sistema alimentario requiere acciones por parte de los responsables de la formulación de políticas, los organismos reguladores, la industria alimentaria, el sector financiero, los agricultores y ganaderos, los investigadores, las comunidades y las personas, incluyendo:

- cambiar hacia dietas saludables y sostenibles, incluyendo un mayor consumo de alimentos de origen vegetal;
- adoptar prácticas de producción de alimentos más sostenibles y resilientes;
- reducir las pérdidas y el desperdicio de alimentos y reforzar la circularidad en los sistemas alimentarios;
- acelerar el desarrollo y la adopción de nuevas proteínas alternativas, como la carne cultivada; y
- reformar los mercados y el comercio de alimentos, por ejemplo, diversificando las cadenas de suministro de los agronegocios e incentivando prácticas ambientalmente responsables.

La mejora de la gestión del sistema ambiental para la sostenibilidad y la resiliencia requiere diversas acciones, incluyendo:

- proteger, conservar y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad, en consonancia con prácticas sostenibles de gestión de las tierras;
- adoptar una gobernanza adaptativa que salvaguarde los derechos, acceso y beneficios de los Pueblos Indígenas sobre sus tierras tradicionales e incorpore sus conocimientos;
- adoptar la implementación a gran escala de soluciones basadas en la naturaleza para restaurar y mantener sistemas socioecológicos saludables; y
- garantizar que la bioeconomía emergente sea circular y sostenible.

El diseño de las vías de solución debe adaptarse al contexto socioeconómico y ecológico de cada región.

Las crisis ambientales mundiales están afectando negativamente a todas las regiones del mundo, aunque con una amplia variabilidad, limitando el desarrollo socioeconómico, y con las consecuencias más graves recayendo sobre las poblaciones más vulnerables y desfavorecidas. Dentro de cada región, deben reconocerse las diferencias subregionales en términos de vulnerabilidad, capacidad y prioridades al adaptar las vías de transformación.

Las regiones están interconectadas a través de sistemas humanos y naturales impulsados por procesos como el comercio, la inversión, el turismo, la migración, la invasión de especies y los flujos de servicios ecosistémicos, que pueden generar beneficios, como el comercio internacional, así como impactos adversos, por ejemplo, la explotación laboral y de los recursos naturales. A medida que los sistemas se transforman a nivel regional, estas dinámicas pueden cambiar. Las vías de solución presentadas en el GEO-7 para la transformación de los sistemas y sus implicaciones son específicas para cada región, teniendo en cuenta sus prioridades comunes y diferenciadas pero específicas. Los mecanismos de acción identificados son propios del sistema que se transforma, de las condiciones subyacentes y de las prioridades de las regiones.

Se requieren vías de solución y transformaciones sistémicas adaptadas para abordar los problemas específicos de cada región o país, que consideren sus circunstancias socioculturales, económicas, de desarrollo, ambientales, de gobernanza y financieras, así como los problemas comunes a todas las regiones.

Reconociendo que todos los países valoran el crecimiento económico sostenible, los países de altos ingresos pueden adoptar políticas verdes ambiciosas con mayor facilidad, reducir el consumo de recursos, reconocer el principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas, para la exportación de impactos ambientales negativos y promover la sostenibilidad mundial mediante la financiación y la capacidad tecnológica. Los países de ingresos medios pueden adoptar políticas verdes y el desarrollo de infraestructuras innovadoras. Los países de bajos ingresos pueden superar desafíos como el hambre y la pobreza, mejorar los medios de subsistencia y construir comunidades e infraestructuras resilientes al clima, al tiempo que reducen las emisiones, saltándose las tecnologías desactualizadas y aprovechando inversiones dirigidas y apoyo internacional.

01

Parte 1: Las Crisis Ambientales Mundiales Amenazan un Planeta Sano y el Bienestar Humano



Crédito: Greens and Blues / Envato

1.1 Introducción

Las crisis ambientales mundiales, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y la desertificación y la contaminación y los residuos, amenazan el bienestar humano y dificultan el avance hacia el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y las metas y los objetivos ambientales acordados (o adoptados) internacionalmente. Abordar estas crisis requiere estrategias y acciones transformadoras a nivel de sistema que proporcionen prosperidad económica mientras mitigan las crisis ambientales.

1.2 El cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y la contaminación y los residuos han alcanzado el punto de constituir crisis ambientales mundiales

1.2.1 El clima de la Tierra se está calentando y se proyecta que continuará haciéndolo, y el mundo no está cumpliendo con los objetivos climáticos del Acuerdo de París

El clima de la Tierra ha entrado en un territorio desconocido en la historia humana.

Los 10 años más cálidos desde que se iniciaron los registros han ocurrido todos en la última década (bien establecido). La temperatura media global de la Tierra ha aumentado en al menos 1,3 °C desde el inicio de la era industrial, con variaciones regionales mucho más elevadas. Los últimos dos años (2023-2024) fueron los más cálidos registrados, con 2024 superando una temperatura media global de 1,55 °C por encima de los niveles preindustriales. Este calentamiento ha sido impulsado principalmente por las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, que alcanzaron niveles no vistos en los últimos 800.000 años, y por las emisiones de gases de efecto invernadero que alcanzaron un máximo histórico en 2023 {C.1.1, 2.3.3.1, 3.2.2}.

El cambio climático está afectando negativamente al aire, los océanos y las costas, las tierras y los suelos, y el agua dulce (bien establecido). La aceleración del ciclo hidrológico global está provocando inundaciones más extremas, el deshielo de glaciares y hielo marino, el calentamiento de las aguas continentales y los océanos y el aumento del nivel del mar. La temperatura de la superficie del mar ha aumentado en promedio 0,9 °C por encima de los niveles preindustriales. El incremento de la temperatura y la sequedad inducidos por el clima también contribuyen a un incremento en la frecuencia e intensidad de incendios forestales, olas de calor y sequías. La acidificación de los océanos está aumentando a nivel global debido a los elevados niveles de CO₂ atmosférico {C.1.1, 5.2.1.6, 5.2.1.7, 6.3.2}.

Las políticas y compromisos climáticos actuales no son suficientes para cumplir con el objetivo de temperatura a largo plazo del Acuerdo de París de mantener el aumento de la temperatura media global muy por debajo de 2 °C respecto a los niveles preindustriales y esforzarse por limitar este aumento a 1,5 °C, como promedio a lo largo de una o más décadas (bien establecido). Es probable que el aumento de la temperatura media global supere 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales a principios de la década de 2030. Sin la implementación de las políticas actuales, el Escenario de Tendencias Actuales del GEO-7 proyecta un aumento adicional de hasta 3,9 °C para 2100. Aunque se estima que la continuación de los esfuerzos de mitigación implícitos en las políticas vigentes limitaría el aumento de la temperatura media global a 2,9 °C a lo largo del siglo, la implementación completa y la continuación de los esfuerzos de mitigación contemplados en las contribuciones determinadas a nivel nacional condicionadas podrían limitar este aumento a 2,4 °C³. Para mantener el aumento de la temperatura media global en 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales sería necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 42 % para 2030 y en un 57 % para 2035, en comparación con los niveles de 2019 {C1.1, 10.4.1, 11.4.1}.

Los recientes niveles elevados de calentamiento y el aumento observado en la velocidad de este sugieren que las estimaciones centrales de las proyecciones climáticas del IPCC podrían estar subestimando la magnitud del calentamiento global inducido por el ser humano, con consecuencias graves para el bienestar humano y la naturaleza (bien establecido). Las temperaturas récord de la última década sugieren que la Sensibilidad Climática de Equilibrio, que se refiere a la cantidad de calentamiento de la superficie global que ocurrirá en respuesta a la duplicación de las concentraciones atmosféricas de CO₂ respecto a los niveles preindustriales, podría ser mayor de lo estimado actualmente. Si la Sensibilidad Climática de Equilibrio es más alta, muchos impactos relacionados con el clima serán mayores de lo estimado actualmente, y muchos puntos de inflexión climáticos {Cuadro ES 1.1} se alcanzarán mucho antes de lo previsto. Por tanto, reducir emisiones es imperativo, pues las consecuencias de no hacerlo podrían ser incluso peores de lo que sugieren los modelos {Cuadro 10.6}.

Cuadro ES 1.1 Puntos de inflexión

Los puntos de inflexión en la criosfera podrían producirse en un plazo de décadas a siglos. La pérdida del hielo marino del Ártico alterará la corriente en chorro, modificando la frecuencia y magnitud de los eventos meteorológicos extremos. El colapso total de la Antártida Occidental y el derretimiento de las capas de hielo de Groenlandia provocaría un aumento del nivel del mar de más de 10 metros. Un deshielo abrupto del permafrost resultaría en una liberación sustancial de metano en pocos años.

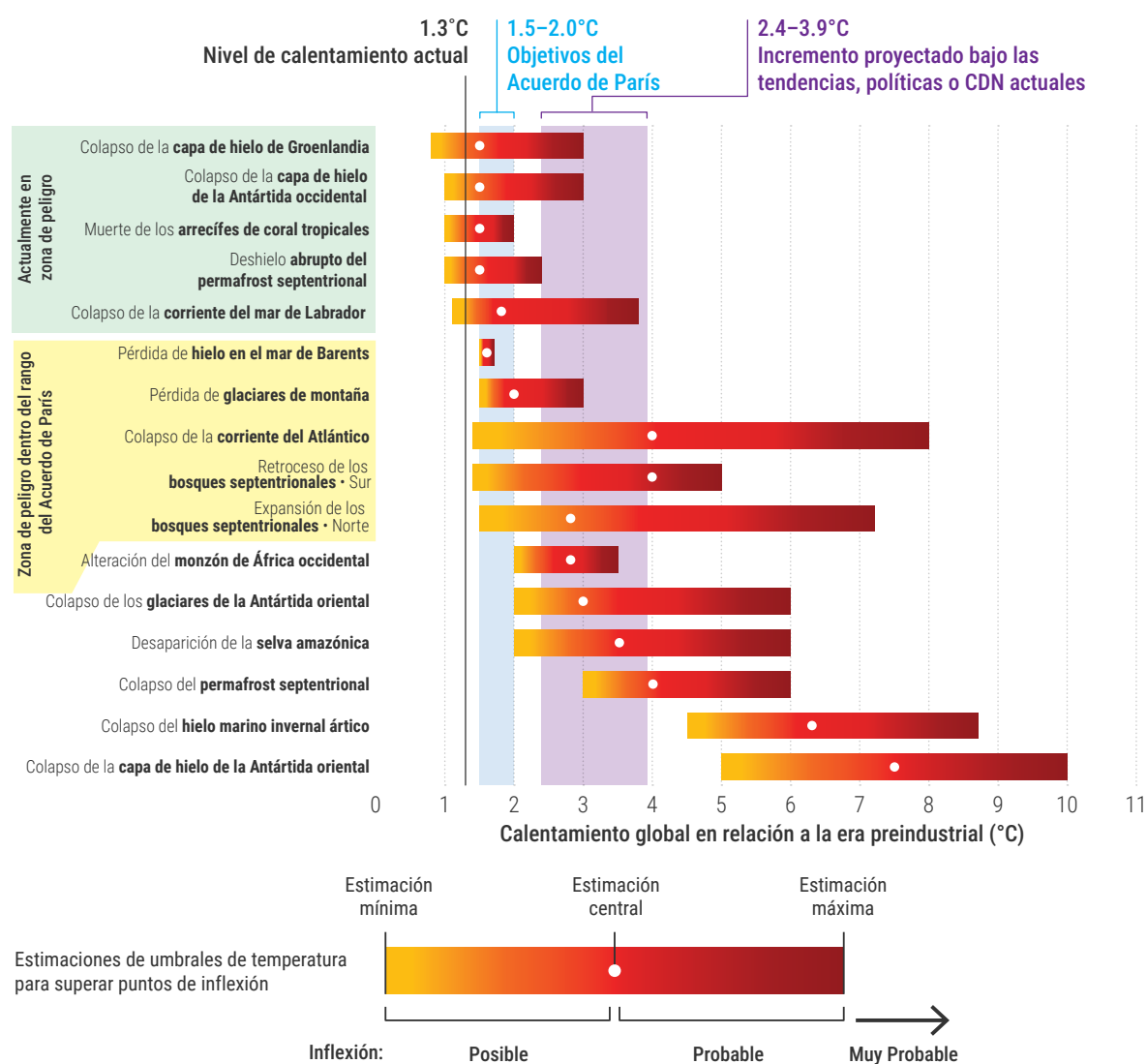
Los puntos de inflexión en la biosfera podrían darse en un plazo de años a décadas. La degradación del bosque amazónico —impulsada por la deforestación, la degradación de las tierras y el cambio climático— provocaría su transición de sumidero de carbono a fuente. En el océano, bajo las tendencias actuales de calentamiento, se está produciendo una muerte global de corales. Se prevé que este punto de inflexión ya se alcance con un calentamiento global sostenido de 1,5 °C como máximo. La pérdida casi total de corales de aguas cálidas podría ocurrir rápidamente con un aumento de temperatura de 2 °C.

Los puntos de inflexión en las circulaciones oceánicas y atmosféricas podrían ocurrir en un plazo de años a décadas, e incluyen cambios en la intensidad y el periodo de los monzones. El colapso de la Circulación de Retorno Meridional del Atlántico provocaría la expansión del hielo marino ártico, un desplazamiento hacia el sur de la Zona de Convergencia Intertropical, un aumento del derretimiento de hielo en la Antártida y cambios rápidos en los climas de Europa y África

³ Todas las proyecciones climáticas tienen un 50 % de probabilidad.

La Tierra se está acercando a numerosos puntos de inflexión climáticos (Cuadro ES 1.1, 10.5) (bien establecido). Los puntos de inflexión —umbrales críticos más allá de los cuales un sistema se reorganiza, a menudo de manera abrupta y/o irreversible— son motivo de gran preocupación. Se han identificado al menos 25 puntos de inflexión del sistema terráqueo. Superar los puntos de inflexión del sistema terráqueo podría tener impactos catastróficos. Muchos puntos de inflexión están directamente vinculados al cambio climático. Los umbrales críticos de temperatura son inciertos para algunos sistemas, pero la probabilidad de cruzar puntos de inflexión climáticos aumenta con el calentamiento. En algunos casos, los puntos de inflexión pueden alcanzarse a bajas temperaturas, mientras que otros solo son probables a temperaturas más altas. Los impactos de algunos puntos de inflexión pueden sentirse casi de inmediato, mientras que otros pueden retrasarse durante décadas o incluso siglos (**Figura ES 1.1**). Se espera que varios puntos de inflexión climáticos se superen en las próximas décadas, incluso con una acción global urgente (10.5).

Figura ES 1.1: El riesgo de puntos de inflexión climáticos está aumentando rápidamente a medida que el mundo se calienta



Nota: Superar un punto de inflexión se clasifica como "posible" al exceder su umbral de temperatura mínimo, "probable" al superar su estimación central y "muy probable" al superar su umbral de temperatura máximo. Los puntos de inflexión adicionales no mostrados en el diagrama incluyen: retroceso de la selva del Congo y del sudeste asiático, degradación de sabanas y pastizales, degradación de tierras áridas, anoxia provocada por eutrofización de lagos, especies invasoras en lagos, colapso de bosques de algas kelp, circulación de vuelco del Océano Austral / vuelco antártico, colapso del monzón de verano indio / cambio a estados de baja precipitación y hipoxia oceánica.

Fuente de los datos: McKay et al. (2022), PNUMA (2024c), GEO-7 escenario de tendencias actuales
Ilustración: Modificado de GLOBAIA (2025)

1.2.2 La pérdida continua de biodiversidad —la diversidad de la vida desde los genes hasta los ecosistemas— está erosionando la resiliencia de los sistemas naturales.

La tasa de pérdida de biodiversidad está aumentando (bien establecido). La diversidad genética ha disminuido aproximadamente un 5–10 % desde el inicio de la era industrial, con pérdidas aún mayores en los ecosistemas insulares {C.1.2}. El tamaño de las poblaciones de muchas especies ha disminuido drásticamente, y hasta un millón de especies están ahora en riesgo de extinción {4.3.4}. Algunas especies, como el rinoceronte negro, se consideran funcionalmente extintas debido a su rareza, mientras que muchas otras se han perdido por completo en el último siglo. Se considera que varios ecosistemas han colapsado ecológicamente, y otros están en riesgo de colapso. La pérdida de biodiversidad no se está ralentizando. Casi el 60 por ciento de la superficie terrestre mundial está sometida a una presión humana moderada o intensa {C.1.2}. En los océanos, muchas pesquerías ya no son viables, los corales de aguas cálidas podrían perderse para finales de este siglo (**Tabla ES 1.1**), y los ecosistemas de todo el mundo están siendo invadidos por especies no nativas {6.5.5}. La pérdida de biodiversidad erosiona la provisión de servicios ecosistémicos críticos, incluyendo el agua, los alimentos, el forraje, la fibra y la bioenergía, así como la regulación de enfermedades y del clima, el aire limpio y la conexión entre las personas y la naturaleza.

El mundo no está en camino de cumplir las metas de biodiversidad para 2030 del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, y se requiere una acción urgente para alcanzar los objetivos de biodiversidad para 2050 (bien establecido). Ninguna de las Metas de Biodiversidad de Aichi para 2020 se ha cumplido plenamente, y se prevé que la biodiversidad disminuya en casi todas sus dimensiones. El Escenario de Tendencias Actuales del GEO-7 proyecta que la abundancia media de especies, una medida de la integridad de la biodiversidad, disminuirá alrededor de un 1 % por década entre 2020 y 2050, sumándose a las tasas históricas de pérdida desde 1900. Aunque se prevé que el cambio de uso del suelo siga siendo el principal impulsor de la pérdida de biodiversidad terrestre, se proyecta que el cambio climático adquiera una importancia cada vez mayor en las próximas décadas {4.5.4, 5.4.1, 6.7.2, 10.4.4}.

1.2.3 A pesar de algunos avances, la contaminación y los residuos siguen degradando los sistemas naturales.

La contaminación procedente de fuentes difusas y no reguladas constituye una amenaza generalizada y en expansión para los ecosistemas de agua dulce, terrestres y marinos (establecido, aunque incompleto). La contaminación por sedimentos, principalmente derivada de la degradación de las tierras, está aumentando en el 40 % de los ríos más grandes del mundo, y 173 grandes ríos están contaminados por la minería no regulada {6.2.1.3, 6.4.1}. El Escenario de Tendencias Actuales del GEO-7 proyecta que la superficie total de aguas subterráneas que supera la directriz de la OMS para nitrógeno en forma de nitrato en el agua potable (11,3 mg N/l) crecerá de 5,0 millones de km² en 2020 a 5,7 millones de km² en 2050 {10.4.5}. El volumen anual mundial de residuos sólidos municipales supera actualmente los 2.000 millones de toneladas y se proyecta que aumente a 3.800 millones de toneladas para 2050 {4.3.1.6}.

La contaminación por plásticos, omnipresente a nivel mundial, está empeorando y los contaminantes emergentes se han convertido en importantes fuentes de contaminación, en gran medida no controladas, que dañan la salud humana y de los ecosistemas (establecido, aunque incompleto). Se estima que entre 1,1 y 4,9 millones de toneladas de basura plástica contaminan nuestros océanos y se proyecta que la producción aumente de 475 millones de toneladas en 2022 a 1.200 millones de toneladas para 2060 (bien establecido). La contaminación por plásticos es responsable de pérdidas económicas relacionadas con la salud que superan los 1,5 billones de dólares estadounidenses anuales {15.1.1}. Más de 700 especies ingieren plásticos o quedan atrapadas en ellos {5.2.2.1}; además, los plásticos se transforman en micro- y nanoplásticos, afectando negativamente tanto a los ecosistemas terrestres como acuáticos {4.3.1.3}. La creciente lista de contaminantes emergentes, incluyendo productos farmacéuticos, productos de cuidado personal, hormonas y sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas, plantea amenazas significativas para la salud humana y ecológica {6.4.1.4}.

El 90 % de la población mundial está expuesto a concentraciones ambientales de material particulado fino (PM_{2,5}) superiores al valor guía anual de calidad del aire de la OMS de 5 µg/m³, y el 50 % está expuesto a concentraciones superiores a 25 µg/m³ (bien establecido). Las concentraciones de PM_{2,5} en las ciudades disminuyeron entre 2000 y 2019 en la mayoría de las regiones {3.4.2, 3.5.3}. El Escenario de Tendencias Actuales del GEO-7 proyecta disminuciones adicionales de las concentraciones de PM_{2,5} hacia 2050, aunque se prevé que el número de personas expuestas a concentraciones superiores a 25 µg/m³ aumente debido a la urbanización y al crecimiento demográfico, en particular en ciudades de países de ingresos bajos {3.2.4, 10.4.2}.

La implementación de los convenios internacionales vigentes ha dado lugar a resultados mixtos en la reducción de las fuentes de contaminación y residuos (establecido, aunque incompleto) {3.5, 4.5.3}. El Protocolo de Montreal ha eliminado progresivamente el 98 % de las sustancias que agotan la capa de ozono en comparación con los niveles de 1990, revirtiendo el agotamiento del ozono y contribuyendo a evitar hasta 0,5 °C de aumento de la temperatura mundial para 2100. El Convenio de Estocolmo ha reducido las concentraciones de contaminantes orgánicos persistentes, el Convenio de Basilea ha fortalecido los controles sobre el movimiento de residuos peligrosos, y el Convenio de Rotterdam ha mejorado la seguridad en el comercio de productos químicos peligrosos. El Convenio de Minamata ha logrado en gran medida eliminar progresivamente la producción y el uso de mercurio y de productos que contienen mercurio a nivel mundial. No obstante, las concentraciones atmosféricas totales acumuladas de mercurio se mantienen un 450 % por encima de los niveles naturales.

