



Restauración de los ecosistemas basada en la ciencia para la década de 2020 y más allá

Grupo de Trabajo Científico para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas



Fomentado por el:



Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear

en virtud de una resolución del Parlamento de la República Federal de Alemania

Restauración de los ecosistemas basada en la ciencia para la década de 2020 y más allá

Grupo de Trabajo Científico para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas

La presentación del material en esta publicación y las denominaciones empleadas para las entidades geográficas no implican en absoluto la expresión de una opinión por parte de la UICN sobre la situación jurídica de un país, territorio o zona, o de sus autoridades, o acerca de la demarcación de sus límites o fronteras.

Los puntos de vista que se expresan en esta publicación no reflejan necesariamente los de la UICN o de otras organizaciones asociadas.

Este informe se ha elaborado en el marco del Proyecto del Consorcio del Decenio sobre la Restauración de los Ecosistemas, con el apoyo de la Iniciativa Internacional para el Clima (IKI) del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Conservación de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear (BMUB) de Alemania.

La UICN se complace en agradecer el apoyo de sus socios marco por su financiación del programa de la UICN: el Ministerio de Asuntos Exteriores de Dinamarca; el Ministerio de Asuntos Exteriores de Finlandia; el Gobierno de Francia y la Agencia Francesa de Desarrollo (AFD); el Ministerio del Medio Ambiente de la República de Corea; la Agencia Noruega para la Cooperación al Desarrollo (Norad); la Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo (Asdi); la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y el Departamento de Estado de Estados Unidos.

Publicado por: UICN, Gland, Suiza

Publicado originalmente

en inglés con el título: *Science-based ecosystem restoration for the 2020s and beyond*

Derechos reservados: © 2022 UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales

Se autoriza la reproducción de esta publicación con fines educativos y otros fines no comerciales sin permiso escrito previo de parte de quien detenta los derechos de autor con tal de que se mencione la fuente.

Se prohíbe reproducir esta publicación para la venta o para otros fines comerciales sin permiso escrito previo de quien detenta los derechos de autor.

Citación: Grupo de Trabajo Científico para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2022). *Restauración de los ecosistemas basada en la ciencia para la década de 2020 y más allá*. Gland, Suiza: UICN.

Todas las fotografías: Shutterstock y Unsplash

Disponible en: UICN, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
Programa de Conservación de Bosques
Rue Mauverney 28
1196 Gland
Suiza
Tel. +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
www.iucn.org/resources/publications

Edición, diseño y maquetación: Scriptoria: www.scriptoria.co.uk

ÍNDICE

Agradecimientos	vi
Resumen ejecutivo	vii
Introducción	1
Por qué necesitamos el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas	4
Cuestiones fundamentales para alcanzar los objetivos del Decenio	5
¿Qué significa la restauración de los ecosistemas?	6
¿Por qué muchos esfuerzos de restauración anteriores solo han tenido un éxito parcial y qué debe cambiar?	10
¿Cómo pueden contribuir las personas, los grupos y los sectores a llevar a cabo acciones eficaces de restauración de los ecosistemas?	11
¿Cuáles pueden ser buenos puntos de partida para una restauración duradera de los ecosistemas?	14
Mensajes clave que fundamentan el marco para revertir la degradación de los ecosistemas	17
1. La restauración de los ecosistemas ofrece múltiples beneficios, aunque pueden estar distribuidos de forma desigual	18
2. Las condiciones propicias clave, especialmente la gobernanza y las normas locales, pueden inclinar la balanza a favor de la restauración	19
3. La restauración eficaz de los ecosistemas requiere una gestión equitativa de las concesiones recíprocas	23
4. Las infraestructuras financieras y de mercado son fundamentales para ampliar y sustentar la restauración de los ecosistemas	25
5. La gestión adaptable y el monitoreo son claves para que las medidas de restauración sean eficaces y a largo plazo	28
Recomendaciones: construir el movimiento para la restauración de los ecosistemas	31
Estudios de casos y ejemplos relacionados con los mensajes clave	35
Glosario	48
Bibliografía	50

AGRADECIMIENTOS

El Grupo de Trabajo Científico liderado por la UICN constituye una fuente con autoridad científica para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, y reúne a organizaciones y expertos científicos que trabajan en la restauración de ecosistemas terrestres, de agua dulce y marinos. Desempeña una función global de coordinación y rigor científico en la producción, recopilación y transmisión de información científica para facilitar la implementación del Decenio de las Naciones Unidas.