1.2.4 Las tierras se están degradando a nivel mundial, y se prevé que esta tendencia continúe

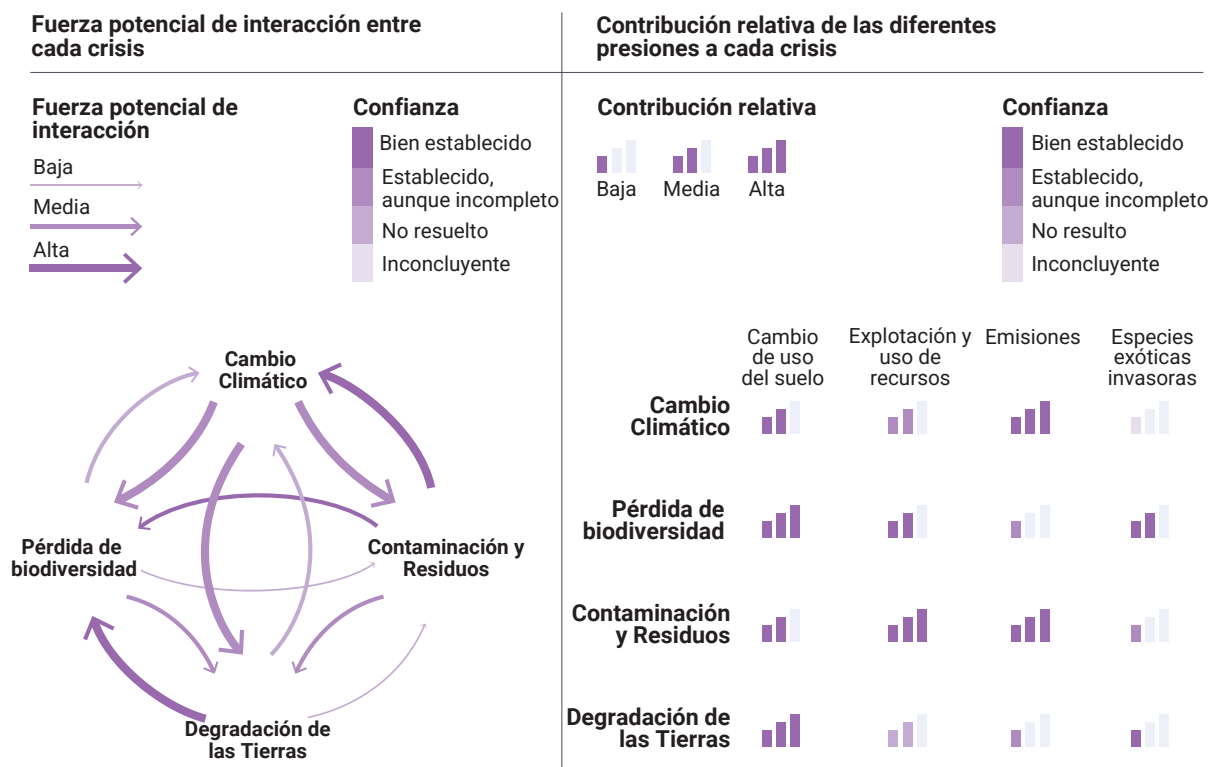
Se ha estimado que entre el 20 y el 40 por ciento de la superficie terrestre estaba degradada en 2022 (bien establecido). Entre 2015 y 2019, al menos 100 millones de hectáreas (equivalente al tamaño de Etiopía o Colombia) de tierras fértiles y productivas se degradaron anualmente en todo el mundo, principalmente debido a prácticas agrícolas, deforestación y erosión del suelo. Esto implica menos tierras para la naturaleza, pero también menos tierras para el cultivo, lo que amenaza la seguridad alimentaria futura {4.1, 4.3.2, 4.5, C.1.3}.

El mundo no está en vías de alcanzar la meta de neutralidad en la degradación de las tierras de la CNULD para 2030, a pesar de los compromisos voluntarios de restaurar más de 450 millones de hectáreas de tierras degradadas para 2030 (bien establecido). La productividad de las tierras está disminuyendo, la cobertura del suelo está cambiando de manera desfavorable y las reservas de carbono orgánico del suelo están aumentando a un ritmo más lento del necesario para lograr la neutralidad en la degradación de las tierras. El análisis de escenarios del GEO-7 concluye que, a escala mundial, la degradación de las tierras continuará de aquí a 2050, principalmente debido a los cambios en el uso del suelo, incluida la expansión de las tierras de cultivo y las zonas urbanas, así como a prácticas agrarias insostenibles {4.5.1, 10.4.3}.

1.3 Las crisis ambientales mundiales están intrínsecamente interconectadas y deben abordarse de manera conjunta

Las crisis ambientales mundiales interactúan a través de escalas espaciales y temporales, incluyen complejos mecanismos de retroalimentación y deben abordarse conjuntamente (Figura ES 1.2) (bien establecido). Muchos de los problemas más complejos que afectan al aire, los océanos y las zonas costeras, las tierras y los suelos, y el agua dulce se sitúan en la intersección de las crisis ambientales mundiales (Tabla ES 1.2). Comprender sus interacciones permite identificar vías de solución que aprovechen múltiples cobeneficios y minimicen los impactos negativos en otros ámbitos y las consecuencias no intencionadas.

Figura ES 1.2: Las crisis ambientales mundiales interconectadas: cambio climático, pérdida de biodiversidad, desertificación y contaminación y residuos



1.4 Las causas y las presiones responsables de las crisis ambientales mundiales se están intensificando

1.4.1 Las causas actuales y proyectadas de las crisis ambientales mundiales están interconectadas (Figura ES 1.3)

Los estilos de vida cada vez más intensivos en el uso de recursos constituyen una causa importante del aumento del consumo mundial de recursos. Desde 1960, el consumo per cápita se ha cuadruplicado, impulsado por un incremento de los ingresos y un cambio global hacia estilos de vida más intensivos en el uso de recursos, particularmente en los países de ingresos altos. Los niveles y las formas de consumo varían significativamente entre países y dentro de ellos, en estrecha relación con los niveles de desarrollo {2.2.5, 10.3}.

La actividad económica, las dinámicas demográficas y la urbanización también impulsan el consumo de recursos (establecido, aunque incompleto). El producto interior bruto (PIB) mundial aumentó de 33,8 billones de dólares en 2000 a 111,3 billones en 2024 (PIB a valores corrientes en dólares de los Estados Unidos)⁴, y podría volver a duplicarse para 2050. La población humana aumentó de 6.100 millones en 2000 a 8.100 millones en 2023, y se prevé que alcance entre 9.300 y 10.100 millones de personas para 2050 {2.2.1}. Para 2050, se proyecta que el 68 por ciento de la población mundial residirá en zonas urbanas {2.2.4, 10.2}.

Algunos aspectos de la gobernanza contribuyen a las crisis ambientales mundiales (bien establecido). Los fallos en la gobernanza con frecuencia provocan y/o agravan la degradación ambiental, por ejemplo, al socavar los esfuerzos de los Pueblos Indígenas por proteger sus tierras y aguas tradicionales {2.2.6}.

La tecnología puede constituir tanto una causa como un elemento mitigador de las presiones ambientales (bien

⁴ <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>. (Consultado el 25 de Julio de 2025).

Cuadro ES 1.2 Las crisis ambientales se agravan mutuamente e intensifican los problemas ambientales en los sistemas naturales

CONTAMINACIÓN DEL AIRE E INCENDIOS FORESTALES

En 2019, hubo un aumento del 22 % en el número de días con peligro extremo de incendios en las zonas terrestres combustibles a nivel mundial. El calentamiento y la sequedad impulsados por el clima causan un incremento de la frecuencia y la intensidad de los incendios forestales, que se han convertido en una de las principales fuentes de contaminación del aire a escala local y regional, así como en una fuente creciente de emisiones de gases de efecto invernadero. La pérdida de cobertura vegetal causada por los incendios da lugar a degradación de las tierras y a contaminación del agua dulce debido a la escorrentía causada por las lluvias posteriores al incendio. Los incendios forestales, principalmente provocados por actividades humanas, pueden contribuir directamente a la pérdida de biodiversidad y al aumento de especies exóticas invasoras en los ecosistemas terrestres, e indirectamente a la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas de agua dulce {3.4.3, 4.3.3.6}.

SALUD DE LAS TIERRAS Y LOS SUELOS

Anualmente se pierden más de 24.000 millones de toneladas de suelo, lo que equivale a aproximadamente 3,4 toneladas por persona a escala mundial, lo cual está causado principalmente por la desertificación, la erosión, la compactación, la salinización y la acidificación. Los suelos albergan la mitad de la biodiversidad mundial; contienen enormes volúmenes de carbono terrestre, fundamentales para la mitigación del cambio climático; y sostienen sistemas agrícolas vitales y productivos. La degradación de las tierras y las fuentes de contaminación de origen terrestre deterioran aún más la salud de los suelos y contribuyen a la contaminación por sedimentos en las aguas dulces {4.3.2, 4.3.3.2}. La degradación de las tierras y el cambio climático están estrechamente vinculados a las tormentas de arena y polvo que afectan a la salud humana {3.4.6}.

ZONAS OCEÁNICAS ANÓXICAS

La combinación del calentamiento de los océanos causado por el clima y la contaminación por nutrientes derivada de la degradación de las tierras y la escorrentía agrícola está incrementando la proliferación de algas, lo que provoca condiciones hipóxicas o anóxicas en muchas zonas costeras. Las zonas anóxicas resultantes, o «zonas muertas», dañan la biodiversidad de bivalvos y peces marinos y se han expandido en 4,5 millones de km² desde mediados del siglo XX {5.2.2.2}.

BIODIVERSIDAD Y RECURSOS DE AGUA DULCE

El cambio climático y la contaminación del agua contribuyen a la inseguridad hídrica en muchas partes del mundo, lo que genera la necesidad de nuevos embalses de almacenamiento de agua y la consiguiente construcción de grandes presas en los sistemas fluviales. Sin embargo, las presas fragmentan los hábitats acuáticos, alteran los regímenes naturales de caudal e interfieren con la migración de los peces, lo que amenaza la biodiversidad de agua dulce. La degradación de las tierras incrementa la contaminación por sedimentos y la sedimentación en los embalses, y la pérdida de capacidad de almacenamiento de agua da lugar a la necesidad de construir aún más embalses {6.2.3, 6.5.3, 6.6.1}.

establecido). Las tecnologías de energía limpia, por ejemplo, desempeñan un papel fundamental en la transformación del sistema energético mundial. Los avances en la transformación digital, en particular en el ámbito de la inteligencia artificial, ofrecen oportunidades para mejorar la eficiencia en el uso de los recursos, pero también plantean nuevas preocupaciones ambientales debido al aumento de la demanda de electricidad y del consumo de energía y agua necesarios para alimentar estas tecnologías (bien establecido) {2.2.3}.

Los impactos no lineales de las perturbaciones —eventos en gran medida imprevisibles que pueden ser de origen natural o antropogénico— se ven agravados por las crisis ambientales mundiales y, a su vez, contribuyen a ellas (bien establecido). El número de conflictos armados ha aumentado en la última década y actualmente se encuentra en

Crisis Ambientales Globales

- Cambio Climático
- Pérdida de Biodiversidad
- Degradación de las Tierras
- Contaminación y Residuos

Presiones

- Emisiones de GEI y Contaminación
- Cambio de uso del Suelo
- Uso de Recursos y Explotación
- Especies Exóticas Invasoras

Causas

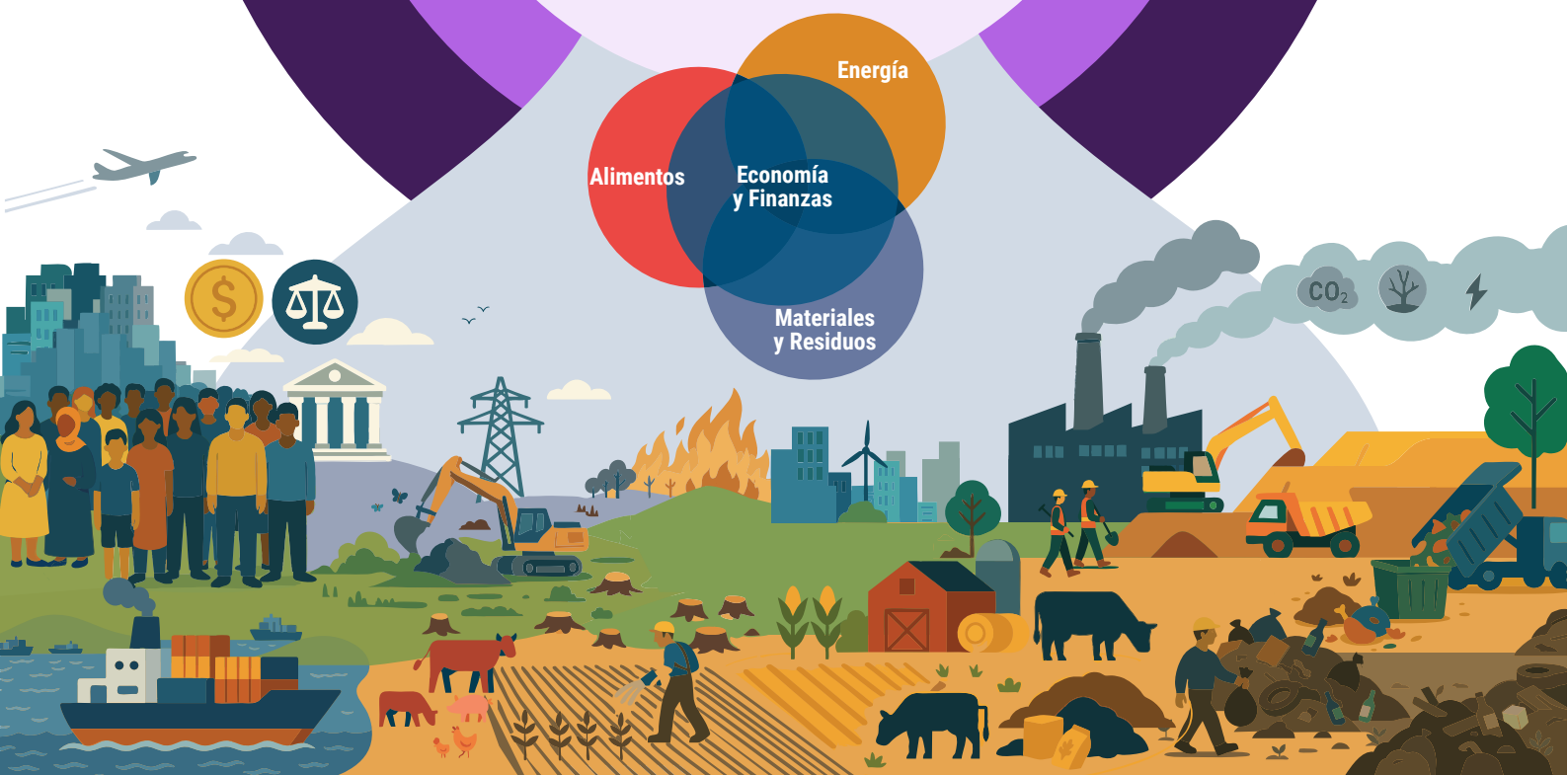
- Demografía
- Tecnología y desarrollo
- Desarrollo económico
- Urbanización
- Estilos de vida
- Factores repentinos
- Gobernanza

Demanda creciente de materiales, energía & alimentos

Alimentos

Energía

Economía y Finanzas



niveles récord. Los conflictos armados incrementan la vulnerabilidad al restringir los medios de subsistencia, agravar la inseguridad alimentaria y provocar desplazamientos, y pueden intensificar la degradación ambiental.

Las perturbaciones de origen humano en forma de vertidos de petróleo o crisis financieras o de salud pública, como las pandemias, pueden convertirse en desastres cuando las vulnerabilidades preexistentes, incluyendo instituciones y capacidades débiles, se combinan con la amenaza {2.2.7}.

1.4.2 Las presiones que precipitan las crisis ambientales se han intensificado

Los seres humanos han alterado más del 70 % de la cobertura terrestre mundial libre de hielo (establecido, aunque incompleto) {4.1, C.1.2}. El cambio en el uso del suelo constituye la principal causa de la pérdida de biodiversidad terrestre. La expansión de las tierras de cultivo representó aproximadamente el 30 % de los cambios observados entre 1992 y 2020. La expansión de las tierras agrarias y de las plantaciones forestales va acompañada de deforestación en algunas regiones, con implicaciones para los servicios ecosistémicos, los medios de subsistencia de los Pueblos Indígenas y el secuestro de carbono {2.3.1}.

La explotación insostenible de los recursos naturales, incluida la fauna y flora silvestres, los yacimientos minerales, las reservas de combustibles fósiles, el agua dulce, la madera y los recursos marinos, ejerce presión sobre todos los sistemas ambientales (bien establecido) {2.3.2}. La sobreexplotación sigue siendo la principal presión sobre la biodiversidad en los océanos, con un 37 % de las poblaciones de peces clasificadas como sobreexplotadas {5.2.3.1}. En tierra, la tala insostenible y el comercio ilegal de especies silvestres están acelerando la pérdida de biodiversidad {4.3.4.2}. El aumento de la demanda de combustibles fósiles, materias primas críticas y metales y minerales comunes, impulsado por el crecimiento demográfico, la urbanización y la tecnología, constituye una fuente importante de contaminación del aire, la tierra y el agua {C.1.5}.

Las emisiones mundiales antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) alcanzaron un máximo histórico en 2023 de 53 Gt de CO₂ equivalente (bien establecido) {2.3.3}. Las emisiones de GEI están causando un cambio climático acelerado. A escala mundial, aproximadamente el 79 % de las emisiones procedieron conjuntamente de la energía, los procesos industriales, el transporte y los edificios, y alrededor del 21 % de la agricultura y la ganadería, la silvicultura y el cambio de uso del suelo. La tasa de crecimiento de las emisiones de GEI se vio moderada por el aumento del uso de energías renovables y de baja emisión, así como por los esfuerzos de forestación y reforestación; sin embargo, las emisiones derivadas de la deforestación siguen siendo elevadas {2.3.3}.

La propagación y el ritmo de introducción de especies exóticas invasoras están aumentando (bien establecido). Las especies exóticas invasoras alteran los ecosistemas naturales y pueden actuar como vectores de enfermedades, agravando la pérdida de biodiversidad y la degradación de las tierras. Se han documentado más de 3.500 especies exóticas con impactos negativos. Una vez establecidas, las especies exóticas invasoras son extremadamente difíciles y costosas de erradicar. Las interacciones con otras presiones, incluidos el cambio en el uso del suelo y el cambio climático, exacerban su propagación {2.3.4}.

1.5 Las crisis ambientales afectan negativamente al bienestar humano, la economía y las dimensiones socioeconómicas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Las crisis ambientales mundiales están perjudicando el bienestar humano, afectando negativamente al logro de las dimensiones económica y social de todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) e imponiendo elevados costes económicos (bien establecido). Abordar las crisis ambientales es indispensable para encauzar nuevamente las metas y objetivos sociales y económicos y minimizar la magnitud, la velocidad y los costes del deterioro ambiental.



Crédito: Alberto Carrera/Envato

El crecimiento económico en sí mismo se está viendo afectado negativamente por los daños derivados de las crisis ambientales (bien establecido) {7.2.8}. Aproximadamente la mitad del PIB mundial —estimado en 114 billones de dólares estadounidenses en 2025, según las estimaciones del Banco Mundial basadas en un crecimiento del PIB global del 2,3 %— proviene de sectores que dependen de manera moderada o alta de la naturaleza y de sus servicios. Se estima que la pérdida de servicios ecosistémicos entre 1997 y 2011 ascendió a entre 4,3 y 20,2 billones de dólares anuales. Las pérdidas derivadas de desastres registrados (2000–2019) alcanzaron los 2,97 billones de dólares, y la pérdida acumulada de PIB de los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo debido a fenómenos meteorológicos extremos, riesgos hídricos y cambio climático fue de aproximadamente 153.000 millones de dólares entre 1970 y 2020. Los costes de los daños a la salud atribuibles a la contaminación del aire se situaron en torno a 8,1 billones de dólares en 2019, lo que equivale a en torno al 6,1 % del PIB mundial (ajustado por paridad de poder adquisitivo) {7.2.8, 7.3} (ODS 8, 9, 11, 17).

El impacto de las crisis ambientales globales interrelacionadas sobre el crecimiento económico es sustancial y va en aumento con el tiempo (establecido, aunque incompleto). A escala mundial, se prevé que la degradación de los ecosistemas conlleve una pérdida de servicios valorada entre 10 y 44 billones de dólares anuales. El escenario de tendencias actuales del GEO-7 proyecta que el cambio climático reducirá el PIB mundial en un 4 % en 2050 y en un 22 % en 2100 (estimaciones medias). En contraste, limitar el aumento de la temperatura media global a 1,5 °C por encima de los niveles preindustriales podría mantener las pérdidas medias del PIB por debajo del 2 % a lo largo del siglo. Estos impactos en el PIB incluyen, entre otros, pérdidas derivadas de la reducción de los rendimientos agrícolas, daños a infraestructuras y activos en zonas costeras o llanuras de inundación y una menor productividad laboral. Dado que estas estimaciones no incorporan todos los daños asociados al cambio climático, los puntos de inflexión ni los efectos de otras crisis ambientales globales, el coste real de la inacción podría ser mayor {C.1.2, 10.6.5, 11.5} (ODS 2, 8, 11, 17).

Las crisis ambientales amenazan el empleo, los medios de vida, el trabajo decente y la productividad laboral (bien establecido) {7.2.8, 7.3}. En 2018, alrededor de 1.200 millones de empleos —casi el 40 % del empleo mundial— dependían directamente de los servicios ecosistémicos, incluidos 600 millones en la pesca y la acuicultura. Los daños a las infraestructuras causados por las crisis ambientales también ponen en riesgo el empleo. Se prevé que el estrés térmico reduzca el total de horas trabajadas a nivel mundial en un 2,2 % y el PIB global en 2,4 billones de dólares en 2030, con impactos más severos después de esa fecha. Las crisis ambientales amenazan el empleo al dañar la industria y las infraestructuras y al perturbar las cadenas de suministro (ODS 1, 8).

La pobreza multidimensional se ve agravada por las crisis ambientales globales, y algunas personas de ingresos medios corren el riesgo de caer en la pobreza (bien establecido) {7.2.1}. Las crisis ambientales globales amenazan el acceso al agua potable, la vivienda, la energía, los alimentos, la salud, la educación, el trabajo decente y los medios de subsistencia, todos ellos necesarios para la erradicación de la pobreza. La degradación de los servicios y bienes ecosistémicos está empeorando los medios de vida basados en la subsistencia (ODS 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11).

La seguridad energética, incluida la producción y la distribución, se ve comprometida por las crisis ambientales (establecido aunque incompleto) {7.2.7, Tabla 7.3}. La producción y la distribución de energía procedentes tanto de combustibles fósiles como de fuentes renovables se ven amenazadas por desastres relacionados con el clima que dañan las instalaciones de generación de energía y someten a tensión las redes eléctricas. Las sequías asociadas al clima reducen la generación hidroeléctrica y la disponibilidad de agua para la refrigeración de las centrales térmicas. Los deslizamientos de tierra y las inundaciones vinculados al clima amenazan las infraestructuras energéticas en algunas regiones. La contaminación del aire daña ciertos sistemas energéticos; por ejemplo, la lluvia ácida corroe los paneles solares (ODS 7).

La seguridad alimentaria mundial está amenazada por las crisis ambientales globales (bien establecido) {7.2.2, Tabla 7.1}. Estas crisis perjudican la producción y la productividad agrícolas, provocando cosechas inestables, escasez de alimentos e inflación de precios. Más de tres cuartas partes de las especies de cultivos alimentarios del mundo dependen, al menos en parte, de la polinización por insectos y otros animales, lo que representa entre el 5 % y el 8 % de la producción mundial de alimentos. La productividad agrícola y marina también se ve amenazada por prácticas agrarias insostenibles, el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la contaminación y el estrés hídrico (ODS 2, 15).

La seguridad hídrica también se ve amenazada por las crisis ambientales (bien establecido) {7.2.6}. Los cambios en los patrones de precipitación y el aumento de fenómenos meteorológicos extremos en forma de olas de calor, inundaciones y sequías amenazan la seguridad hídrica. La contaminación deteriora las fuentes de agua, reduciendo el suministro de agua limpia para la industria, la agricultura y los hogares (ODS 6, 9).

Las crisis ambientales están afectando negativamente la salud humana (bien establecido) {7.2.3}. Una cuarta parte de la carga mundial de enfermedades se debe a riesgos relacionados con el medio ambiente. Se prevé que, con un mayor calentamiento, aumenten la mortalidad prematura asociada al clima, los riesgos para la salud relacionados con el calor, la malnutrición, la violencia de género, las enfermedades y los problemas de salud mental, junto con las enfermedades transmitidas por vectores, por el agua y por los alimentos. La contaminación causa aproximadamente nueve millones de muertes prematuras al año; de ellas, se estima que 8,1 millones fueron atribuibles a la contaminación del aire en 2021, además de miles de millones de días vividos con enfermedad. A nivel mundial, los contaminantes emergentes presentes en numerosos suministros de agua se han asociado a graves efectos sobre la salud humana y el medio ambiente (ODS 3, 6).

La paz, la justicia y las instituciones fuertes son fundamentales para mitigar los efectos adversos de las crisis ambientales globales (muy bien establecido) {7.2.15}. Las crisis ambientales pueden afectar negativamente a la capacidad de los gobiernos para satisfacer las necesidades humanas básicas y adoptar medidas de protección del medio ambiente. Cuando la degradación y los riesgos ambientales se combinan con condiciones de conflicto armado y fragilidad, las poblaciones pueden verse atrapadas en situaciones de vulnerabilidad que contribuyen a la violencia (bien establecido). Las iniciativas de construcción de paz, incluidas aquellas que incorporan aspectos ambientales, pueden

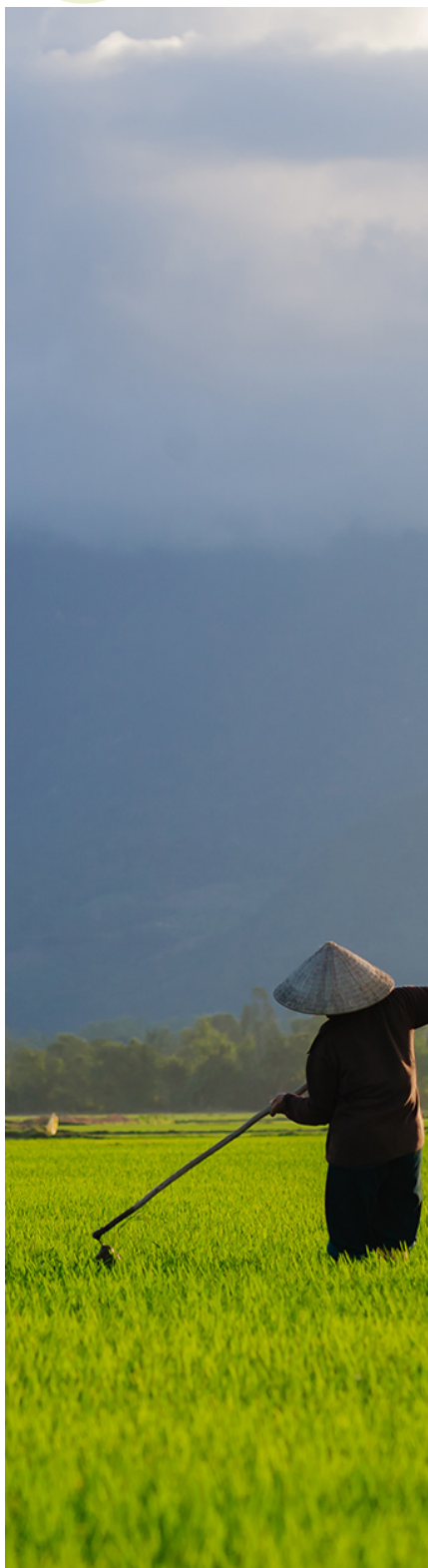
contribuir a reducir los conflictos armados (establecido, aunque incompleto). El cambio climático amenaza los hogares y medios de subsistencia de las personas debido a sequías, inundaciones y tormentas extremas. Entre 2008 y 2016, más de 21,5 millones de personas por año se vieron obligadas a desplazarse debido a fenómenos meteorológicos súbitos. La adaptación al clima puede reducir la magnitud y duración del desplazamiento (7.2.15) (muy bien establecido).

Las crisis ambientales profundizan las desigualdades y la inequidad, afectando de manera desproporcionada a los grupos vulnerables y marginados (bien establecido) {7.2.10}. Muchas poblaciones vulnerables dependen de los ecosistemas naturales y de economías basadas en recursos para sus medios de subsistencia y bienestar, los cuales están amenazados por las crisis ambientales. Estas crisis refuerzan las barreras sistémicas a la seguridad social y económica {ODS 5, 10}.

Los avances en el bienestar humano se ven cada vez más amenazados por la intensificación de las crisis ambientales globales, afectando negativamente la salud humana, los sistemas alimentarios y los medios de subsistencia (establecido, aunque incompleto). Según el Escenario de Tendencias Actuales del GEO-7, se proyecta que el acceso a alimentos, agua y energía mejorará, la pobreza disminuirá y los resultados de salud también evolucionarán positivamente, incluida la mortalidad infantil antes de los cinco años. No obstante, estas mejoras son insuficientes para alcanzar las metas relacionadas con los ODS para 2030, y, en muchos casos, no antes de 2050, y la intensificación de las crisis ambientales globales puede afectar negativamente a los avances arduamente logrados. Se prevé que el cambio climático aumente significativamente la exposición de miles de millones de personas a impactos climáticos cada vez más intensos, incluyendo olas de calor, precipitaciones intensas y sequías. Las crisis ambientales globales afectan negativamente a los rendimientos de los cultivos mediante cambios en los patrones de temperatura y precipitación, debilitando la seguridad alimentaria, aumentando la contaminación del aire y los suelos y reduciendo la calidad de los suelos, la polinización y el control de plagas. Además, las consecuencias económicas de la degradación ambiental pueden ralentizar la reducción de la pobreza y ampliar la desigualdad entre y dentro de los países {Tablas 10.2, 10.4.1, 10.6.1, 10.6.2, 10.6.3, 10.6.4} {ODS 1, 2, 3, 6, 7, 11}.

02

Parte 2: Transformación hacia un Medio Ambiente Sostenible



Crédito: avanti_photo/Envato

Un futuro ambiental y socioeconómicamente sostenible y justo es alcanzable, pero requeriría transformaciones sin precedentes, coordinadas, rápidas e innovadoras en los sistemas económico y financiero, de materiales y residuos, energético y alimentario, al mismo tiempo que se garantiza la resiliencia del sistema ambiental.

2.1 Escenarios del GEO-7 orientados a metas

Los objetivos y metas ambientales acordados (o adoptados) internacionalmente son alcanzables, existiendo múltiples vías posibles, generando beneficios tanto para las personas como para el planeta, y todo ello requiere una transformación integrada de los sistemas {9-11}.

- a. **El análisis de escenarios muestra que lograr los objetivos ambientales de manera simultánea, al tiempo que se mejora el bienestar humano, requiere acciones sin precedentes, combinando una variedad de soluciones transformadoras en todos los sistemas** (bien establecido). Los dos escenarios del GEO-7 orientados a metas describen combinaciones alternativas de soluciones transformadoras basadas en narrativas divergentes sobre los valores sociales y los enfoques para abordar las crisis ambientales globales mientras se mejora el bienestar humano {Tabla ES 2.1}. No se trata de predicciones ni de un respaldo a soluciones específicas, ni son mutuamente excluyentes; más bien, sirven como un medio para explorar posibles futuros alternativos, destacando la magnitud de la transformación requerida y las interacciones entre los cinco sistemas y los objetivos ambientales y de bienestar humano {9.2}. Para ambas vías, los cambios necesarios en los sistemas son mucho mayores que el nivel de cambio proyectado bajo la continuación de las tendencias actuales {11.3; Tabla ES 2.1}.
- b. **Es necesario un esfuerzo coordinado a lo largo de los sistemas interconectados para reducir la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente, y para crear condiciones habilitantes que aprovechen las sinergias entre sistemas y objetivos, reduciendo al mismo tiempo los posibles impactos negativos de unos en otros** (bien establecido). Tanto las mejoras en eficiencia como los cambios en los estilos de vida alejados del consumo superfluo y derrochador disminuyen la demanda de energía, tierras y materiales, reduciendo la presión sobre los recursos naturales y el medio ambiente {11.3}. Reducir la demanda de energía facilita la descarbonización rápida del sistema energético, al tiempo que limita la expansión de energías renovables necesaria, el desarrollo de infraestructura asociada y la demanda de minerales críticos para la transición energética {11.3.1, 11.3.3, 16.2}. Abordar la producción y el consumo insostenibles de alimentos de origen animal, así como las pérdidas y desperdicios de alimentos, libera grandes áreas actualmente destinadas a la

Figura ES 2.1: Nuevos escenarios del GEO-7 orientados a metas

Para ilustrar cómo pueden alcanzarse los objetivos globales, GEO-7 desarrolló dos escenarios contrastantes orientados a metas. Estos escenarios combinan conjuntos alternativos de soluciones en cinco sistemas interrelacionados (detallados en las tablas 11.1 y 11.2). Su comparación con las tendencias actuales muestra la magnitud y el esfuerzo requeridos, y concluye en la necesidad de una acción sin precedentes y coordinada. La transformación centrada en el comportamiento está impulsada por cambios en los valores y las normas de la sociedad hacia la suficiencia, acompañados de una disminución significativa del consumo, especialmente en los países más ricos. La transformación centrada en la tecnología alcanza los objetivos mediante mejoras en la eficiencia y en tecnologías limpias en un mundo económicamente globalizado y mercantilizado.

Objetivos globales seleccionados

Objetivos de crisis ambientales globales:

- Limitar el calentamiento global
- Proteger la biodiversidad
- Mejorar la calidad del aire
- Lograr la neutralidad en la degradación de las tierras



Objetivos de bienestar humano:

- Poner fin al hambre
- Lograr el acceso universal al agua potable segura y a un saneamiento adecuado
- Asegurar el acceso universal a servicios de energía modernos

		Escenario de tendencias actuales	Transformación centrada en el comportamiento	Transformación centrada en la tecnología
Si no se indica algo diferente, todos los resultados representan cambios entre 2020 y 2050				
Energía	Demanda de energía primaria en 2050 (580 EJ/yr en 2020)	827EJ/año	327 EJ/año	518 EJ/año
	de las cuales, renovables (44 EJ/año en 2020)	127EJ/año	160 EJ/año	277 EJ/año
Alimentos	Cambio en superficie de pastos	3% de reducción	25% de reducción	15% de reducción
	Tasa anual de crecimiento del rendimiento agrícola	0.8% /año	0.7% /año	0.95% /año
Medioambiente	Cambio en superficie natural	1% de reducción	8% de incremento	4% de incremento
	Cambio en extracciones de agua	15% de incremento	9% de reducción	4% de reducción
Materiales y Residuos	Cambio en la extracción de minerales y metales	62% de incremento	20% de reducción	2% de incremento
	Tasa de reciclaje de minerales y metales en 2050	se mantiene en 50%	incremento de 55%	incremento de 70%
Economía y Finanzas	Daños climáticos en 2050 (estimación anual media)	\$9.5 billones (3.8% de PIB global)	Casi \$4 billones (1.6 % de PIB global)	
	Beneficios macroeconómicos de la transformación	—	Cero hacia 2050, más de \$100 billones anuales para 2100 (PIB global un 25% mayor)	



producción de forraje y alimentos, permitiendo que el sistema terrestre funcione como un sumidero neto de carbono y que los ecosistemas sean conservados {11.3.2, 11.3.4}. Estas soluciones actúan como facilitadores importantes de sinergias entre sistemas, contribuyendo al logro simultáneo de los objetivos de clima, biodiversidad, degradación de las tierras y contaminación {11.4, 15.3, 18.2}. No obstante, algunas soluciones pueden presentar impactos negativos significativos entre ámbitos. Por ejemplo, la dependencia de tecnologías de eliminación de dióxido de carbono, como la forestación a gran escala y el uso de bioenergía con captura y almacenamiento de carbono, podría generar competencia por las tierras, amenazas a la biodiversidad y la necesidad de aumentar los rendimientos agrícolas con las presiones asociadas al uso de agua y fertilizantes {11.3.2, 11.4.1, 11.4.5, 11.4.6, 16.4, 17.4, **Tabla ES 2.4**}. Además, la dependencia de cambios en los estilos de vida y la dieta requiere un cambio rápido y radical en la actitud de las personas y en su relación con la naturaleza {15.2.5, 17.2.1}. Por lo tanto, la planificación integrada es necesaria para gestionar tanto las sinergias como los impactos negativos entre sistemas y objetivos {11.7, 21.3}.

- c. **Los beneficios a largo plazo de las acciones que evitan los daños económicos causados por las crisis ambientales globales superan con creces los costes de la transformación** (establecido, aunque incompleto) {11.5.5, 13.2.2}. Los costes macroeconómicos implicados en los escenarios del GEO-7 orientados metas alcanzan un máximo de 3 billones de dólares por año alrededor de 2040, aproximadamente el 1,5 % del PIB global proyectado. Esta inversión evita los costes futuros de la inacción. Después de 2050, los daños económicos de las crisis ambientales globales se volverán cada vez más graves. Se proyecta que los beneficios macroeconómicos anuales generales de la transformación comiencen alrededor de 2050, aumentando a 20 billones de dólares por año en 2070 y a más de 100 billones de dólares por año en 2100, contribuyendo a incrementar el PIB global futuro en más del 6 % y el 25 %, respectivamente {11.5.5}. Estos beneficios a largo plazo podrían estar subestimados, ya que los costes de la inacción calculados solo consideran los impactos del cambio climático y no incluyen puntos de inflexión ni los impactos de otras crisis ambientales globales {10.6.5}.
- d. **Las transformaciones de los sistemas generan múltiples beneficios para el bienestar humano** (establecido, aunque incompleto). Estos beneficios se logran en parte gracias a un aire más limpio derivado de la descarbonización del sistema energético, cambios dietéticos alejados de los alimentos de origen animal y mejoras en las prácticas agrícolas. Además, la reducción de la demanda y la competencia por los recursos naturales puede facilitar el logro del acceso universal al agua potable segura y a servicios energéticos modernos, así como la erradicación de la pobreza. En conjunto, estos beneficios permiten sociedades más saludables y productivas, con más de 9 millones de muertes prematuras evitadas para 2050, aumentando a más de 50 millones para 2100, reduciendo las cargas sobre los sistemas de salud y las poblaciones vulnerables {11.5}.

2.2 Teoría e implementación de la transformación

La gobernanza de las transformaciones de los sistemas humanos requiere apartarse de los enfoques establecidos de planificación y toma de decisiones insostenibles, y concebir nuevas vías de solución, estructuras de gobernanza inclusivas que involucren a todos los actores relevantes y procedimientos de evaluación adecuados (establecido, aunque incompleto) {12.2, 13.6, 14.4, 21}.

- a. **GEO-7 ofrece un nuevo marco para diseñar intervenciones que faciliten las transformaciones de los sistemas** (establecido, aunque incompleto), combinando requisitos teóricamente fundamentados para la transformación de sistemas (6 principios) y pasos operativos para el desarrollo de vías de solución (proceso de 7 pasos) {12.4, 13.6, 13.8}. Este marco está diseñado para ser resiliente a futuro y tiene como objetivo asegurar que los desafíos, las complejidades y las implicaciones de las transformaciones de sistemas se anticipen, acelerando el ritmo del cambio transformador deliberado a nivel de sistemas y a través de escalas temporales y espaciales. Esta metodología es adaptativa e integra interdependencias, incluyendo sinergias y compensaciones tanto entre sistemas como dentro de ellos. Mediante un proceso iterativo y holístico de toma de decisiones, esta metodología considera los posibles efectos de resistencias, perturbaciones y riesgos, y proporciona orientación para el diseño de vías de solución transformadoras. La metodología de 7 pasos desarrollada en el GEO-7 se centra en la identificación

de objetivos del sistema, soluciones, palancas, actores y acciones necesarias para lograr las transformaciones deseadas {12.3, 13.6.3, 13.8.2, 13.8.4, **Figura ES 2.2**}.

- b. **Es esencial que la implementación de las transformaciones de los sistemas persista a pesar de condiciones socioeconómicas, políticas o ambientales inciertas o inestables** (establecido, aunque incompleto). La metodología de 7 pasos que guía las transformaciones sistémicas ha sido diseñada específicamente para operar en contextos de perturbaciones y crisis {13.8.2}.
- c. **Existe un amplio cuerpo de conocimiento científico multi e interdisciplinario, así como de conocimientos indígenas y conocimientos locales, sobre cómo los sistemas sociales han sido o pueden ser transformados en una variedad de sectores y contextos** (bien establecido) {12.3; 13.4; IK&LK Chapeau D}. Tres perspectivas científicas complementarias que pueden aplicarse a la transformación de sistemas son:
 - una perspectiva socioecológica que se centra en las interacciones entre componentes ambientales, como el clima y la naturaleza, y componentes humanos, como las comunidades, las prácticas culturales y las instituciones {12.3.1};
 - una perspectiva sociotécnica que se centra en la configuración mutua de la tecnología y la sociedad, representando comúnmente los sistemas como conjuntos de tecnología, políticas, industria y mercados, ciencia y cultura {12.3.2}; y
 - una perspectiva socioeconómica que se centra en la interacción entre sistemas económicos y sociales, y en las respuestas institucionales relacionadas para abordar las externalidades {12.3.3}.
- d. **GEO-7 ha combinado hallazgos clave de las perspectivas socioecológica, sociotécnica y socioeconómica {12.3} para proponer seis principios genéricos sobre las transformaciones de sistemas (Figura ES 2.2) {12.4}, que, junto con un proceso de 7 pasos (Tabla ES 2.1) {13.6, 13.8, Figura ES 2.3}, permiten el diseño de vías de solución transformadoras {13.6, 13.8, 14, 15, 16, 17, 18}.**
- e. **Estos principios de transformación pueden aplicarse a través de ámbitos de acción intencional con cinco palancas y una metodología de 7 pasos** (establecido, aunque incompleto) {12.5, 12.6, 13.6}. Las cinco palancas necesarias para lograr la transformación de sistemas complejos son: de gobernanza; económica y financiera; social y cultural, que incluye la acción individual y colectiva; conocimiento e innovación; y capacidad. Estas palancas pueden utilizarse en combinaciones, permitiendo a los actores sociales participar en la transformación de los sistemas y generar opciones de acción. Las propias palancas también pueden necesitar transformarse {12.5; 12.6}, sobre la base de la evaluación continua del proceso de retroalimentación incorporado en la metodología de 7 pasos {13.8.4, 13.9}. La **Figura ES 2.3** ilustra la relación entre los principios y los siete pasos.
- f. **La implementación de vías de solución transformadoras requiere un cambio amplio en los sistemas de gobernanza** (bien establecido). Para que esta implementación sea eficaz, necesita traducir las metas a largo plazo en opciones compartidas de cambio {12.7.3}, gestionar el cambio junto con la evaluación periódica {12.7.4}, y legitimar el cambio mediante procesos socialmente aceptables {12.7.5}. Existen evidencias de que están surgiendo cambios positivos en esta dirección, como la nueva importancia otorgada a la direccionalidad y a las misiones en el caso de las políticas de innovación. Sin embargo, hasta ahora están limitados a ámbitos específicos como el cambio climático y aún no han dado lugar a cambios en las culturas políticas de las principales instituciones y organizaciones {12.6, 12.7}.
- g. **La consideración de múltiples perspectivas, en particular las marginadas, es esencial para la gobernanza del**

Figura ES 2.2: Seis principios orientadores para la transformación de sistemas.

	Convencional	Transformativo
1. Orienta las políticas hacia los sistemas completos Las políticas de transformación deben abordar los bloqueos del sistema—no solo los componentes individuales. Esto incluye actuar sobre las tecnologías, prácticas e instituciones que actualmente refuerzan trayectorias insostenibles.		
2. Combina innovación y eliminación progresiva Las políticas de transformación deben mantener su enfoque en el desarrollo de innovaciones sostenibles, pero complementarlo con estrategias para eliminar progresivamente los sistemas insostenibles, preservar los sistemas sostenibles y evitar el desarrollo de innovaciones insostenibles.		
3. Alinea las perspectivas presentes con las futuras Las vías de solución deben articular soluciones a corto y largo plazo en secuencias de acción que permitan establecer vínculos constructivos entre múltiples temporalidades y tengan en cuenta las dinámicas no lineales.		
4. Gestiona la incertidumbre—no la evites Las políticas de transformación requieren un mejor conocimiento y estrategias específicas para reducir y planificar frente a las incertidumbres.		
5. Moviliza a diversos actores Las transformaciones no pueden lograrse solo mediante políticas, sino que requieren la participación amplia del gobierno, las empresas, las comunidades y la sociedad civil. Esto implica la necesidad de procedimientos adaptados para la coordinación, la inclusión y la participación.		
6. No ignores la naturaleza política de las transformaciones Las políticas de transformación deben confrontar explícitamente la resistencia de los intereses creados, garantizar que las compensaciones se gestionen de manera transparente e incluir mecanismos para reducir la desigualdad y proteger a los grupos vulnerables.		

cambio transformador, dando cabida a formas plurales de conocimiento y formas de vivir —especialmente las de los Pueblos Indígenas titulares de derechos y las comunidades locales con profundas conexiones con la tierra— y abordando las causas subyacentes de la insostenibilidad, como las modernidades coloniales, sin dejar a nadie atrás {12.4.5, 12.5, IK&LK Chapeau A, IK&LK Chapeau C, IK&LK Chapeau D}.

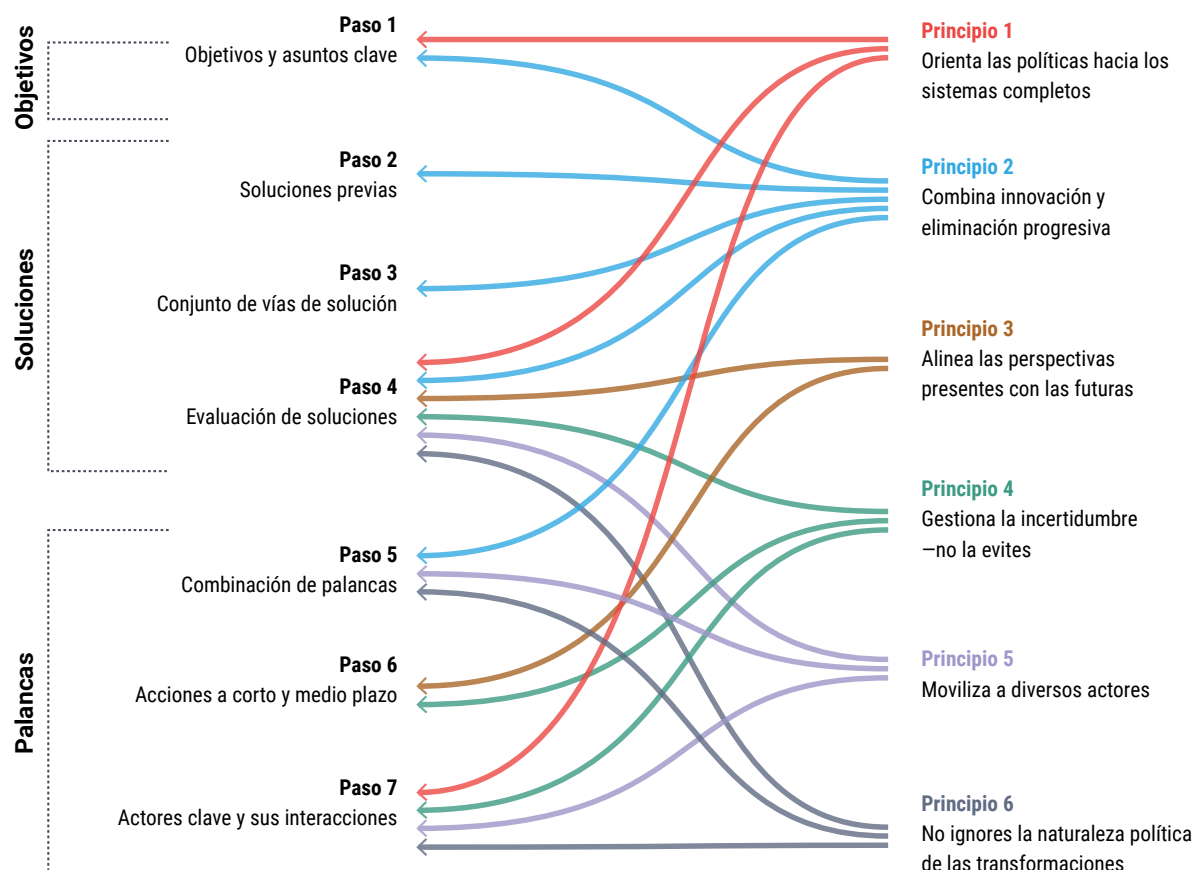
Tabla ES 2.1 La metodología de 7 pasos

- **Paso 1: Definición de objetivos**
- **Paso 2: Revisión de fuentes de soluciones pasadas**
- **Paso 3: Identificación de un conjunto de vías de solución**
- **Paso 4: Evaluación de la solución identificada considerando el contexto local**
- **Paso 5: Definición de la combinación de palancas**
- **Paso 6: Identificación de opciones de acción a corto y medio plazo, y**
- **Paso 7: Definición de los actores, sus funciones e interacciones**

El seguimiento y la evaluación se aplican de manera transversal a todos los pasos {13.6, 13.8, 13.9}.

Figura ES 2.3: Conectar principios y acción: alineando pasos para una transformación efectiva de sistemas.

Esta figura muestra cómo la metodología de 7 pasos integra 6 principios para la transformación de sistemas en el desarrollo de vías de solución. Cada paso se basa en un conjunto de principios diferente para orientar la acción eficaz y coherente.



2.3 Contribución del conocimiento indígena y el conocimiento local a la transformación

Los conocimientos indígenas y los conocimientos locales contribuyen a las transformaciones hacia futuros sostenibles y equitativos. Ofrecen concepciones de las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza basadas en éticas del cuidado, junto con prácticas de custodia sostenible y estrategias de adaptación asociadas. En lugar de descartar las formas indígenas de vivir y conocer, o de intentar integrarlas en marcos científicos, las transformaciones hacia la sostenibilidad pueden beneficiarse mejor de acciones reparadoras que otorguen mayor espacio a las perspectivas de los Pueblos Indígenas en la formulación de políticas y en los procesos de toma de decisiones (Figura ES 2.4, IK&LK Chapeau D).

- a. **Los Pueblos Indígenas, así como las comunidades que mantienen vínculos históricos con la tierra, los ríos y el océano, suelen tener una comprensión holística y relacional de la naturaleza** (bien establecido). Atribuyen profundos valores culturales y espirituales a la naturaleza y no conciben la sociedad humana como separada de ella. Establecen relaciones de carácter relacional y recíproco con las tierras, las aguas y la naturaleza, en lugar de instrumental, guiadas por éticas del cuidado de los territorios y todas las formas de vida —humanas y no humanas, animadas e inanimadas—, así como de los ancestros y las generaciones presentes y futuras. La comprensión holística indígena de las relaciones entre seres humanos y naturaleza tiene un potencial significativo para el diseño de transformaciones justas, inclusivas y plurales, que aborden tanto la sostenibilidad ambiental como el bienestar humano y que inspiren la acción hacia la sostenibilidad {IK&LK Chapeau A, IK&LK Chapeau D, 2.1; 12.5; 14.1; 14.2; 16.2; 17.2.3; 17.3.1; 18.2.3; 18.2.5; 21.2; 21.4}.
- b. **Los conocimientos indígenas y los conocimientos locales pueden proporcionar orientaciones concretas sobre acciones relacionadas con el cuidado de los territorios y la vida, así como en ámbitos como la energía, los alimentos, la gobernanza y las economías, de maneras socialmente justas y culturalmente apropiadas** (establecido aunque incompleto). La gobernanza indígena y la custodia de las tierras y los recursos naturales contribuyen a mejorar o mantener la biodiversidad, así como la calidad del agua, las tierras y los suelos, al reforzar el funcionamiento y la regeneración de los ecosistemas. Las prácticas agroecológicas regenerativas indígenas tienen un alto potencial para transformar los sistemas alimentarios, abordando no solo las crisis ambientales globales, sino también cuestiones de sostenibilidad, acceso equitativo a los alimentos, diversidad biocultural y salud. El enfoque integrado de los sistemas de conocimientos indígenas y conocimientos locales para la gestión sostenible de las tierras, los suelos y el agua puede ofrecer puntos de entrada para la adaptación al cambio climático mediante la aplicación de medidas de conservación inclusivas combinadas en los sectores agrícola, ganadero y forestal, así como en los ecosistemas acuáticos y marinos. Las concepciones de los Pueblos Indígenas sobre las relaciones entre seres humanos y naturaleza, basadas en éticas del cuidado, presentan formas positivas de organizar las economías que se alejan del extractivismo y el consumismo {IK&LK Chapeau D, IK&LK Chapeau E, 4.6, 7.2; 11.3.1; 11.3.2; 15.3.2; 17.2.1; 17.2.2; 18.2.5}.
- c. **Las tierras y territorios tradicionales de los Pueblos Indígenas albergan una gran parte de la diversidad biológica y cultural del mundo** (bien establecido). Los conocimientos indígenas y los conocimientos locales sostienen una multitud de adaptaciones, relaciones interespecíficas y prácticas de custodia que contribuyen a la productividad ambiental y la abundancia, distribución y riqueza de especies, así como al funcionamiento de los ecosistemas y a la resiliencia socioecológica, incluida la regulación del clima. Dado que la pérdida de biodiversidad, la degradación de las tierras y la pérdida de diversidad cultural están correlacionadas, la revitalización de las culturas y lenguas indígenas en sus territorios tradicionales puede ser crucial para la recuperación de tierras y aguas, así como para la protección de la biodiversidad {2.1, IK&LK Chapeau D; 17.2.1; 17.2.2; 18.2.1; 18.2.3}.



Crédito: Addictive_Stock/Envato

- d. **El cumplimiento de los derechos de los Pueblos Indígenas, así como de las comunidades locales, en línea con la legislación nacional e internacional, incluido el consentimiento libre, previo e informado, es fundamental para el codiseño y la implementación de vías de solución en los sistemas energéticos, alimentarios, de gobernanza y económicos, de manera socialmente justa y culturalmente apropiada** (establecido, aunque incompleto). Los Pueblos Indígenas gobiernan formal o consuetudinariamente al menos una cuarta parte de la superficie terrestre mundial. Al diseñar soluciones para la transformación de los sistemas, es esencial respetar los derechos territoriales, valores y prácticas de las comunidades afectadas. Esto puede lograrse mediante el fortalecimiento de procesos participativos y de codiseño. El reconocimiento y fortalecimiento de las estructuras de gobernanza propias de los Pueblos Indígenas, así como de las comunidades que mantienen vínculos históricos y espirituales con la tierra, son necesarios para alcanzar la sostenibilidad social y ambiental {IK&LK Chapeau D, 11.7.2, 13.4, 14.2}.
- e. **El diseño de vías de solución puede nutrirse de los conocimientos indígenas y los conocimientos locales mediante procesos de cocreación de conocimiento** (establecido, aunque incompleto). La planificación inclusiva implica reconciliar las contribuciones, los intereses en competencia y las diversas perspectivas de múltiples actores de la sociedad, incluidos los Pueblos Indígenas y las comunidades locales. La colaboración entre los Pueblos Indígenas y los gobiernos locales, regionales y nacionales es esencial en este sentido. La cocreación de conocimiento desde el inicio de los proyectos puede utilizarse para generar ciencia que informe decisiones políticas basadas en experiencias del mundo real. Esto podría aplicarse al análisis de escenarios en el futuro, ampliando la gama de datos utilizados en los modelos, ayudando a representar mejor los cambios que ocurren en distintos lugares y sistemas ecológicos, y apoyando el desarrollo de diversos escenarios futuros {13.8, 14.2, IK&LK Chapeau C, IK&LK Chapeau E}.
- f. **La investigación liderada por Pueblos Indígenas puede proporcionar conocimientos valiosos para las transformaciones hacia la sostenibilidad en distintas regiones bioculturales, basándose en sus experiencias históricas y utilizando una variedad de estrategias de subsistencia y adaptación para responder a los cambios ambientales** (bien establecido). Una revisión liderada por Pueblos Indígenas sobre los efectos y las respuestas al cambio ambiental en las siete regiones socioculturales de Pueblos Indígenas reconocidas por las Naciones Unidas y de sus subregiones bioculturales y de subsistencia, constituiría un primer paso para generar conocimientos comparativos sobre la adaptación regional y la transformación hacia la sostenibilidad. Estos resultados podrían orientar la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos para elaborar escenarios futuros de custodia y adaptación a escalas bioculturales significativas. Las organizaciones internacionales y los gobiernos podrían apoyar a los poseedores de conocimientos en este esfuerzo {IK&LK Chapeau E}.

Figura ES 2.4 La transformación de la sostenibilidad puede ser mejor impulsada por acciones reparativas que den mayor espacio e incluyan las perspectivas de los Pueblos Indígenas en la formulación de políticas y los procesos de toma de decisiones

Esta figura muestra las perspectivas de los Pueblos Indígenas sobre los futuros deseados identificados en los diálogos del GEO 7 sobre conocimiento indígena y conocimiento local.



2.4 Transformar sistemas

Las profundas interconexiones entre los sistemas (Figura ES 2.5) implican que la transformación de los sistemas depende del codesarrollo y la coimplementación paralelos de las soluciones, con la participación de actores diversos {11.6; 11.7; 14.8; 15.1, 16.3, 17.4; 18.2; 21.2; 21.5}. Romper con las políticas aisladas, una mejor gobernanza {12.4; 14.4; 16.3.1; 18.2.5}, unas infraestructuras económicas y de mercado redefinidas {14.4; 15.2; 16.3.3}, y principios de financiación y valoración revisados para situar el medio ambiente y el bienestar humano por delante {14.3; 14.5; 14.6; 15.2.3; 16.3.5; 16.4; 17.4} son elementos fundamentales para mejorar la coordinación entre los sistemas (bien establecido). Todas las vías de solución requieren la transformación de los sistemas económico y financiero, que impulsan los sistemas de materiales/residuos, energía, alimentación y medio ambiente (bien establecido) {12.5.1; 14.1; 16.2; 16.3; 17.2; 17.4; 18.3}.

2.5 Transformar los sistemas económico y financiero

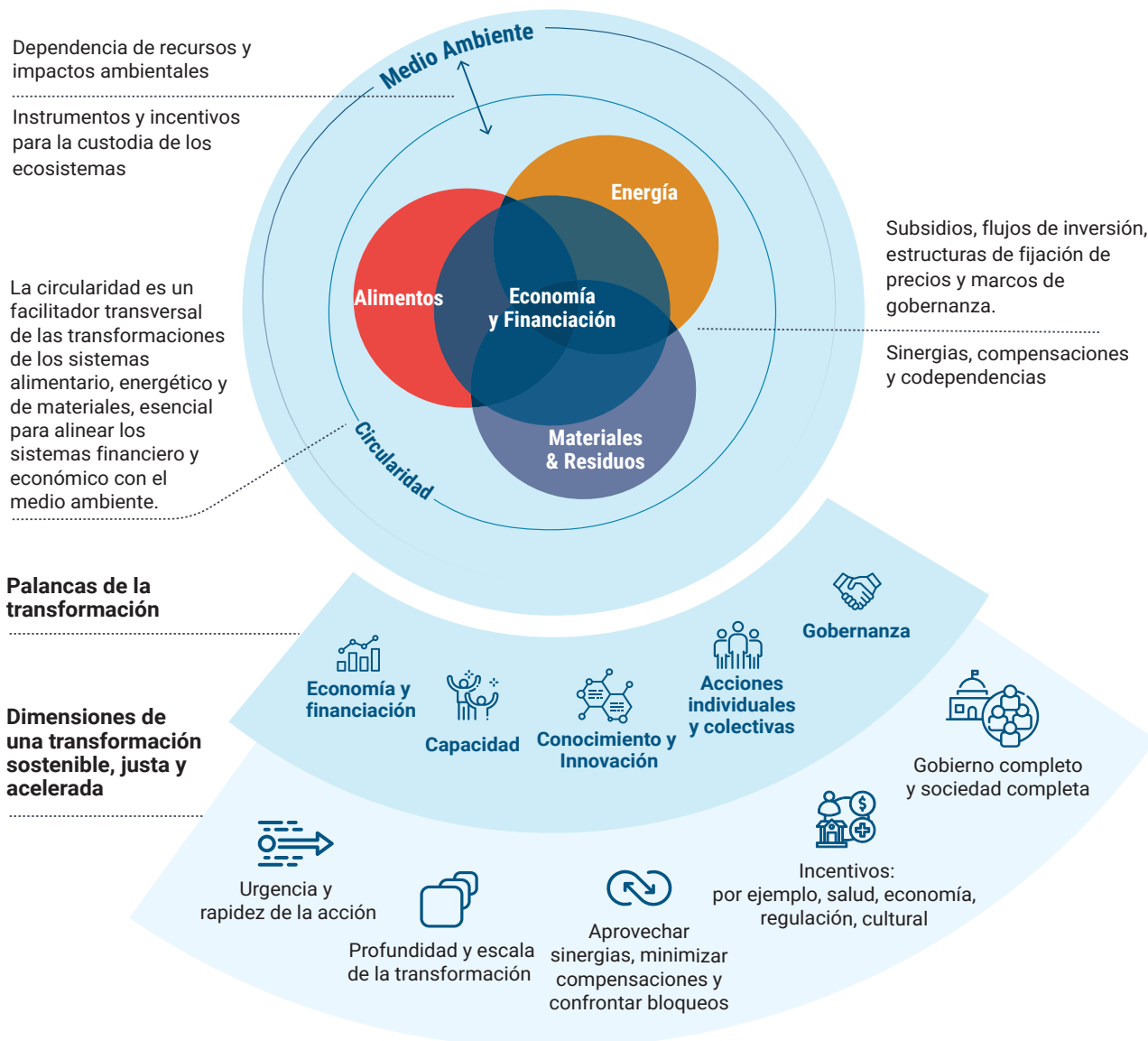
La transformación de los sistemas económico y financiero se aceleraría enormemente mediante una valoración adecuada de los bienes, incorporando en los precios las externalidades positivas y negativas, reformando o rediseñando las políticas macroeconómicas y fiscales, movilizando capital financiero privado y utilizando instrumentos no basados en precios {14.1.1}.

- a. **La transformación de los sistemas económico y financiero es esencial para alcanzar las metas de sostenibilidad, con importantes sinergias e implicaciones para la transformación de los sistemas de materiales/residuos, alimentación y energía, así como para gestionar el medio ambiente de forma sostenible** (bien establecido) {14.1}. Se han probado herramientas, mecanismos y soluciones con éxitos diversos, en ocasiones debido a la economía política o a la falta de voluntad, y en otras por la limitada capacidad institucional o la escasa sensibilización y aceptación pública. Algunas vías de solución han demostrado ser eficaces pero requieren ampliación de escala (finanzas verdes/sostenibles), mientras que otras no han alcanzado plenamente los resultados deseados, como los mercados de carbono, lo que exige una reconsideración profunda y su actualización para lograr los objetivos socioeconómicos y ambientales previstos {14.1.1; 14.1.2; 14.2.1}.
- b. **Se identifican cuatro vías de solución para facilitar una transformación oportuna, equitativa y estable de los sistemas económico y financiero** (establecido, aunque incompleto). Estas surgen de un prolongado debate científico sobre políticas y mecanismos económicos y financieros que permitan una transformación hacia la sostenibilidad. Una vía se centra en las acciones para fijar los precios de las externalidades adecuadamente. Otra se refiere a la integración de la sostenibilidad en las consideraciones sobre gobernanza multinivel y multilateral, así como en las políticas macroeconómicas y fiscales. Una tercera vía se centra en el sector financiero, haciendo hincapié en herramientas y marcos para movilizar capital financiero privado en apoyo de proyectos de sostenibilidad ambiental. La última vía se refiere al papel y uso de instrumentos no basados en precios para generar normas, actitudes y comportamientos favorables a la sostenibilidad.
- c. **Las externalidades económicas deben valorarse adecuadamente para reflejar los impactos ambientales y sociales, al tiempo que se abordan los efectos adversos en la distribución del bienestar, tanto dentro de los países como entre ellos. Al fijar precios a las externalidades, deben considerarse las capacidades institucionales locales y los costes de implementación** (bien establecido) {14.3, 14.4}. Los costes sociales suelen superar los costes privados o de mercado, ya que los efectos perjudiciales de prácticas y políticas no se tienen en cuenta. Se estima que las externalidades de los sectores de la energía y el transporte alcanzan un valor anual de 25 billones de dólares estadounidenses, superando los ingresos de estos sectores. En el sistema alimentario mundial, las externalidades negativas relacionadas con la salud y el medio ambiente se estiman en alrededor de 20 billones de dólares estadounidenses, frente a un valor de mercado de los alimentos de 9 billones {17.1}. Los ingresos generados mediante la fijación de precios para las externalidades pueden utilizarse para minimizar los impactos distributivos y lograr la transformación necesaria de los sistemas, tanto dentro de los países como entre ellos {14.3; 14.4}, así

Figura ES 2.5: Aprovechar las interacciones del sistema para acelerar las transformaciones

El **sistema medioambiental** forma los cimientos, con los **sistemas alimentario, energético y de materiales/residuos** integrados en su interior, reflejando su dependencia e impacto en los ecosistemas.

Los **sistemas económico y financiero** tienen un papel habilitante central en la transformación de todos los sistemas. Su transformación es un **prerrequisito para la transformación eficaz de los sistemas alimentario, energético y de materiales**. Definen cómo estos sistemas funcionan e influyen los resultados ambientales directamente. Dependiendo de cómo estén estructurados— **pueden actuar como facilitadores o limitaciones a la transformación**



La transformación requiere implementación coherente y coordinada de soluciones y políticas a través de todos los sistemas

Debido a que estos sistemas están profundamente interconectados, las transformaciones deben ser **coordinadas, integradas y aceleradas**. Las cinco palancas de la transformación crean las condiciones habilitantes para este proceso. El círculo exterior refleja las dimensiones a través de las cuales la transformación se debe acelerar—**profundidad, velocidad, integración y alcance**—, y cómo la aceleración **puede ser incentivada y gobernada**.

Figura ES 2.6 Transformar sistemas: ejemplos de soluciones propuestas en el GEO-7

Cada sección de sistema detalla estas vías de solución y las acciones requeridas para acelerar la transformación.

Economía y Financiación

- Internalizar los costes ambientales y sociales
- Reformar los subsidios para apoyar la sostenibilidad
- Reflejar objetivos a largo plazo en la planificación económica
- Incentivar la actividad económica verde e inclusiva
- Mejorar la toma de decisiones participativa e inclusiva

Medio Ambiente

- Proteger y restaurar los ecosistemas y la biodiversidad
- Reforzar la resiliencia y la gobernanza de los sistemas socioecológicos
- Aprovechar los sistemas de conocimiento indígenas y locales
- Invertir en soluciones basadas en la naturaleza para la conservación, la restauración y la adaptación
- Promover una bioeconomía sostenible y su infraestructura



Alimentos

- Cambiar a dietas sanas y sostenibles
- Reducir la pérdida y el desperdicio de comida
- Promover la intensificación agroecológica sostenible.
- Asegurar la tenencia de la tierra y los derechos de los agricultores
- Reforzar los sistemas alimentarios y cadenas de valor locales
- Alinear los subsidios agrarios y los objetivos de sostenibilidad

Energía

- Asegurar el acceso universal a la energía limpia
- Expandir las medidas de eficiencia energética y del lado de la demanda
- Ampliar la energía renovable y baja en carbono
- Eliminar progresivamente los subsidios y las inversiones para los combustibles fósiles
- Apoyar transiciones energéticas justas e inclusivas

Materiales y Residuos

- Mejorar la eficiencia de los recursos a través de los sectores
- Promover el diseño y la producción circulares
- Reducir el uso y el consumo de materiales
- Extender la vida de los productos a través de la reutilización y la reparación
- Reforzar la gestión de residuos, el reciclaje y la infraestructura

como para limitar los efectos negativos sobre las poblaciones vulnerables y más marginadas, incluyendo a los Pueblos Indígenas y a las comunidades locales.

- d. **Eliminar, suprimir progresivamente o reformar los incentivos perjudiciales para la biodiversidad, incluidos los subsidios y los impuestos, de manera proporcional, justa, eficaz y equitativa, mediante su reducción sustancial y progresiva, contribuye a lidiar con las crisis ambientales actuales** (bien establecido) {14.3.1, 14.3.2}. De igual manera, la eliminación progresiva de los subsidios ineficientes a los combustibles fósiles que no abordan la pobreza energética ni las transiciones justas también contribuye a afrontar las crisis ambientales actuales. Los impactos ambientales y socioeconómicos de estas políticas de subsidios deben ser considerados para garantizar su contribución al desarrollo sostenible.
- e. **Avanzar “más allá del PIB” para medir la riqueza inclusiva, el bienestar y el desarrollo económico** {14.4.2}. Por ejemplo, basarse en enfoques existentes de contabilidad del capital natural, como el Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica de las Naciones Unidas, reflejaría mejor una noción más amplia de progreso en apoyo a las decisiones en política. Por lo tanto, las decisiones deberían tener en cuenta las crisis ambientales globales en los procesos de toma de decisiones.
- f. **Ampliar la implementación de herramientas innovadoras de financiación sostenible para cubrir la brecha de financiación** (establecido, aunque incompleto) {14.5}. Para fomentar la financiación verde y sostenible, se puede aprovechar la oportunidad de reorientar los fondos públicos con el fin de llevar al sector privado a dar un valor al medio ambiente y evitar riesgos ambientales {18.2.1}. El coste estimado de alcanzar emisiones netas cero de gases de efecto invernadero para 2050 es de 200 billones de dólares estadounidenses (aproximadamente 7 billones por año), y el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal reconoció una brecha de financiación para la biodiversidad de 700 mil millones de dólares anuales. Han surgido marcos de financiación sostenible, pero están fragmentados debido a una cobertura o implementación incompletas dentro de los países y a conexiones incoherentes entre países. Reducir la fragmentación y mejorar la compatibilidad es necesario, por ejemplo, mediante la adopción de procesos estandarizados, terminología común y taxonomías compartidas para lograr la interoperabilidad a nivel mundial.
- g. **Reducir la presión indebida en la toma de decisiones financieras y económicas a corto plazo permitiría que la financiación priorice de manera más eficaz la sostenibilidad ambiental** (establecido, aunque incompleto) {14.5.5}. Las inversiones en objetivos ambientales suelen requerir una orientación a largo plazo, lo que contrasta con el énfasis predominante en los rendimientos a corto plazo. Esto se beneficia de un enfoque equilibrado y transparente, que busque movilizar a los proveedores de capital, los demandantes de capital, los proveedores o mecanismos de seguros, los responsables de políticas y los organismos reguladores {14.4.4; 14.5}.
- h. **El uso de enfoques no basados en precios para promover cambios de comportamiento —el etiquetado, la educación y la sensibilización {16.2.2, 17.2.1}— es un complemento necesario a los instrumentos basados en precios para fomentar un comportamiento ambiental** (bien establecido). Las herramientas no basadas en precios pueden incluir enfoques regulatorios que promuevan comportamientos proambientales deseados, actividades basadas en la información e investigación y desarrollo, y fomentar la autorregulación y la gobernanza, así como fortalecer la ética y los valores morales de las personas hacia los ecosistemas. Existen oportunidades para aprender más de los Pueblos Indígenas y de las comunidades locales que ya practican comportamientos positivos para la naturaleza {14.3, 18.2.5, IK&LK Chapeau D}. En este sentido, identificar, involucrar, apoyar y coordinar a los actores y agencias clave, incluidos los Pueblos Indígenas y las comunidades locales, fortalecerá una gobernanza orientada a la sostenibilidad (bien establecido) {14.4; 18.2.5}. La gobernanza podría evolucionar de manera más intencional desde un enfoque ascendente, partiendo de los niveles locales hacia los regionales, nacionales, transnacionales y globales, para promover acciones coordinadas para las transformaciones hacia la sostenibilidad en distintos niveles. Los actores y organismos centrales, especialmente aquellos con capacidad de impulsar financieramente la transformación hacia la sostenibilidad, deben ser identificados, interconectados y movilizados conjuntamente para facilitar la transición de manera oportuna, justa y equitativa. El reconocimiento y el fortalecimiento de la gobernanza

local e indígena y de las estructuras consuetudinarias de tenencia sobre tierras, aguas y territorios son necesarios para lograr resultados para la sostenibilidad tanto para las personas como para los ecosistemas. Se requieren percepciones revisadas del riesgo, aplicando un enfoque holístico, para cuantificar los riesgos ambientales y de sostenibilidad vinculados a las decisiones gubernamentales, empresariales y de inversión, garantizando una participación plena y efectiva en todos los niveles.

2.6 Transformar el sistema de materiales/residuos a través de la circularidad

La transformación hacia una economía circular y una bioeconomía sostenible en todos los sectores y a todos los niveles constituye una de las soluciones clave no solo para reducir los residuos y la contaminación, sino también para parar el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la degradación de las tierras (bien establecido). Reducir la dependencia de actividades económicas extractivas mediante el mantenimiento de las existencias de materiales y el aumento del flujo circular de recursos en la economía puede contribuir positivamente al desarrollo socioeconómico y a los sistemas de provisión sostenibles {15.1.3; 18.1.3; 18.2.4}.

- a. **Los escenarios orientados a metas del GEO-7 destacan que una disminución en las necesidades de materiales y un aumento de la circularidad son necesarios para reducir significativamente la demanda mundial de materiales** (establecido, aunque incompleto). Mediante innovaciones tecnológicas y cambios de comportamiento, estos escenarios proyectan que la demanda mundial de materiales alcanzará un máximo por debajo de 120 mil millones de toneladas, en comparación con un crecimiento continuo hasta 160 mil millones de toneladas para 2050 si se siguen las tendencias actuales {11.3.3, 15.2, Box ES 2.1}.
- b. **Se requiere un enfoque de economía circular para abordar la contaminación global por plásticos: una reducción del 80 % de los residuos plásticos para 2040 podría generar ahorros netos y costes externos evitados de 1,2 billones de dólares estadounidenses por año, sumando un total acumulado de 18 billones de dólares en los próximos 15 años** (bien establecido). Las soluciones aguas abajo, como el reciclaje y la gestión de residuos, por sí solas son insuficientes para abordar la contaminación por plásticos. Además, una combinación de soluciones aguas arriba y medidas regulatorias para reducir la producción insostenible y limitar la demanda de plásticos mediante el ecodiseño, modelos de reutilización, remanufactura y reparación de productos constituye la vía más eficiente para eliminar la contaminación por plásticos {13.2.2; 15.2.1, 15.2.5; 18.1.3; 18.2.1}.
- c. **Emplear el diseño para eliminar los residuos de la producción y el consumo, e integrar la circularidad en el diseño, requiere transparencia sobre el contenido de los productos, componentes y materiales** (bien establecido). La transparencia también es esencial para garantizar que los productos no sean tóxicos y que sean adecuados para la reutilización y permitan la recuperación de materiales de alto valor {15.2.1}.

Se han identificado las siguientes cinco vías de solución para lograr la transformación deseada del sistema de materiales/residuos:

1. Implementar el diseño circular de productos, la transparencia y la trazabilidad de productos, componentes y materiales, para eliminar sustancias tóxicas y permitir la recuperación de materiales {15.2.1}.
2. Crear mercados justos y eficaces para bienes y servicios circulares en todas las industrias y a lo largo de las cadenas de valor globales {15.2.2}.

3. Reorientar las inversiones desde actividades económicas extractivas lineales hacia la ampliación de modelos de negocio circulares y regenerativos {15.2.3; 18.1.3; 18.2.4}.
 4. Facilitar un sistema de comercio global transparente y equitativo para bienes y servicios circulares {15.2.4}.
 5. Traducir las aspiraciones para la circularidad en objetivos de la sociedad concretos y aplicables {15.2.5}.
- d. **La implementación del diseño circular de productos, junto con la transparencia y la trazabilidad de productos, componentes y materiales, es crucial para eliminar sustancias tóxicas y recuperar materiales** (bien establecido). El establecimiento de sistemas de información de productos y de estándares internacionalmente armonizados para el diseño circular de productos y el procesamiento de materiales puede aumentar la transparencia de las composiciones químicas y materiales, como en el caso de los plásticos y los productos electrónicos {15.1.3, 15.3.1}.
 - e. **Mejorar la transparencia sobre los materiales y los precios de los bienes y servicios circulares es un requisito clave para posibilitar la trazabilidad** (bien establecido). Las tecnologías digitales, como los pasaportes de productos, pueden desempeñar un papel crucial en la transformación de los mercados hacia la circularidad {15.2.1, 15.2.2}.
 - f. **Incluir a los actores del sector informal y el trabajo decente en la gestión de residuos, la reparación y el suprarreciclaje es esencial para garantizar una transición justa hacia una economía circular, especialmente para las mujeres y los Pueblos Indígenas** (bien establecido) {15.2.2}.
 - g. **Se necesitan reformas fiscales que trasladen la carga impositiva desde los materiales reciclados, los recursos secundarios y el trabajo hacia los recursos no renovables y los residuos** (establecido, aunque incompleto). Esto permitirá reflejar el valor real de los recursos naturales y los costes de extracción, reduciendo así los fallos del mercado y las externalidades negativas. Las medidas para compensar a los grupos de bajos ingresos que acompañen estos cambios pueden garantizar la equidad social {15.2.3; 14.3}.
 - h. **Desarrollar capacidades dentro de los reguladores financieros, las instituciones nacionales y el sector financiero para comprender y evaluar el valor de los modelos de negocio circulares y positivos para la naturaleza es esencial para desbloquear financiación para la economía circular** (bien establecido). Aumentar las inversiones en soluciones circulares requiere nuevas métricas y la revelación de información no financiera relacionada con la naturaleza. Este cambio puede apoyarse mediante la armonización internacional y la adopción de taxonomías de financiación sostenibles, bonos verdes y otros instrumentos relacionados por parte de bancos centrales, reguladores e instituciones financieras {15.2.3; 14.5, 18.1.3; 18.2.1; 18.2.5}.
 - i. **El comercio ilegal global de residuos es una industria multimillonaria, con beneficios estimados entre 10 y 12 mil millones de dólares estadounidenses anuales** (bien establecido). Es necesario ampliar los mecanismos existentes y las iniciativas internacionales de los organismos encargados de hacer cumplir la ley para eliminar la práctica delictiva del vertido de residuos, en particular desde los países desarrollados hacia los países de bajos ingresos. Al mismo tiempo, integrar disposiciones de circularidad y una gestión adecuada de materiales en los acuerdos comerciales bilaterales y regionales constituye un mecanismo clave para eliminar barreras al comercio de bienes y servicios circulares (establecido, aunque incompleto) {15.2.4; 18.2.1; 18.2.4; 18.2.5}.
 - j. **Para que los estilos de vida circulares y sostenibles sean prácticos y ampliamente adoptados, es esencial establecer infraestructuras y políticas habilitantes que incentiven comportamientos como el intercambio, la devolución, la reparación, la reutilización y los esquemas de alquiler** (bien establecido). Las normas de



Crédito: chuyu2014/Envato

protección al consumidor son esenciales para garantizar la seguridad, la calidad y la confianza pública en los productos circulares. El aumento de la sensibilización y los cambios en las mentalidades apoyarán la eliminación progresiva de los modelos lineales y la transformación de los patrones de consumo {15.2.5; 16.2.2; 18.2.1; 18.2.4}.

- k. **Para 2050, entre el 30 % y el 58 % de la demanda de minerales críticos para la transición energética, como el litio, el cobalto, el níquel, el manganeso, los elementos de tierras raras, el platino y el cobre, podría satisfacerse mediante el suministro secundario procedente del reciclaje, prácticas de economía circular en etapas de producción y avances tecnológicos** (establecido, aunque incompleto). La circularidad de los minerales críticos para la transición energética será esencial para reducir la creciente demanda de materiales primarios y disminuir la necesidad de minería. Se requiere coordinación internacional en materia de regulaciones para aumentar la eficiencia, reducir los residuos y mejorar la gobernanza a lo largo de las cadenas de valor de los minerales {15.1.7, 16.2.4}. El reciclaje de residuos electrónicos ofrece importantes oportunidades económicas para la recuperación de materiales críticos. Se estima que en 2022 se generaron a nivel mundial 62 millones de toneladas de residuos electrónicos, con un potencial de mercado global de 65,8 mil millones de dólares estadounidenses para 2026 (bien establecido) {15.1.6; 15.2.1}.
- l. **A partir de 2024, se han puesto en marcha un total de 75 hojas de ruta nacionales de economía circular — frente a solo 4 en 2016— y se están desarrollando más** (establecido, aunque incompleto). Estas hojas de ruta gubernamentales introducen cerca de 3000 políticas de economía circular que abarcan 17 sectores, lo que la convierte en la categoría de políticas ambientales de más rápido crecimiento a nivel mundial en la próxima década {15.1.4; 15.1.5; 15.1.6}.

2.7 Transformar el sistema energético global

La transformación de los sistemas energéticos globales implica la diversificación de la matriz de generación energética, la descarbonización del suministro energético, la gestión de la demanda y el desarrollo de cadenas de valor de minerales críticos para la energía que sean social y ambientalmente sostenibles (*bien establecido*). Estas transformaciones están asociadas con menores presiones ambientales, al tiempo que abordan el acceso a la energía y la pobreza energética {16.2; 18.1.3}.

- a. **Los escenarios orientados a metas del GEO-7 proyectan una rápida electrificación, el crecimiento de tecnologías de emisiones de carbono bajas, nulas y negativas, y la continuación de mejoras en la intensidad energética.**
Distintos escenarios muestran tendencias similares de aumento de las energías renovables y disminución del uso de combustibles fósiles, con más del doble de electrificación en la demanda final de energía para 2050. Las trayectorias de menor demanda energética dependen menos de la bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS), cuyo despliegue a gran escala puede generar preocupaciones de sostenibilidad relacionadas con el uso de las tierras, el agua y la biodiversidad {16.2; 11.3; 11.4; 18.2.4; **Tabla ES 2.2**}.
- b. **Limitar el calentamiento hacia finales de siglo a alrededor de 1,5 °C en relación con los niveles preindustriales implicará una rápida descarbonización, con más del 75 % de la energía primaria procedente de fuentes de bajas o nulas emisiones de carbono para 2050** (muy bien establecido). Se proyecta que la inversión en sistemas de red se duplique aproximadamente para 2030, alcanzando cerca de 600 mil millones de dólares estadounidenses por año, apoyando la fiabilidad y el acceso (bien establecido) {16.2.3}.
- c. **Las opciones de eliminación de dióxido de carbono atmosférico (CDR) son de importancia crítica para alcanzar emisiones netas cero de CO₂ para mediados de siglo y para las trayectorias que limitan el calentamiento a finales de siglo a alrededor de 1,5 °C** (bien establecido). La CDR compensa las emisiones residuales de sectores difíciles de descarbonizar. La BECCS y el biochar pueden proporcionar resultados netos de energía, mientras que la captura directa de aire con almacenamiento de carbono (DACCS) y la meteorización mejorada aumentan la demanda neta de energía. El despliegue a gran escala de opciones de CDR basadas en biomasa, especialmente la BECCS, está asociado a efectos negativos de sostenibilidad relacionados con el uso de las tierras y el agua, la biodiversidad y la aceptación social {16.2.3; 11.4.1; 18.2.4}.
- d. **La sustitución de los combustibles fósiles en sectores de difícil electrificación implica el desarrollo de mercados para biocombustibles sostenibles, hidrógeno verde, amoníaco verde y metano verde, que se encuentran en**

Tabla ES 2.2 Despliegue a gran escala de la bioenergía

El despliegue a gran escala de la bioenergía tiene el potencial de ofrecer múltiples soluciones energéticas bajas en carbono, incluyendo calor, electricidad y biocombustibles líquidos, con o sin la designación formal de bioenergía con captura y almacenamiento de carbono (BECCS). Puede constituir una tecnología importante para alcanzar las emisiones netas cero. Sin embargo, el uso del suelo asociado a esta demanda podría ser significativo. Los dos escenarios orientados a metas del GEO-7 asignan menos de 100 millones de hectáreas de tierras a la BECCS, lo que es considerablemente menor que en evaluaciones anteriores. Esto proporciona una estimación futura más realista y alcanzable del uso del suelo para la BECCS, junto con otras tecnologías de eliminación de dióxido de carbono que pueden implementarse de manera sostenible. En contraste, es poco probable que se materialice el potencial técnico de varios miles de millones de hectáreas de cultivos de bioenergía, debido a las limitaciones asociadas con los efectos negativos en la sostenibilidad relacionados con la pérdida de biodiversidad, el uso del agua y los conflictos con tierras destinadas a la producción de alimentos, soluciones basadas en la naturaleza, cambios directos en el uso del suelo, territorios indígenas y la conservación inclusiva (bien establecido, aunque incompleto).

distintas etapas de madurez tecnológica y comercial (bien establecido). Los enfoques de economía circular son fundamentales para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en sectores de alto impacto. Industrias difíciles de descarbonizar, como el acero, el cemento, los productos petroquímicos y las baterías, dependen de avances en la eficiencia de los recursos y la recuperación de materiales para reducir su huella ambiental {16.2.3, 15.1.6}.

- e. **La reducción urgente y sostenida y la transformación del consumo de energía resultan necesarias (*prácticamente seguro*). La adopción de electrodomésticos de alta eficiencia, el desarrollo de centros urbanos de mayor densidad y el transporte público y activo pueden reducir la demanda energética y generar co-beneficios** (muy bien establecido). Estándares mínimos más estrictos de eficiencia energética y diseño de edificios pasivos constituyen soluciones eficaces. Las bombas de calor pueden tener impactos positivos en el uso de la energía, y su instalación puede apoyarse mediante subsidios y regulaciones (*prácticamente seguro*). Las políticas y mecanismos de financiación que promueven las prácticas de uso mixto del suelo favorecen el transporte público y activo, evitan el bloqueo de carbono a largo plazo y mejoran el bienestar humano (bien establecido). Priorizar a las poblaciones en situación de pobreza, incluidas aquellas en asentamientos informales o con discapacidades, puede garantizar un acceso equitativo a opciones energéticas de menor consumo (establecido) {16.2.2; 16.4.1; 14.6; 14.6.4; 15.1.6}.
- f. **El apoyo al cambio de comportamiento y a la acción colectiva contribuye a reducir el uso de energía y a abordar la desigualdad** (bien establecido). Acciones como el reciclaje, apagar los equipos y ajustar los termostatos pueden reducir la demanda energética de los edificios entre un 5 % y un 30 %, dependiendo del tipo de edificio y de la región. Las comunidades de energía renovable, tanto urbanas como rurales, demuestran cómo la propiedad local de los sistemas energéticos puede, en algunos contextos, mejorar la participación y la resiliencia. Los movimientos sociales centrados en el clima y la justicia energética se han asociado con el progreso hacia una mayor concienciación y participación en las transiciones {16.2.1; 16.2.2; 16.4.2; 14.6; 15.2.5; 18.2.3}.
- g. **Cerrar la brecha de pobreza energética implica ampliar el acceso a electricidad moderna y asequible, así como a combustibles limpios para cocinar, tanto a nivel de los hogares como de las comunidades** (muy bien establecido). Se estima que lograr el acceso universal a la energía para 2030 costaría aproximadamente 45.000 millones de dólares estadounidenses al año, menos del 2 % de la inversión mundial en energía limpia. La mejora del acceso a la energía contribuye al avance hacia múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible al fortalecer los servicios básicos, la salud, la educación y los medios de subsistencia. Los sistemas autónomos y las mini- o microredes pueden proporcionar un suministro eléctrico fiable en zonas no atendidas por sistemas centralizados. La incorporación de contextos sociales y culturales ha demostrado mejorar las tasas de adopción de electricidad limpia y combustibles modernos (bien establecido) {16.2.1, 18.2.3}.
- h. **Reformar los incentivos económicos y reducir los subsidios a la producción y el consumo de combustibles fósiles puede mejorar la competitividad económica de los sistemas energéticos de bajas emisiones** (bien establecido). En 2022, los subsidios globales a los combustibles fósiles se estimaron en alrededor de 7 billones de dólares estadounidenses anuales, equivalentes al 7,1 % del PIB mundial. La internalización de los costes asociados a las emisiones de carbono, incluyendo mediante la fijación de precios del carbono, estimaciones del coste social del carbono y otras medidas regulatorias, ha demostrado apoyar los esfuerzos de descarbonización {16.2.3; 16.3.3; 14.3.3}.
- i. **La circularidad en las cadenas de valor de los minerales críticos para la transición energética (CETM, por sus siglas en inglés) puede moderar los impactos ambientales y sociales negativos** (bien establecido). Se espera que la demanda de estos minerales se multiplique por cinco entre 2018 y 2050. Al menos el 54 % de estos minerales se encuentra dentro o cerca de territorios de Pueblos Indígenas. Cuando existen compensaciones, el uso de enfoques participativos y basados en derechos puede abordar las desigualdades, especialmente para los Pueblos Indígenas y los grupos marginados (bien establecido) {16.2.4, 16.5, Box 16.1, 15.1.6, 15.3, 18.2.1, 18.2.4}.



Crédito: © UNEP

- j. **Aprovechar la financiación pública para reducir riesgos y disminuir el coste del capital puede estimular una mayor inversión privada en las transiciones energéticas en muchos países del Sur Global** (bien establecido). El apoyo financiero dirigido y la financiación concesional en estas regiones se han asociado con la mejora en el acceso a la energía, incluyendo para Pueblos Indígenas y comunidades marginadas, cuando se diseñan con participación local. Los mecanismos de garantía han logrado atraer inversión privada en el Sur Global (establecido). Las instituciones financieras de desarrollo y los bancos multilaterales de desarrollo pueden actuar como intermediarios entre los mercados financieros y los prestatarios, ayudando a reducir riesgos reales y percibidos, disminuir los costes de financiación y aumentar los flujos de inversión mediante instrumentos que combinen financiación pública y privada y mecanismos de reparto de riesgos (bien establecido) {16.2.1; 16.3.3; 14.4; 14.5}.
- k. **Las transiciones energéticas sostenibles y justas pueden contribuir a la adaptación al cambio climático y a la protección de los ecosistemas y la biodiversidad** (bien establecido). En algunos contextos, los proyectos energéticos y la infraestructura asociada se han vinculado con injusticias ambientales y vulneraciones de derechos que afectan a algunos Pueblos Indígenas y sus territorios, con implicaciones negativas para la diversidad biocultural. Ampliar el acceso a la energía y reducir la pobreza energética puede aumentar la resiliencia de las poblaciones vulnerables, por ejemplo, mediante la implementación de sistemas de alerta temprana y el apoyo a servicios esenciales (muy bien establecido) {Cuadro 16.2; Cuadros 16.3; 18.2.3}.

2.8 Transformar el sistema alimentario global

Abordar las crisis ambientales globales requiere una transformación del sistema alimentario mediante cambios sistémicos en el consumo, la producción y el comercio. Estos incluyen la transición hacia dietas saludables y sostenibles, la mejora de la eficiencia y la resiliencia de la producción de alimentos, el aumento de la circularidad en todo el sistema alimentario, la reducción de pérdidas y desperdicios de alimentos, una mayor adopción de nuevos alimentos saludables y sostenibles, y la reforma de las prácticas de la industria alimentaria, la estructura de los mercados y el comercio {17.2, 18.1.2}.

- a. **Los escenarios orientados a metas del GEO-7 destacan que la mejora de las prácticas agrícolas, el aumento de los rendimientos, los cambios dietéticos y la reducción del desperdicio de alimentos son fundamentales para aliviar la presión sobre las tierras y la biodiversidad, así como para alcanzar los objetivos climáticos y de calidad del aire** (bien establecido). Ambos escenarios presentan estrategias alternativas de producción de alimentos, que van desde sistemas altamente intensificados hasta sistemas mixtos que combinan conocimiento indígena, local y científico. La presión sobre la producción agrícola se reduce mediante cambios dietéticos y una menor pérdida y desperdicio de alimentos, limitando la necesidad de expandir las tierras agrícolas. Los cambios dietéticos que reducen el consumo excesivo de alimentos de origen animal tienen el mayor impacto, al disminuir la superficie destinada a pastos y cultivos para alimentación animal, mientras que las mejoras asociadas favorecen la biodiversidad, reducen el exceso de estiércol y la contaminación asociada, disminuyen las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes atmosféricos, y aportan importantes beneficios para la salud. Estos cambios, junto con técnicas mejoradas de gestión de la irrigación, también pueden reducir sustancialmente el estrés hídrico, al tiempo que proporcionan un suministro adecuado de agua para la irrigación, ya que la mitigación de las emisiones agrícolas de metano y amoníaco también contribuye a reducir la contaminación atmosférica {11.3.2, 11.4.2, 11.4.4, 11.4.5, 11.4.6, 11.5.2, **Cuadro ES 2.1**}.
- b. **Un sistema alimentario sostenible reduce significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, limita los impactos adversos sobre la biodiversidad, evita la degradación de los ecosistemas terrestres y marinos y la contaminación del aire y del agua, es resiliente frente a perturbaciones y tensiones, garantiza el acceso a alimentos suficientes, asequibles y saludables, proporciona medios de subsistencia equitativos y respeta los derechos de los Pueblos Indígenas** (bien establecido). Entre los objetivos que puede alcanzar un sistema de este tipo se incluyen una pérdida cercana a cero de las áreas de alta importancia para la biodiversidad {18.2.1}; el logro de la neutralidad en la degradación de las tierras {18.2.1}; y la eliminación de la extracción de aguas superficiales y subterráneas para la agricultura por encima de los niveles de recarga. Un sistema de este tipo permitiría reducir en un 50 % todas las emisiones de gases de efecto invernadero del sistema alimentario para 2050 y proporcionar un espacio para la adopción de medidas de mitigación climática basadas en las tierras {16.2.2, 18.2.4} y otras medidas de mitigación del cambio climático. Este sistema proporcionaría seguridad alimentaria, incluyendo alimentos suficientes, saludables, seguros y asequibles para todas las personas; frenaría el aumento de la obesidad y de las enfermedades no transmisibles relacionadas con la dieta, y eliminaría las deficiencias de micronutrientes; y aseguraría un trato justo para las personas trabajadoras a lo largo de todo el sistema alimentario; al tiempo que integraría el conocimiento indígena y el conocimiento local en la toma de decisiones y garantizaría la resiliencia frente a perturbaciones y tensiones {17.1; 18.2.2, 18.2.3}.
- c. **Lograr que los alimentos saludables y ambientalmente sostenibles sean asequibles requiere abordar la pobreza, en lugar de abaratar los alimentos actuales, que a menudo son poco saludables** (establecido, aunque incompleto). Aunque la productividad alimentaria ha superado el crecimiento de la población en los últimos 60 años, con precios reales de los alimentos más bajos, entre 700 y 800 millones de personas siguen estando malnutridas, y más de mil millones tienen sobrepeso u obesidad. Se necesitan acciones para mejorar las prestaciones sociales y las redes de protección social y llevar a cabo acciones dirigidas a aquellos grupos que, de otro modo, podrían verse negativamente afectados por la transformación del sistema alimentario, es decir, cuando la internalización de los costes reales eleva los precios de los alimentos {14.3.2, 15.2.2}. En conjunto, estas medidas podrían reducir la pobreza y la inequidad {17.2.1; 17.3.3; 17.4}.
- d. **La huella ambiental de la ganadería puede reducirse disminuyendo la demanda global de alimentos de origen animal y mejorando las prácticas de producción** (bien establecido). Entre las estrategias clave se incluyen la mejora de la eficiencia de las prácticas de producción ganadera y la adopción de prácticas regenerativas, como la producción ganadera de menor intensidad, la mejora de la alimentación animal para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos, la reforma de subsidios e impuestos, y el fomento de cambios en la dieta hacia una mayor proporción de alimentos de origen vegetal y proteínas alternativas. La escala y la rapidez de estos cambios son actualmente insuficientes para alcanzar los objetivos ambientales {17.2.1-5}.

Se han identificado cinco vías de solución para lograr la transformación deseada de los sistemas alimentarios, y cada objetivo requiere una combinación de estas vías. Todas las vías requieren acciones por parte de múltiples actores, incluyendo a responsables de políticas públicas y organismos reguladores, organizaciones no gubernamentales, la industria alimentaria, el sector financiero y los individuos.

1. **El aumento de la eficiencia en la producción de alimentos debe ir acompañado de cambios en el comportamiento de los consumidores, como una modificación de las dietas** (bien establecido). Un elemento clave de este cambio sería la reducción sustancial del consumo de alimentos de origen animal, particularmente en los países de altos ingresos, con un mayor consumo de una amplia variedad de alimentos frescos y mínimamente procesados, así como la reducción del consumo excesivo y del desperdicio de alimentos a nivel del consumidor. Sin estos cambios, una producción alimentaria más eficiente podría lograr menos beneficios ambientales de los previstos y agravar otros efectos adversos, como la obesidad. Los cambios en las preferencias de los consumidores, las normas sociales y los entornos alimentarios, incluyendo cambios en la industria alimentaria en cuanto a la formulación y comercialización de los productos y la información proporcionada a los consumidores, apoyarían la transición hacia dietas saludables y sostenibles {14.6, 15.2.5}. No obstante, lograr estos cambios probablemente requerirá que los precios de los alimentos reflejen de manera más completa los costes ambientales y de salud asociados a su producción y consumo {14.3}, estimados en aproximadamente 20 billones de dólares estadounidenses al año, incluyendo 7 billones en costes ambientales y 11 billones en costes para la salud humana. Entre las políticas de apoyo se incluyen una mejor focalización de los subsidios, que actualmente se estima que superan el billón de dólares anuales, así como el uso de subsidios e impuestos al consumo para alinear los precios de los alimentos con sus costes reales para la sociedad. Esto encarecerá algunos alimentos, en particular los de origen animal {17.1; 17.2.1; 17.4; 18.2.5}.
2. **Las prácticas de producción de cultivos, ganadería y alimentos acuáticos pueden modificarse para ser más eficientes, resilientes y sostenibles.** El desarrollo y la implementación de variedades/razas de cultivos y animales de alto rendimiento resistentes al calor, la sequía, la salinidad y las plagas, combinados con sistemas de producción ambientalmente sostenibles, como las prácticas regenerativas y favorables a la naturaleza— agricultura de conservación, sistemas de producción integrados y prácticas agroecológicas—, así como el uso de especies locales adaptadas, indígenas e infrautilizadas, constituyen posibles enfoques. Estos enfoques restauran la salud del suelo, mejoran la retención de agua, reducen las emisiones de gases de efecto invernadero, disminuyen la dependencia de materiales sintéticos y apoyan a los polinizadores y a otra biodiversidad beneficiosa. El logro de los objetivos de biodiversidad requerirá una combinación de uso multifuncional de las tierras y conservación dirigida, sustentada por una intensificación sostenible desde el punto de vista ambiental en las áreas agrícolas restantes {11.6, 18.2.1}. La pesca de captura y la producción acuícola también requieren una implementación y un cumplimiento más fuertes de prácticas de gestión sostenible {18.2.2; 18.2.3}.
3. **La reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos en todo el sistema alimentario, incluyendo mediante enfoques circulares, mejoraría la seguridad alimentaria y reduciría el daño ambiental** (bien establecido). El desperdicio de alimentos en el comercio minorista, los servicios de alimentación y en los hogares representa el 19 % de los alimentos disponibles, al que se suman pérdidas durante la producción, la cosecha, el transporte, el almacenamiento y el procesamiento, lo que da lugar a una pérdida total de aproximadamente el 35 %. La cantidad de alimentos que es necesario producir y el daño ambiental asociado pueden reducirse mediante la disminución de estas pérdidas a través de una combinación de enfoques de comportamiento y técnicos en todo el sistema alimentario. La adopción de enfoques circulares, incluyendo el reciclaje de nutrientes a partir de residuos y subproductos, mejora los resultados ambientales {17.2.3; 15.3; 18.1.3; 18.2.5}.
4. **Las proteínas alternativas novedosas, incluida la carne cultivada y los productos derivados de la fermentación, ofrecen el potencial de sustituir los alimentos convencionales de origen animal y reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero, especialmente cuando se producen utilizando energía renovable. Esto también puede disminuir el uso de tierra y agua y la pérdida de biodiversidad, al tiempo que satisfacen las necesidades nutricionales humanas; sin embargo, se requiere una mayor investigación e inversión** (establecido, aunque incompleto). Persisten incertidumbres sobre la

contribución y los posibles impactos negativos que estos nuevos alimentos podrían generar y sobre el momento en que lo harían. La materialización del potencial de las proteínas alternativas que cumplan tanto objetivos de salud como de sostenibilidad se vería favorecida por un aumento de la inversión pública y privada, un programa de investigación coordinado a nivel internacional, ajustes regulatorios y la disposición de los consumidores a adquirir estos productos, sustentados en evidencia sobre su seguridad, valor nutricional e impactos ambientales {17.2.4, 18.2.4}.

5. **La reforma y el fortalecimiento de la regulación de la estructura del mercado y del comercio de la industria alimentaria global contribuirían a lograr la transformación deseada** (establecido, aunque incompleto). Se requiere una formulación de políticas coordinada a nivel multinacional para regular a las corporaciones transnacionales que operan en el sistema alimentario global. Una mejor alineación de los incentivos privados con los resultados sociales puede lograrse mediante la reorientación de subsidios y políticas fiscales en el ámbito alimentario y agrario, la eliminación de incentivos perversos y la internalización de los costes ambientales y de salud en los precios de los alimentos. Es necesario reforzar la regulación, incluyendo en materia de publicidad sobre los alimentos, y limitar el poder excesivo del mercado mediante políticas de competencia más sólidas y medidas estructurales específicas {14.4, 17.2.1-3; 17.2.5; 17.3}.

2.9 Facilitar un sistema ambiental sostenible y resiliente para el bienestar humano y la naturaleza

Las vías de solución evaluadas para los sistemas económico y financiero, de materiales/residuos, energético y alimentario son facilitadas por un sistema ambiental sostenible y resiliente. Esto requiere una combinación de vías y soluciones para acelerar la conservación y restauración de la biodiversidad y los ecosistemas, fortaleciendo la resiliencia mediante enfoques socioecológicos y sociotécnicos para garantizar la restauración del capital natural, la adaptación de las sociedades y la implementación de estrategias de mitigación del cambio climático.

- a. **Los escenarios orientados a metas del GEO-7 demuestran que la protección de los ecosistemas existentes, la restauración de tierras degradadas y la mejora de las prácticas agrícolas son fundamentales para revertir la pérdida de biodiversidad, detener la degradación de las tierras y hacer frente al cambio climático** (bien establecido). Ambos escenarios de transformación prevén un aumento de las áreas protegidas, que oscila entre el 30 % con protección estricta (uso separado de las tierras: *land-sparing*) y el 50 % con relaciones más simbióticas entre los humanos y la naturaleza (uso compartido de las tierras: *land sharing*). En los escenarios orientados a metas ambos enfoques pueden contribuir a prevenir la conversión de tierras naturales y aumentar las posibilidades de afrontar la pérdida de biodiversidad. Además, la conservación y expansión de las áreas naturales permiten que estas actúen como importantes sumideros de carbono, contribuyendo a la mitigación del cambio climático al tiempo que mejoran el capital natural. No obstante, la protección por sí sola no es suficiente; debe combinarse con una producción agrícola más eficiente y sostenible para evitar la privación alimentaria en poblaciones vulnerables, que podría derivarse de una mayor competencia por las tierras. Esto debería complementarse con opciones de medios de subsistencia sostenibles y resilientes para los custodios históricos, incluyendo a los Pueblos Indígenas, así como para las comunidades con vínculos antiguos con sus territorios {11.3.2, 13.4, 12.4.1, 12.4.4, 12.5, 12.6, 17.2.2, 17.2.3, Cuadro ES 2.1}.



Crédito: Milaspage/Envato

Cinco vías de solución para lograr un sistema ambiental resiliente y sostenible han sido identificadas:

1. **La protección y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, en conjunto con prácticas sostenibles de gestión de las tierras y de planificación espacial marina, son fundamentales para la sostenibilidad global del planeta y la implementación del objetivo 3 del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, que busca conservar el 30 % de las tierras, aguas y mares, junto con medidas más fuertes para reducir las presiones sobre la naturaleza** (establecido, aunque incompleto). La conservación y restauración de los ecosistemas y la biodiversidad requieren una amplia combinación de enfoques preexistentes y más innovadores para gestionar las causas y minimizar las presiones sobre el medio ambiente, de modo que se puedan mejorar tanto la cantidad como la calidad del capital natural y los servicios ecosistémicos. Estos incluyen la expansión e interconexión de áreas protegidas para crear zonas tampón y corredores de biodiversidad, incluida la conservación basada en áreas, la conservación en territorios tradicionales de los Pueblos Indígenas, así como de las comunidades locales, y un control más estricto de la contaminación, incluida la reducción de la contaminación por plásticos y soluciones de economía circular {18.2.1; 15.1.6, 17.3.1}, garantizando los derechos, el acceso y los beneficios de los Pueblos Indígenas sobre sus tierras tradicionales, quienes gobiernan formal o consuetudinariamente al menos una cuarta parte de la superficie terrestre mundial (bien establecido). Estas tierras sostienen una gran parte de la diversidad biológica y cultural del mundo, así como sistemas de conocimiento indígena, tradicional y local {18.2.3; IK&LK Chapeau D, 13.5, 2.1.1, 17.3.1}.
2. **La implementación a gran escala de soluciones basadas en la naturaleza (SbN), tal y como se definen en la Resolución 5.2 de la Asamblea de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente, se centra en la gestión sostenible de ecosistemas terrestres, de agua dulce, costeros y marinos, tanto naturales como modificados, para la provisión eficaz de servicios ecosistémicos, el bienestar humano, la resiliencia y los beneficios para la biodiversidad, incluyendo la mejora de la prestación de servicios ecosistémicos mediante el apoyo y fortalecimiento de sistemas naturales y seminaturales** (establecido, aunque incompleto). La implementación de SbN en la mayoría de los estudios constituye una estrategia eficaz para la transformación de sistemas que puede permitir un medioambiente resiliente y sostenible en el futuro, con múltiples prácticas conocidas y algunas ya en aplicación. Estas incluyen la mejora de servicios ecosistémicos como la regeneración del

suelo y la polinización; la restauración de ecosistemas; la regeneración de sistemas productivos; la práctica de la agricultura, acuicultura y pesca sostenibles {17.2.2}; el uso de energías renovables y la construcción de infraestructuras urbanas verdes y azules {16.2.3}; y la adopción de la adaptación basada en ecosistemas (AbE) y la reducción del riesgo de desastres basada en ecosistemas (Eco-DRR) {18.2.2}.

3. **La integración de enfoques para fortalecer la resiliencia de los sistemas socioecológicos mediante la ampliación de la adaptación liderada localmente es crucial para impulsar una adaptación transformadora y minimizar las consecuencias adversas derivadas de múltiples riesgos inducidos por el clima** (establecido, aunque incompleto). Una combinación de estrategias de adaptación ascendentes y descendentes debe aprovechar el conocimiento indígena, el conocimiento tradicional y el conocimiento local de los Pueblos Indígenas, así como de las comunidades locales, para fomentar la creación e implementación innovadoras de estrategias sólidas de preparación y respuesta frente a riesgos múltiples sin precedentes. Las iniciativas de adaptación lideradas localmente aprovechan la riqueza de los sistemas de conocimiento y experiencia que los Pueblos Indígenas y las comunidades locales poseen sobre sus entornos, garantizando que las soluciones desarrolladas sean culturalmente apropiadas y cuenten con la aceptación de la comunidad, lo cual es fundamental para su éxito a largo plazo {18.2.3; 16.3, 17.3.5, IK&LK Chapeau E}.
4. **La aceleración de la circularidad y, en particular, el desarrollo y suministro de materias primas biológicas innovadoras y el despliegue de una infraestructura de bioeconomía sostenible son componentes vitales de la transformación** (establecido, aunque incompleto). Este cambio transformador ofrece un potencial significativo para una producción menos intensiva en carbono de alimentos, materiales, productos farmacéuticos y químicos, incluida la valorización de flujos de residuos. Sin embargo, se requiere una gobernanza eficaz para garantizar la sostenibilidad y evitar compensaciones perjudiciales, como aquellas relacionadas con el uso de las tierras para alimentos, biodiversidad y capital natural. En 2021 se habían desarrollado catorce estrategias nacionales de bioeconomía y más de 20 estrategias relacionadas con la bioeconomía {Cuadro 18.4}. La bioeconomía requiere un aumento significativo de los recursos de materias primas de origen biológico, cuyo volumen exacto dependerá de la eficacia con la que se puedan utilizar los residuos municipales, los residuos de cultivos y otros flujos de biomasa. La bioingeniería de nuevos recursos vegetales, animales y microbianos podría producir múltiples productos químicos, farmacéuticos, combustibles y materiales de alto valor, junto con productos novedosos como la carne cultivada y proteínas y medicamentos de origen vegetal {18.2.4; 15.3, 16.2.2, 18.2.4}.
5. **El establecimiento de una gobernanza adaptativa sólida que funcione junto con las cuatro vías de solución identificadas anteriormente, y su integración en los sistemas de materiales/residuos, energía y alimentación, son aspectos necesarios de la transformación. Esto da la bienvenida y crea espacio para múltiples decisiones y prioridades que pueden ser fundamentales para la ampliación y replicación necesarias en las soluciones transformadoras** (establecido, aunque incompleto). Estas soluciones ya son conocidas, pero están débilmente conectadas o implementadas, y resultan ineficaces para alcanzar los objetivos necesarios en ausencia de un marco de gobernanza sólido. La gobernanza adaptativa, al conectar a las comunidades locales e integrar el conocimiento indígena y el conocimiento local con políticas centrales de conservación de la biodiversidad, adaptación al cambio climático y transformación hacia una bioeconomía circular, podría ser clave para abordar las causas y presiones clave sobre los sistemas ambientales.

- b. **El potencial transformador de estas vías de solución propuestas depende en gran medida de la rapidez con la que se puedan movilizar palancas y actores a distintos niveles, a gran escala y en un amplio espectro de sistemas socioecológicos** (establecido, aunque incompleto). Los Pueblos Indígenas y las comunidades locales, que mantienen relaciones históricas con la naturaleza y dependen directamente de los servicios ecosistémicos, pueden desempeñar un papel clave en el co-diseño y ejecución de soluciones junto con otros actores. Otros actores de los sectores público y privado a nivel local, nacional e internacional, desempeñan funciones importantes para facilitar el acceso a la tecnología, la financiación y las capacidades necesarias para implementar soluciones, así como para cerrar las brechas entre los procesos de estos niveles que abordan crisis de escala global. La evaluación continua y la retroalimentación son elementos clave para el éxito en la implementación eficaz de estos procesos transformadores {18.3.1.4, 18.3.2.4, 18.3.3.3, 18.3.5, IK&LK Chapeau C}.

2.10 Acelerar la transformación

Si se pretende cumplir con los objetivos y metas acordados (o adoptados) a nivel internacional, las transformaciones actuales en los distintos sistemas deben acelerarse de manera sostenible, inclusiva y justa para todos. Esto requiere que los sistemas se transformen no solo más rápidamente, sino también a una mayor escala y con un mayor nivel de integración entre sistemas y profundidad (bien establecido). La rapidez es fundamental debido al riesgo de daños ambientales irreversibles si no se toman medidas urgentes; sin escala, una transformación aislada o incremental probablemente no logre un cambio generalizado. La integración y la profundidad pueden multiplicar el impacto y reducir los impactos negativos de unos ámbitos en otros, haciendo que la transformación sea más eficiente y pluralista {21.5.2}. La inclusión y la justicia son esenciales para garantizar que los esfuerzos de aceleración no dejen a nadie atrás ni amplíen las brechas de equidad {21.5.3}.

- a. **Un enfoque de todo el gobierno y de toda la sociedad es fundamental para la gobernanza de una aceleración sostenible que supere posibles pérdidas, la resistencia de intereses creados y las diferencias de valores, pero también para enmarcar nuevas formas de multilateralismo, como las coaliciones de los dispuestos** (establecido, aunque incompleto). Dicho enfoque puede alinear ministerios y sectores, generar confianza y aumentar la aceptabilidad social y política de la aceleración, al mismo tiempo que incorpora valores plurales, minimiza los efectos negativos de unos ámbitos en otros y maximiza las sinergias. Ningún sistema ni país puede acelerar de manera aislada, y el multilateralismo tradicional no refleja de forma consistente las asimetrías de poder ni las prioridades de los países de bajos ingresos. Por ello, nuevas formas de multilateralismo también pueden fomentarse mediante enfoques de todo el gobierno y de toda la sociedad, reflejando un cambio pragmático hacia una cooperación más focalizada y ágil {21.5.3}.
- b. **La aceleración sostenible puede apoyarse en tres procesos** (establecido, aunque incompleto):
- **La coproducción de vías transformadoras: la coproducción refleja un enfoque de toda la sociedad que considera lo que se conoce y lo que se necesita, con el objetivo de generar legitimidad social y política y sentar las bases para la propiedad compartida y una adopción más rápida** (bien establecido). Romper los bloqueos entre sistemas requiere coordinación de todo el gobierno {12.7}. También es fundamental convertir dichos bloqueos en oportunidades mediante una combinación de estrategias multinivel, incluyendo grandes planes, pequeños logros y cambios de normas en la sociedad y los sistemas, centrando la atención en los derechos y la resiliencia de los más marginados para garantizar que la aceleración ocurra de manera justa e inclusiva {21.3}. Empoderar a actores diversos y alinear sus intereses puede generar agendas conjuntas, fortalecer la rendición de cuentas y la acción colectiva, reducir el problema del “free rider” económico y generar confianza para fomentar la disposición a invertir, compartir conocimiento y asumir riesgos {21.1, 21.4, Figura 21.1}.

- **Para acelerar la transformación, todos los agentes de cambio –actores, redes, comunidades de interés y movimientos sociales– deben estar involucrados, y la naturaleza debe situarse en el centro de la toma de decisiones, mientras que los distintos intereses deben reequilibrarse para facilitar carteras comunes** (bien establecido). Los agentes de cambio pueden apoyar la aceleración al romper los bloqueos entre sistemas, desafiar las vías de desarrollo dominantes y movilizar recursos para cambiar el statu quo. Los gobiernos pueden establecer políticas, legislación y mecanismos de financiación que impulsen la transformación. Las organizaciones intergubernamentales pueden respaldar nuevos modelos de multilateralismo y establecer estándares globales ambiciosos. El público puede impulsar el cambio como consumidores, votantes, inversores y activistas. Los actores de la sociedad civil pueden conectar a las personas con el poder, responsabilizar a las instituciones y defender la justicia y la inclusión. Las empresas privadas pueden producir bienes ambientalmente responsables y realizar inversiones sostenibles. El sector académico puede generar conocimiento relevante para políticas y formar a futuros líderes. La naturaleza es fundamental para la estabilidad, productividad y sostenibilidad a largo plazo de todos los sistemas humanos y ecológicos. Las redes de actores, como clubes de países afines, pueden reducir el estancamiento y poner de relieve la acción conjunta. Las comunidades de interés y los movimientos sociales pueden aprovechar su influencia colectiva y autoridad moral {21.4.1}.
- **Reequilibrar los intereses de los distintos agentes es clave para la aceleración. Sin ello, quienes se benefician del statu quo pueden ralentizar, bloquear o revertir el progreso** (bien establecido). La aceleración puede generar tanto ganadores como perdedores, y esto debe gestionarse activamente, no ignorarse. Puede lograrse reformando los marcos de gobernanza existentes que producen desigualdades para garantizar que todos los agentes tengan voz, especialmente los Pueblos Indígenas y otros grupos o comunidades marginadas, adoptando enfoques basados en derechos para ayudar a mediar entre fricciones sociales y políticas, y asegurando una mayor rendición de cuentas y transparencia. Estos esfuerzos pueden ralentizar la toma de decisiones y atraer atención hacia compensaciones políticamente sensibles e intereses creados a corto plazo. Sin embargo, son esenciales para generar confianza y legitimidad, lograr la aceptación social de soluciones, incluyendo tecnologías controvertidas y cambios de comportamiento, reducir la captura del Estado y la sociedad por intereses individuales, e impulsar el rendimiento y la ambición a medio y largo plazo {21.4.1}. Abordar la desigualdad, las disparidades regionales y otras preocupaciones sociales junto con los objetivos ambientales es fundamental para evitar compensaciones que afecten a los objetivos de desarrollo humano y garantizar que los beneficios y costes de la transformación y la aceleración se compartan de manera equitativa {11.5, 11.7, 21.5}.
- c. **Para fomentar la cooperación en agendas conjuntas y carteras comunes, los intereses de los distintos agentes pueden alinearse mediante la activación de motivadores centrales** (establecido, aunque incompleto). Los motivadores pueden considerarse como cuestiones que resuenan con los agentes al destacar preocupaciones compartidas, inmediatas y tangibles que trascienden los límites del sistema y el interés propio, y que proporcionan un razonamiento convincente o moralmente persuasivo para la aceleración. La salud puede verse como un motivador universal, ya que las preocupaciones sobre el aumento de la obesidad, la diabetes y las enfermedades cardíacas en la población pueden actuar como un poderoso catalizador para acelerar la transformación de los sistemas alimentario, energético y económico. Esto puede lograrse mediante reformas en las prácticas agrícolas, la promoción de políticas de aire limpio y transporte activo, y el apoyo a la economía del bienestar o a políticas económicas con enfoque en la salud. De manera similar, la estimulación económica puede impulsar la aceleración en los sistemas y entre los agentes al modificar incentivos, redistribuir capital y redefinir el valor. Por el contrario, las normas sociales prevalentes, los valores culturales y las creencias de los Pueblos Indígenas, así como de las comunidades locales, pueden utilizarse para moldear comportamientos, fomentar la identidad y la cooperación, y proporcionar una brújula moral para la aceleración {21.4.2}.

03

Parte 3: Vías de Solución Regionales



Crédito: perutsky/Envato

Las crisis ambientales globales están afectando a todas las regiones del mundo, aunque en distintos grados. El Anexo 1 enumera los temas prioritarios que están limitando el desarrollo socioeconómico, los cuales pueden abordarse mediante intervenciones transformadoras específicas para cada región.

Adaptar las vías de solución y las transformaciones del sistema permite tener en cuenta los problemas comunes a todas las regiones, así como los específicos de cada una, considerando sus circunstancias socioculturales, económicas, de desarrollo, ambientales, de gobernanza y financieras. Las prioridades se determinaron tras una extensa revisión de la literatura realizada por expertos regionales y globales en la materia.

Cada país dentro de una región también puede tener prioridades más específicas, teniendo en cuenta que las vías de solución serán específicas de cada contexto. Las siguientes opciones, identificadas mediante análisis de transformación de sistemas e informadas por el análisis de escenarios, presentan soluciones adecuadas a las características descritas, aunque pueden no ser aplicables en todos los contextos.

Las vías de solución regionales pueden:

- Diseñarse de manera que los sistemas se transformen de forma holística e interconectada a escala regional y subregional, considerando que los sistemas humanos y naturales de todo el mundo están conectados de manera sinérgica, fenómeno denominado teleacoplamiento, a través del comercio internacional, la migración, la inversión extranjera y los flujos de servicios ecosistémicos.
- Adaptarse para tener en cuenta la equidad y las disparidades socioeconómicas entre regiones y dentro de ellas.
 - Los países de ingresos altos pueden realizar la contribución más significativa al reducir el consumo de recursos y promover la sostenibilidad global mediante innovación financiera y tecnológica.
 - Los países de ingresos medios pueden equilibrar el crecimiento económico con la sostenibilidad y adoptar un desarrollo innovador de infraestructura y políticas verdes.
 - Los países de ingresos bajos pueden superar desafíos sistémicos, como el hambre y la pobreza, mediante la superación de viejas tecnologías, permitiéndoles mejorar los medios de subsistencia y construir comunidades e infraestructuras resilientes al clima con apoyo internacional e inversión dirigida.

Figura ES 3.1: Adaptar las transformaciones de sistemas a las prioridades regionales

Las prioridades se seleccionaron en función de su relevancia para una porción significativa de una región determinada, su influencia en al menos dos de las crisis ambientales y su persistencia dentro de la región. Se considera que es poco probable que estas prioridades se aborden sin un enfoque integrado de transformación.

Europa Occidental y Otros

Prioridades

- Pérdida de biodiversidad y cambio de ecosistemas
- Eventos climáticos extremos
- Contaminación y residuos

Soluciones

Financiación: Modificar incentivos e internalizar costes

Energía: Redes inteligentes y descarbonizar la industria

Alimentos: Agricultura regenerativa y cadenas circulares

Materiales: Eco-impuestos, reforma del comportamiento del consumidor

Medio Ambiente: Triplicar renovables, alinear la financiación con los ODS

Europa Oriental

Prioridades

- Pérdida de servicios ecosistémicos debido a la agricultura y la ganadería insostenibles
- Impactos en el clima y la salud de los sistemas de energía insostenibles
- Pérdida de biodiversidad debida a marcos de gestión débiles

Soluciones

Financiación: Bonos verdes, préstamos concesionales

Energía: Descentralizar las renovables, modernización de viviendas

Alimentos: Agricultura de precisión, reducir cultivos forrajeros

Materiales: Metas de sectores completos, cambio de comportamiento

Medio Ambiente: Conectividad de corredores ecológicos y renaturalización

Todas las regiones

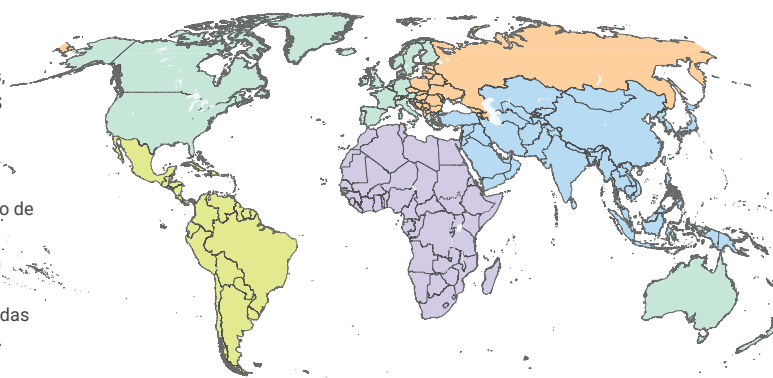
Financiación: Reorientar subsidios, alinear la financiación con los ODS

Energía: Despliegue de energías renovables, acceso a la energía

Alimentos: Dietas sostenibles, agroecología, reducir el desperdicio de comida

Materiales: Promover la economía circular, recuperación de residuos

Medio Ambiente: Soluciones basadas en la naturaleza, restauración de ecosistemas, áreas protegidas



América Latina y el Caribe

Prioridades

- Cambios en las dinámicas de ocupación del suelo
- Cambios en la calidad y disponibilidad del agua dulce
- Degradación de los recursos costeros y marinos

Soluciones

Financiación: Bonos verdes, deuda por naturaleza

Energía: Inversiones en solar y eólico, redes transfronterizas

Alimentos: Agroecología, cadenas libres de deforestación

Materiales: Reutilización de los residuos orgánicos, innovación circular

Medio Ambiente: Reforestación liderada por los Pueblos Indígenas, ampliación de las soluciones basadas en la naturaleza

África

Prioridades

- Explotación y uso insostenibles de los recursos
- Degradación de los ecosistemas
- Cambio climático y extremos climáticos

Soluciones

Financiación: Redirigir la deuda, financiación verde

Energía: Solar + microrredes, cocina limpia

Alimentos: Agroecología, proteína local

Materiales: Reparar/reutilizar, recuperación informal

Medio Ambiente: Restauración forestal, sumideros de carbono

Asia-Pacífico

Prioridades

- Impactos del cambio climático en el desarrollo y el patrimonio cultural
- Impactos de los cambios de uso del suelo en los ecosistemas
- Impactos en los ecosistemas y la salud humana de la contaminación y los residuos

Soluciones

Financiación: Gravar a los contaminadores, préstamos concesionales

Energía: Mejora de la red, combustibles verdes

Alimentos: Reformar la acuicultura, dietas basadas en plantas

Materiales: Fabricación circular, acción ciudadana

Medio Ambiente: Conservación forestal, integración del conocimiento indígena

- Se puede utilizar una combinación de financiación pública y privada, tanto nacional como internacional, especialmente en los países de ingresos bajos, en forma de financiación combinada y mixta, que incluya subvenciones y préstamos concesionales, así como mecanismos financieros asociados a convenios ambientales.

3.1 Sistemas económico y financiero

Resumen General: Mejorar la gestión de los sistemas ambientales mediante la transformación de los sistemas de energía, materiales y alimentación requiere una transformación radical de los sistemas globales de gobernanza financiera, económica y comercial. Todas las regiones presentan una gran diversidad en sus condiciones y sistemas económicos y financieros. Los países de ingresos altos pueden reforzar las normas fiscales internacionales, mejorar la eficacia del sistema de banca de desarrollo y promover las tecnologías verdes. La adaptación de enfoques regionales es crucial para poner de relieve los elementos únicos o distintivos de cada región, incluyendo sus capacidades, vulnerabilidades y marcos institucionales. Los países de ingresos medios pueden invertir en infraestructura sostenible e incorporar las externalidades ambientales y de salud, mientras que los países de ingresos bajos pueden superar las limitaciones financieras para transformar sus sistemas energéticos y agrarios con el apoyo de la inversión directa y el alivio de la deuda {19.3; 19.8}.

África: Reorientar los sistemas financieros nacionales hacia objetivos climáticos y de sostenibilidad puede desbloquear el potencial de esta región. Esto podría implicar mecanismos innovadores capaces de atraer inversión privada, teniendo en cuenta y reconociendo la importancia de la deuda relacionada con la ayuda en este proceso, así como el uso de incentivos para promover comportamientos e inversiones verdes (establecido, aunque incompleto). Los países africanos pueden apoyar esta transformación mediante la continuidad del Plan de Acción Continental de Recuperación Verde de la Unión Africana, incluyendo las energías renovables y la reforma de la financiación verde {14.4.1; 14.2; 14.5; 20.4.2; 20.4.3}.

Asia y el Pacífico: Subvencionar los resultados deseados, como las iniciativas de cero emisiones de carbono, y gravar los no deseados, por ejemplo, mediante la fijación de precios a las externalidades, puede apoyar la transformación junto con la integración de los costes ambientales y sociales en la planificación del desarrollo nacional (establecido, aunque incompleto). El uso de los instrumentos de los bancos regionales de desarrollo —incluyendo los préstamos concesionales, las inversiones de capital, el fortalecimiento de capacidades, la financiación mixta, los bonos verdes y los servicios de asesoramiento en inversión— puede ampliarse para impulsar la transición hacia economías bajas en carbono, así como aumentar las inversiones en soluciones basadas en la naturaleza {8.3.2; 8.3.3; 14.3; 14.4; 20.5.2; 20.5.3}.

Europa Oriental: Para los Estados miembros de la Unión Europea y los países candidatos, la alineación de las reformas con las directivas y políticas verdes de la Unión Europea puede impulsar transformaciones. Mientras tanto, todos los países de esta región pueden aplicar distintas estrategias coherentes con las prioridades regionales, apoyando inversiones en energías renovables, promoviendo la eficiencia energética e implementando sistemas de certificación y financieros transparentes (bien establecido). Los instrumentos financieros, como los bonos municipales verdes, los préstamos concesionales y las taxonomías de sostenibilidad alineadas con la Unión Europea, pueden adaptarse a los contextos locales y facilitar asociaciones público-privadas. Esto puede combinarse con estrategias de comunicación orientadas a una gobernanza transparente, para apoyar la ampliación de infraestructuras positivas para la naturaleza y la transformación hacia una economía circular de bajas emisiones {8.4.4; 14.5; 20.6.2; 20.6.3}.

América Latina y el Caribe: La resiliencia financiera requiere ampliar la financiación verde, incluidos los bonos sostenibles, los seguros de riesgo climático, las inversiones verdes lideradas por las comunidades y los cambios de deuda por naturaleza (bien establecido). Las intervenciones de mercado, combinadas con el fortalecimiento de la capacidad institucional en los organismos públicos y regionales, son fundamentales para la transformación, junto con la financiación sostenible, las inversiones lideradas por las comunidades y las prácticas financieras inclusivas. Los marcos de cooperación regional, como los bancos de desarrollo y los acuerdos ambientales subregionales, también pueden desempeñar un papel clave en la movilización de recursos y el intercambio de conocimientos {14.4; 14.5; 20.7.2; 20.7.3}.

Europa Occidental y Otros Estados: Los gobiernos pueden reorientar la inversión pública y privada, alejándola del consumo con rendimientos a corto plazo hacia bienes públicos con beneficios a largo plazo, como los ecosistemas saludables y las áreas protegidas (establecido, aunque incompleto). Las soluciones incluyen la internalización de las externalidades o “ajustar correctamente los precios”, la reducción de los riesgos asociados a la inversión extranjera directa en países de ingresos bajos, la cancelación de la deuda y el desarrollo y la ampliación de herramientas financieras existentes para la redistribución y la inversión, como los bonos y la financiación verdes, o “ajustar correctamente los incentivos” {14.3; 14.4; 14.6; 20.8.2; 20.8.3}.

3.2 Sistema de materiales/residuos

Resumen general: Los patrones de producción y consumo de materiales siguen siendo insostenibles en todas las regiones. Alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible seguirá siendo inalcanzable sin cambios drásticos hacia la circularidad de los materiales. El fortalecimiento adicional de los marcos globales para garantizar la armonización puede tener un impacto positivo. Los países de ingresos altos y medios pueden transformarse hacia una producción y un consumo menos intensivos en recursos, al tiempo que fomentan estilos de vida sostenibles. Los países de ingresos medios pueden invertir en edificios e infraestructuras eficientes en el uso de los recursos a medida que crecen. Los países de ingresos bajos pueden priorizar la gestión de residuos mediante marcos regulatorios y una participación ciudadana efectiva, aprovechando el sector informal para la recuperación de recursos {15.1; 15.2; 19.4}.

África: La producción y el consumo sostenibles de materiales pueden conservar los recursos finitos de África, dado que se prevé que la demanda aumente en un 150 % para 2050 (establecido, aunque incompleto). Los países africanos que avanzan hacia la circularidad pueden acceder a financiación multilateral y mixta, como el *Africa Circular Finance Facility*. El crecimiento económico resultante, la creación de empleo, el ahorro de costes, la mejora de la eficiencia, las oportunidades de mercado y el aumento de la resiliencia pueden ayudar a superar los desafíos. La circularidad ofrece oportunidades para promover la reutilización, la reventa, la reparación y el reciclaje {8.2.3; 19.5.3; 4.3.1.6; 15.2.3; 20.4.2; 20.4.3}.

Asia y el Pacífico: Las transformaciones hacia la circularidad en la fabricación, la construcción, la alimentación, el envasado, los residuos electrónicos y los residuos plásticos pueden ayudar a reducir, reutilizar y reciclar materiales para disminuir los impactos ambientales (bien establecido, aunque incompleto). La adopción de soluciones de circularidad puede mejorar la recolección, la separación y la recuperación de materiales. Los marcos regulatorios y la participación efectiva de la ciudadanía pueden facilitar y acelerar la transformación hacia la circularidad {8.3.2; 8.3.5; 15.2; 20.5.2; 20.5.3; Figura 20.10}.

Europa Oriental: El desarrollo de objetivos vinculantes de uso de recursos para todos los sectores, más allá del enfoque actual en los residuos municipales, de construcción y demolición, puede beneficiar las transformaciones hacia la circularidad (establecido, aunque incompleto). Para lograr transformaciones efectivas hacia la circularidad, es fundamental el seguimiento de la gestión de residuos, la extracción de recursos y el procesamiento físico y químico de los minerales. Los cambios de comportamiento pueden desempeñar un papel clave en la reducción del consumo excesivo y la disminución de la huella material {8.4.3; 8.4.4; 15.2.5}.

América Latina y el Caribe: Las acciones específicas que impulsen la eficiencia en el uso de los recursos, la reducción de residuos y el crecimiento sostenible en todos los sectores pueden contribuir a la transformación de los sistemas (bien establecido). Se prevé que la huella material per cápita de la región alcance entre 14 y 25 toneladas, muy por encima del umbral de sostenibilidad recomendado de 6 a 8 toneladas. Los residuos domésticos, dominados por materiales orgánicos, generan oportunidades para la transformación innovadora mediante la producción de biogás y fertilizantes orgánicos, reduciendo la contaminación y las emisiones de gases de efecto invernadero {8.5.3; 8.5.4; 8.5.5; 15.3; 20.7.2; 20.7.3}.

Grupo de Europa Occidental y Otros Estados: La reducción del uso de materiales puede aplicarse en todos los sectores industriales mediante la desincentivación de la obsolescencia programada, la promoción del diseño orientado a la durabilidad y reparabilidad, el establecimiento de estándares de productos robustos y el aumento de la fiscalidad ecológica para acelerar la circularidad (establecido, aunque incompleto). La transición hacia el consumo verde, que prioriza productos y servicios sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, puede apoyarse mediante tecnologías mejoradas, incluyendo herramientas digitales, la supervisión regulatoria de los mensajes publicitarios y reformas de mercados emergentes. Del mismo modo, los cambios de comportamiento que utilizan incentivos financieros y la fiscalidad ecológica para fomentar estilos de vida sostenibles pueden respaldar la transformación {8.6.5; 20.8.2; 20.8.3; 15.2.5}.

3.3 Sistema energético

Resumen general: Todas las regiones, en distintos grados, pueden impulsar la reorientación de los subsidios a los combustibles fósiles, una reducción progresiva del uso de combustibles fósiles y la eliminación gradual del carbón. Esto debe ir acompañado de una transición hacia energías renovables con sistemas mejorados de transmisión y distribución, incluyendo redes inteligentes, así como de una mayor eficiencia en el uso final mediante una combinación de avances tecnológicos y cambios en la gestión de la demanda y el comportamiento. La descentralización de las microrredes puede aumentar el acceso a la energía y reducir la pobreza energética, al tiempo que introduce el uso de biomasa moderna para la cocina. Los países de ingresos altos pueden movilizar importantes inversiones del sector privado para la transformación hacia una economía baja en carbono mediante el desarrollo de políticas eficaces, marcos regulatorios y sistemas de apoyo. Los países de ingresos bajos y medios pueden reorientar los subsidios a los combustibles fósiles y utilizar la ayuda internacional para respaldar los elevados costes iniciales de las infraestructuras y tecnologías sostenibles. Los mecanismos financieros innovadores pueden emplearse para apoyar transformaciones energéticas positivas a nivel mundial mediante subsidios específicos a las energías renovables y otros métodos. En todas las regiones, existe la necesidad de infraestructuras energéticas resilientes. La adaptación de enfoques regionales es clave para destacar los elementos únicos o distintivos de cada región, como sus capacidades, vulnerabilidades y marcos institucionales.

África: La electrificación rural y las redes descentralizadas pueden apoyar el acceso y la transformación energética, lo cual se puede lograr mediante el despliegue de energía solar, eólica y geotérmica para complementar el desarrollo existente y potencial de la energía hidroeléctrica (bien establecido). Las soluciones de cocina limpia y de acceso a la electricidad pueden facilitar cambios en el uso de combustibles a nivel de los hogares. La gestión de la demanda puede lograrse mediante incentivos financieros, como electrodomésticos eficientes desde un punto de vista energético y medidas fiscales en forma de créditos de carbono o redirección de subsidios para reducir los costes iniciales {8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 16.2.1; 16.2.2; 16.4.2; 20.4.2; 20.4.3}.

Asia y el Pacífico: La transformación energética puede apoyarse mediante el fortalecimiento de la infraestructura de red para permitir la incorporación de hidrógeno y biocombustibles, junto con otras tecnologías renovables, como combustibles modernos que sustituyan la biomasa no sostenible y el queroseno para cocinar, así como el desarrollo de soluciones fuera de la red y microrredes para apoyar iniciativas comunitarias (bien establecido). El cambio de comportamiento en el consumo y el uso de tecnologías más eficientes pueden ayudar a reducir la creciente demanda. Se recomienda la participación del sector privado mediante políticas y regulaciones financieras habilitadoras para apoyar a los países de ingresos medios a dar un salto hacia una economía verde {16.2.1; 16.3.2; 20.5.2; 20.5.3; Figura 20.5}.

Europa Oriental: La reorientación de subsidios y el cierre de la brecha de pobreza energética, la promoción del transporte limpio y la inversión en eficiencia energética y energías renovables pueden apoyar la transformación energética (bien establecido). Los incentivos para la producción descentralizada de energía verde y el apoyo a la energía ciudadana pueden fomentar la ruptura de monopolios energéticos y regular precios injustos {8.4.3; 16.3.2; 16.2.3; 16.3.3; 20.6.2; 20.6.3; Figura 20.15}.

América Latina y el Caribe: El aprovechamiento del alto potencial de la energía eólica y solar, junto con la bioenergía, puede lograrse mediante la cooperación regional y líneas de transmisión transfronterizas (bien establecido). Dicha cooperación reducirá los riesgos de vulnerabilidad de la producción hidroeléctrica debido al cambio climático y la escasez de agua inducida por las sequías. Cerrar la brecha de pobreza energética mediante un mayor acceso a la electricidad y a combustibles modernos para cocinar puede ayudar. Un mayor nivel de inversión mediante la reorientación de incentivos financieros puede reducir los costes iniciales de producción, y una mayor eficiencia de las energías renovables puede mitigar posibles impactos sociales {8.5.4; 8.5.5; 16.2.1; 16.2.3; 16.3.3; 20.7.2; 20.7.3}.

Europa Occidental y Otros: La descarbonización puede lograrse mediante la transformación hacia energías renovables, hidrógeno verde y combustibles energéticos sostenibles, junto con el despliegue de tecnologías de eliminación de dióxido de carbono (CDR), la movilidad eléctrica y una mayor eficiencia energética (bien establecido). Las acciones principales para transformar el sistema energético incluyen la eliminación de los subsidios a los combustibles fósiles, la implementación de redes inteligentes a gran escala y la obtención de mejoras en la eficiencia del consumo y la producción de energía. Los países pueden reducir la demanda y el consumo mediante mecanismos financieros como aranceles o impuestos al carbono, junto con incentivos a las transformaciones energéticas {8.6.4; 8.6.5; 16.2.2; 16.2.3; 16.3.3; 20.8.2; 20.8.3}.

3.4 Sistema alimentario

Resumen general: La transformación de los sistemas alimentarios en todas las regiones puede apoyarse mediante una transición integrada hacia dietas sostenibles, la intensificación agrícola sostenible, la agricultura de precisión y resiliente al clima, una gobernanza inclusiva y cadenas de valor circulares. Las transformaciones de los sistemas alimentarios deben considerar las dimensiones ambientales, sociales y económicas. Todos los países pueden revitalizar la profesión agraria y explorar el cultivo de especies infrautilizadas. Los países de ingresos altos pueden adoptar prácticas agroecológicas y agricultura regenerativa, al tiempo que promueven dietas sostenibles y saludables basadas en plantas, minimizan el desperdicio de alimentos, aprovechan la innovación tecnológica y fomentan productos alimentarios regionales que contribuyan a evitar la inseguridad alimentaria y la malnutrición. Los países de ingresos medios pueden contrarrestar el aumento del consumo excesivo de carne y productos lácteos mediante el retorno a alimentos tradicionales, el uso de nuevas tecnologías y la mejora de cultivos y ganado. Los países de ingresos bajos pueden invertir en infraestructuras agrícolas y promover prácticas agroecológicas para mejorar la calidad del suelo y aumentar los rendimientos. Como base de todas estas soluciones se encuentran las reformas de gobernanza inclusiva, que son fundamentales para garantizar la equidad y la resiliencia {19.6}.

África: La transformación de los sistemas alimentarios puede incorporar una gobernanza integrada, la intensificación agroecológica y la inclusión de conocimientos indígenas y locales para lograr una mejor nutrición, resiliencia de los ecosistemas y mejores medios de subsistencia rurales (bien establecido). Es importante reducir las pérdidas de alimentos mediante tecnología, infraestructura y gestión de cadenas de suministro. La expansión de cultivos infrautilizados y nutritivos, junto con el aumento de la productividad mediante intensificación sostenible, puede reforzar la seguridad alimentaria. La combinación de sistemas ganaderos nómadas y sedentarios mejora la producción de proteínas y la eficiencia en carbono, especialmente en regiones áridas como el Sahel y África Oriental {8.2.1; 8.2.2; 8.2.3; 8.2.4; 8.2.5; 17.2.3; 17.2.2; 17.2.4; 20.4.2; 20.4.3}.

Asia y el Pacífico: Los sistemas alimentarios equitativos y resilientes al clima pueden lograrse mediante dietas saludables, la reducción de pérdidas de alimentos y residuos urbanos, y la reforma de las prácticas de acuicultura. Las prácticas sostenibles de acuicultura y una gobernanza inclusiva que garantice el acceso a los alimentos en contextos de rápida urbanización y presión sobre las tierras son elementos centrales de este resultado (establecido, aunque incompleto). Al reducir la creciente demanda de carne y productos lácteos, la región puede cambiar hacia dietas basadas en plantas y culturalmente apropiadas que valoren los sistemas alimentarios indígenas. La integración de pequeños propietarios de tierras en sistemas modernos de comercialización podría apoyar la regulación de los mercados locales para desalentar el desperdicio de alimentos {8.3.2; 8.3.3; 8.3.4; 8.3.5; 17.2.5; 17.2.3; 20.5.2; 20.5.3; Figura 20.6}.

Europa Oriental: La intensificación sostenible, la reducción de la dependencia de cultivos forrajeros y la revitalización de la agricultura comunitaria y de pequeños propietarios pueden apoyar la transformación. Los cambios en las dietas mediante la promoción de dietas basadas en plantas pueden reducir la presión sobre el medio ambiente (bien establecido). Incentivar a las empresas hacia objetivos ambientales positivos e internalizar los costes ambientales y las externalidades de salud en los precios de los alimentos, junto con la revitalización de sistemas agrícolas comunitarios y de pequeños propietarios, contribuye a la seguridad alimentaria, la conservación de la biodiversidad y los medios de subsistencia rurales {8.4.2; 8.4.4; 17.2.1; 17.2.5; 20.6.2; 20.6.3}.

América Latina y el Caribe: La ampliación de la agroecología, la garantía de los derechos sobre las tierras, la gestión de pérdidas y desperdicios de alimentos, y la priorización de cambios de comportamiento que mejoren la nutrición mientras restauran los ecosistemas pueden contribuir a un sistema alimentario justo y resiliente (bien establecido). El aumento de la circularidad y la reducción de la dependencia, reduciendo los insumos externos, como productos químicos y fertilizantes, son objetivos a corto plazo. Las estrategias sostenibles de producción alimentaria incluyen la agricultura urbana en el Caribe, la agricultura de precisión en América Central y cadenas de suministro libres de deforestación en América del Sur. Los mecanismos financieros, como impuestos e incentivos, la cooperación regional y las políticas inclusivas de género son importantes para los sistemas alimentarios equitativos y sostenibles {8.5.3; 8.5.4; 8.5.5; 17.2.2; 17.2.5; 20.7.2; 20.7.3}.

Europa Occidental y otros países: La transformación de la agricultura y de los sistemas alimentarios puede lograrse mediante cambios dietéticos sostenibles, prácticas agroecológicas, agricultura intensiva sostenible y de precisión, y cadenas de suministro circulares (bien establecido). Apoyar cambios dietéticos sostenibles, fomentar dietas ricas en plantas, ampliar la producción de carne cultivada e implementar reformas del entorno alimentario mediante herramientas fiscales como impuestos e incentivos puede promover la transformación e implementar la legislación sobre desperdicio de alimentos en el comercio minorista y los hogares. La combinación de estrategias de cadenas de suministro circulares con la participación de prosumidores y sistemas alimentarios locales, así como la alineación de los comportamientos de compra con resultados de sostenibilidad, puede aumentar la confianza en el etiquetado de alimentos y los mecanismos de trazabilidad {8.6.2; 8.6.3; 8.6.4; 17.2.4; 17.2.5; 17.2.3; 20.8.2; 20.8.3}.

3.5 Sistema medioambiental

Resumen General: Las soluciones basadas en la naturaleza, incluidas las acciones climáticas con impacto positivo en la naturaleza, junto con la cooperación regional y transfronteriza, pueden llevar a una conservación sostenible y reforzar las sinergias entre las acciones climáticas y de biodiversidad. Iniciativas como las cadenas de valor verdes, REDD+, los pagos por servicios ecosistémicos y la gestión forestal comunitaria pueden ampliarse en todas las regiones para generar cambios transformadores. Los países de ingresos altos pueden imponer aranceles al carbono sobre las importaciones, al tiempo que reducen el consumo y el desperdicio. Los países de ingresos medios pueden incorporar las externalidades ambientales y de salud en las decisiones de planificación y desarrollo. Los países de ingresos bajos pueden promover el uso sostenible de las tierras y la conservación de los bosques mediante programas de conservación liderados por las comunidades {19.7; 20.4; 20.5; 20.6; 20.7; 20.8}.

África: La degradación de las tierras y la deforestación pueden reducirse mediante la adopción de tecnologías para el monitoreo ambiental, el fortalecimiento de capacidades, el aumento del secuestro de carbono a través de la reforestación y la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, al tiempo que se mejora la adaptación al clima (bien establecido). Para limitar el calentamiento a 1,5 °C, son deseables iniciativas como la captura de carbono de 2,3 millones de toneladas anuales para 2050 mediante más de 700 millones de hectáreas de superficie forestal, junto con la conservación de ecosistemas ricos en carbono, la construcción de una bioeconomía circular sostenible y la adopción de una agricultura sostenible {18.2.1; 18.2.4; 20.4.2; 20.4.3; 8.2.1; 8.2.2; 8.2.4}.

Asia y el Pacífico: La priorización de la innovación tecnológica y la eficiencia energética son estrategias clave para la reducción de emisiones y desempeñan un papel fundamental en la gestión ecológica (bien establecido). La integración de la agroforestería resiliente al clima, la gestión forestal sostenible y las prácticas de conservación basadas en conocimiento indígena, conocimiento tradicional y conocimiento local pueden mejorar la integridad ecológica de los sistemas agrícolas y forestales y preservar su biodiversidad, tierras y territorios. Un cambio transformador en la vigilancia de ecosistemas naturales y gestionados puede abordar la degradación de ecosistemas, aliviar la pobreza y promover estilos de vida sostenibles. La incorporación de externalidades ambientales y de salud en la planificación nacional del desarrollo puede ofrecer una vía hacia el desarrollo sostenible {18.2.1; 18.2.3; 20.5.2.3; 8.3; 19.7.2; 20.5.3.5; 8.3.3; 20.5.2; 20.5.3}.

La adopción de infraestructuras inspiradas en la naturaleza para proteger los recursos hídricos y la implementación de medidas de conservación de la biodiversidad pueden reducir la degradación de las tierras (bien establecido). Abordar la degradación de las tierras puede lograrse mediante inversiones en conectividad ecológica a través de corredores verdes, zonas ribereñas y paisajes renaturalizados, así como mediante la integración de la gestión de cuencas hidrográficas para mejorar los servicios ecosistémicos y el fortalecimiento del activismo tanto individual como comunitario {18.2.1; 18.2.2; 8.4.4; 8.4.5; 8.4.1; 8.4.2; 8.4.3; 20.6.2; 20.6.3}.

América Latina y el Caribe: La adopción de vías transformadoras para la gestión de los ecosistemas, lograr emisiones netas negativas impulsadas por la reforestación, la agricultura regenerativa y la custodia ecológica liderada por los Pueblos Indígenas, puede generar resultados significativos (bien establecido). Se pueden lograr mejoras medibles en la estabilidad de los bosques, el secuestro de carbono y la recuperación de la biodiversidad —superando las tendencias globales— mediante la ampliación de acciones de restauración de ecosistemas e infraestructuras inspiradas en la naturaleza, empleando mecanismos de financiación sostenible {18.2.1; 18.2.2; 8.5.3; 8.5.4; 20.7.2; 20.7.3}.

Europa Occidental y otros países: La implementación de prácticas agroecológicas, la restauración de tierras y la gestión de áreas protegidas pueden contribuir a combatir la pérdida de biodiversidad. El aumento de la producción de energías renovables y la duplicación de la eficiencia energética ayudarían a mitigar los impactos adversos de los eventos extremos para 2030 (bien establecido). La transformación de los sistemas financieros puede facilitar la cooperación internacional en iniciativas climáticas, la innovación y el intercambio de tecnologías limpias y los Objetivos de Desarrollo Sostenible, creando una respuesta global más unificada e inclusiva frente a los desafíos ambientales {18.2.3; 18.2.4; 20.8.2; 20.8.3; 8.6.2; 8.6.4}.

Anexo 1: Prioridades Regionales

Las prioridades se determinaron tras una extensa revisión de la literatura realizada por expertos regionales y globales en la materia. Las prioridades se seleccionaron en función de su relevancia para una parte significativa de una región determinada, su influencia en al menos dos de las crisis ambientales y su persistencia dentro de la región. Se considera poco probable que estas prioridades se aborden sin un enfoque integrado de transformación.

Región	Prioridades
África	Explotación y uso insostenibles de recursos • Consecuencias socioeconómicas y ambientales de la sobreexplotación y la infrautilización • La tala intensiva, la minería, la sobrepesca y la expansión agrícola degradan los bosques, los suelos y los ecosistemas marinos. • La infraestructura débil, el acceso limitado al capital y los mercados dan lugar a la infrautilización de los recursos de tierra, agua y energía. Degradación de los ecosistemas • Se pone en riesgo la biodiversidad, servicios ecosistémicos esenciales y el bienestar humano debido al estrés severo sobre los ecosistemas terrestres, de agua dulce y marinos. • La rápida urbanización, la expansión agrícola, la expansión de infraestructuras y las industrias extractivas impulsan la deforestación y la pérdida de humedales. • Las aguas residuales sin tratar, la contaminación por plásticos y los derrames de petróleo dañan las costas y los arrecifes de coral de África. Cambio climático y extremos climáticos • El calentamiento avanza a un ritmo 1,5 veces superior al promedio mundial. • Intensificación de sequías, inundaciones y ciclones. • La variabilidad climática ha reducido la productividad agrícola en un 34 % desde 1961.
Asia el Pacífico	Impactos del cambio climático en el desarrollo y el patrimonio cultural • El carbón representa el 53 % de la generación de electricidad. • El 43 % de los países de Asia y el Pacífico se encuentran entre los más vulnerables del mundo a los desastres relacionados con el cambio climático. • Se pone en peligro la identidad cultural de los Pueblos Indígenas, así como de las comunidades locales. Impactos del cambio en el uso del suelo sobre los ecosistemas • Conversión de una sexta parte de la superficie forestal en tierras agrícolas y de pastoreo entre 1990 y 2020. • Pérdida de más del 40 % de los humedales interiores entre 1700 y 2020 y del 45 % de las poblaciones de vertebrados en los últimos 45 años. • La restauración y recuperación de los ecosistemas y la biodiversidad. Impactos de la contaminación y los residuos en los ecosistemas y la salud humana • La región con mayor generación de residuos sólidos a nivel mundial, con más de 800 millones de toneladas anuales. • Cinco países del Sudeste Asiático se encuentran entre los diez principales del mundo en generación de mayores volúmenes de plásticos mal gestionados. • 80 % de los microplásticos globales presentes en ecosistemas naturales son generados por países asiáticos.

Región	Prioridades
Europa Oriental	Pérdida de servicios ecosistémicos debido a la agricultura no sostenible - La degradación de las tierras, principalmente debido a la transformación de los sistemas agrarios, ha acelerado el deterioro de los servicios ecosistémicos. - La agricultura y la ganadería carecen de resiliencia frente al cambio climático y la degradación de las tierras - La intensificación agraria y el abandono de tierras conducen a la pérdida de biodiversidad. Impactos de sistemas energéticos no sostenibles en el clima y la salud - La dependencia de combustibles fósiles y de tecnologías energéticamente ineficientes ha generado impactos climáticos y en la salud, creando desafíos sociales. - La contaminación del aire sigue siendo una preocupación importante para la salud debido a las altas concentraciones de material particulado y benzo[a]pireno. - La desindustrialización ha ido acompañada de riesgos ambientales heredados en antiguos emplazamientos industriales. Pérdida de biodiversidad debido a marcos de gestión débiles - Pérdida de hábitats a pesar de una sólida red de áreas protegidas, debido a la mala gestión, la insuficiente financiación y la falta de aplicación de la ley. - El cambio climático, la degradación de las tierras y la contaminación siguen siendo amenazas. - Los conflictos armados constituyen una amenaza ambiental importante, que a menudo agrava otras tendencias negativas.
América Latina y el Caribe	Cambios en la dinámica de la cobertura del suelo - La superficie agrícola per cápita ha aumentado en un 49 % (2000–2019), contribuyendo significativamente a la degradación de las tierras. - La deforestación se ha ralentizado, pero sigue generando una presión significativa sobre los cambios en el paisaje. - Se generan 541.000 toneladas de residuos diarios, mientras que las tasas de reciclaje se sitúan en el 4,5 %. Cambios en la calidad y disponibilidad del agua dulce - Las actividades agrícolas y ganaderas representan el 70 % de la demanda de agua dulce. - Los cambios en los recursos hídricos impulsados por fenómenos climáticos extremos afectan a sectores económicos clave. - El elevado consumo de agroquímicos afecta a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Degradación de los recursos costeros y marinos - Los fenómenos climáticos extremos están afectando la dinámica de los ecosistemas costeros y marinos. - Los macro y microplásticos constituyen la principal fuente de contaminación marina - Los países del Cono Sur presentan una tendencia anual positiva en la pesca extractiva, mientras que América Central, el norte de América del Sur y el Caribe muestran valores negativos.
Grupo de Europa Occidental y Otros	Pérdida de biodiversidad y cambios en los ecosistemas - Rápidos desplazamientos en la distribución de especies nativas y no nativas a lo largo de gradientes latitudinales y longitudinales. - La pérdida de biodiversidad afecta negativamente al patrimonio biocultural. - Las regiones árticas y subárticas enfrentan cambios drásticos en la cobertura de hielo y el permafrost, junto con desplazamientos en la distribución de mamíferos marinos y pesquerías. Eventos climáticos extremos - La frecuencia e intensidad de los fenómenos climáticos extremos se han triplicado en los últimos 50 años. - Las perturbaciones climáticas interactúan con factores no climáticos, como los sistemas de gobernanza, la pobreza, la desigualdad y la demografía. - Los extremos climáticos dañan los recursos culturales y bioculturales y afectan a los medios de subsistencia de las comunidades locales. Contaminación y residuos - La extracción, el uso y la eliminación de materiales impulsan la generación de residuos y la contaminación. - La calidad del aire ha mejorado de manera constante, pero sigue siendo una preocupación significativa. - La contaminación por exceso de nutrientes provoca la disminución de oxígeno en los sistemas acuáticos.

Anexo 2: Evaluación Cualitativa del Nivel de Confianza

Las evaluaciones y su resumen ejecutivo incluyen una evaluación cualitativa del nivel de confianza asociado a sus principales conclusiones. Para evaluar la validez de un mensaje o hallazgo, se considerarán los siguientes factores: el tipo, la cantidad, la calidad y la consistencia de la evidencia (por ejemplo, la literatura científica revisada por pares y la literatura gris), así como el grado de acuerdo (el nivel de coincidencia en los datos, la literatura y entre expertos, no solo dentro del equipo de autores). El juicio de experto del equipo de autores sobre el nivel de evidencia y de acuerdo se utilizará posteriormente para aplicar un término de confianza, tal como se describe a continuación y en la **Figura A3.1**:

- (a) **Inconcluyente**– existe como o está basado en sugerencias o especulaciones; evidencia nula o limitada. Se utilizará normalmente con poca frecuencia, pero otorga a los autores la flexibilidad de destacar cuestiones que no están establecidas en la ciencia, pero que son relevantes para los responsables de políticas o que han sido señaladas por otros actores.
- (b) **No resuelto** – existen múltiples estudios independientes, pero sus conclusiones no coinciden.
- (c) **Establecido, aunque incompleto** – existe un acuerdo general, aunque hay un número limitado de estudios sin una síntesis exhaustiva, o los estudios existentes abordan la cuestión de forma imprecisa.
- (d) **Bien establecido** – existen metaanálisis exhaustivos u otras síntesis/ múltiples estudios independientes que coinciden. La categoría de “bien establecido” en la **Figura 11.1** puede subdividirse para permitir a los equipos de autores destacar mensajes clave en los que tienen un nivel de confianza muy alto:
 - (i) **Muy bien establecido** – base de evidencia muy amplia y muy bajo nivel de desacuerdo.
 - (ii) **Prácticamente seguro** – datos muy robustos que abarcan múltiples escalas temporales y espaciales, con casi ningún desacuerdo.

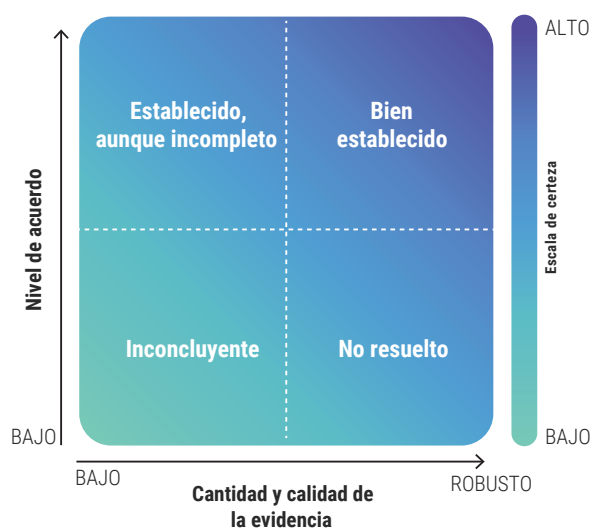
Los términos cualitativos de confianza descritos en esta sección no deben interpretarse en términos probabilísticos y son distintos de la “significación estadística”. El grado de confianza en hallazgos que dependen de otros hallazgos debe evaluarse y comunicarse por separado.

Evaluación cuantitativa del nivel de confianza

Siempre que sea posible, las evaluaciones cuantitativas del nivel de confianza se expresarán en términos de probabilidad. La probabilidad expresa una estimación probabilística de la ocurrencia de un evento o de un resultado dentro de un rango determinado. Estas estimaciones se basan en análisis estadísticos de observaciones, resultados de modelos o ambos, combinados con el juicio de experto.

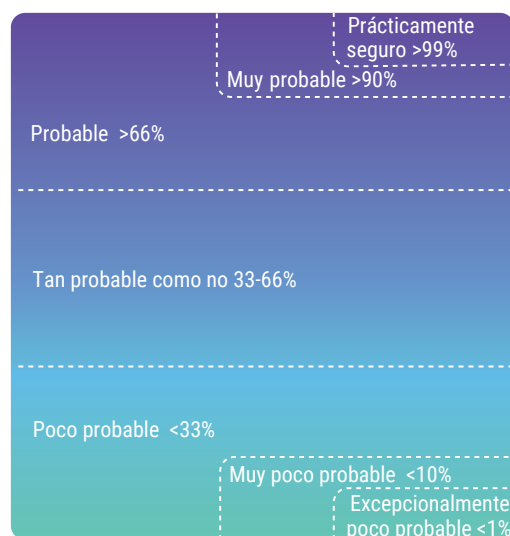
Cuando se disponga de información probabilística suficiente, deben considerarse rangos de resultados y sus probabilidades asociadas, prestando especial atención a aquellos resultados con consecuencias potencialmente significativas. El juicio de experto del equipo de autores sobre la magnitud de la probabilidad se utilizará posteriormente para aplicar un término de probabilidad (véase la **Figura A3.2**).

Figura A3.1: Evaluación cualitativa del nivel de Confianza de las Afirmaciones



Las categorías en la **Figura A3.2** pueden considerarse con límites anidados. Por ejemplo, describir un resultado como probable o muy probable implica en ambos casos que la probabilidad de dicho resultado puede situarse dentro de un rango superior al 90 %. Sin embargo, en el caso de probable, el rango más amplio (66–100 %) indica un mayor grado de confianza que muy probable (>90 %). Al emitir su juicio de experto, los equipos de autores deberían comenzar con las categorías tanto probable como improbable y evaluar si existe suficiente información cuantitativa para asignar un rango de probabilidad de probable o improbable. Solo después de considerar este rango inicial, los equipos de autores deberían evaluar si existe evidencia suficiente para avanzar hacia niveles más extremos de probabilidad. Los equipos de autores deben tener en cuenta que el uso de un término de probabilidad para un resultado específico implica que los resultados alternativos presentan la probabilidad inversa. Por ejemplo, si un resultado es probable (un rango de >66 %), ello implica que otros resultados son improbables (<33 % de probabilidad).

Figura A3.1: Evaluación Cualitativa del Nivel de Confianza de las Afirmaciones



Un agradecimiento especial a los socios financieros del PNUMA. Durante más de 50 años, el PNUMA ha actuado como la principal autoridad mundial en materia ambiental, movilizando acciones mediante evidencia científica, concienciando, fortaleciendo capacidades y convocando a los actores interesados. El programa central de trabajo del PNUMA es posible gracias a las contribuciones flexibles de los Estados Miembros y otros socios al Fondo para el Medio Ambiente y a los Fondos Planetarios del PNUMA. Estos fondos permiten desarrollar soluciones ágiles e innovadoras frente al cambio climático, la pérdida de la naturaleza y la biodiversidad, y la contaminación y los residuos.

Apoye al PNUMA. Invierta en las personas y el planeta



www.unep.org
unep-communication-director@un.org