La UICN convocó al Grupo de Trabajo Científico para que dirigiera la elaboración de este documento de reflexión mediante el desarrollo de mensajes clave concisos y accesibles, y mediante una explicación de la implementación de la restauración de los ecosistemas basada en la ciencia para el Decenio. La UICN expresa su más profundo agradecimiento a los miembros del Grupo de Trabajo Científico por su dedicación y sus contribuciones a la elaboración de este documento. A través de una discusión e intercambio activos, aportaron reflexiones francas y con base científica sobre el tema. La riqueza de su experiencia y conocimientos combinados permitió identificar los aspectos más críticos que deben abordarse para que el Decenio tenga éxito.

En 2021, los siguientes miembros forman el Grupo de Trabajo Científico:

1. **Luc Gnacadja, fundador y presidente de GPS-Dev (Governance and Policies for Sustainable Development) (Benin) y presidente del Grupo de Trabajo Científico.**
2. **Mike Acreman, UK Centre for Ecology & Hydrology (Reino Unido).**
3. **Ángela Andrade, directora principal de Cambio Climático y Biodiversidad de Conservación Internacional Colombia y presidenta de la Comisión de Gestión de Ecosistemas de la UICN (Colombia).**
4. **James Kairo, científico jefe de Kenya Marine and Fisheries Research Institute (Kenya).**
5. **Gam A. Shimray, secretario general de Asia Indigenous Peoples Pact (Tailandia).**
6. **Priya Shyamsundar, economista jefe de The Nature Conservancy (EE. UU.).**
7. **Bernardo Strassburg, director ejecutivo de International Institute for Sustainability (Brasil).**

El Grupo de Trabajo Científico del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas desea agradecer a los siguientes expertos su contribución a la elaboración de este documento de reflexión:

Equipo de redacción: Robin L. Chazdon (líder de equipo), Daniella Schweizer, Victoria Gutiérrez, Sarah J. Wilson, Renato Crouzeilles, Katherine N. Suding y Pedro H. S. Brancalion.

Contribuciones sobre los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales: Thomas Worsdell.

Revisores: Angela Arthington, René Zamora, Ruchicka Singh y Nicole Schwab.

Coordinadora del Grupo de Trabajo Científico y supervisora de esta publicación: Adriana Vidal y Carole Saint-Laurent, respectivamente.

RESUMEN EJECUTIVO

Las acciones que mantienen y restauran ecosistemas diversos y en buen estado son esenciales para la seguridad, la salud y la prosperidad humanas. Con la declaración de 2021-2030 como Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, se están intensificando los esfuerzos para detener, revertir y prevenir la futura degradación de los ecosistemas en todo el mundo, incluidos los naturales, los seminaturales, los gestionados, los de producción y los urbanos. El mantenimiento y la restauración de los ecosistemas requieren el apoyo público y el liderazgo de los Estados y de la sociedad civil, sustentados por una base científica sólida, y están impulsados por la acción colectiva de múltiples agentes cuyas acciones afectan a los ecosistemas y se ven afectadas por ellos. Con miras a avanzar hacia los objetivos del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, el Grupo de Trabajo Científico del Decenio presenta este documento de reflexión, que aborda cuatro cuestiones fundamentales, presenta cinco mensajes clave para emprender acciones eficaces y a largo plazo, y brinda recomendaciones sobre cómo construir el movimiento para la restauración de los ecosistemas.

¿Qué significa la restauración de los ecosistemas? En pocas palabras, las medidas de restauración evitan una mayor degradación y favorecen la recuperación de los ecosistemas afectados en los paisajes terrestres y marinos y los sistemas de agua dulce, al tiempo que garantizan que la restauración de los ecosistemas de una región no desplace las presiones y provoque la degradación de los ecosistemas de otros lugares. Dentro de un continuo de medidas de restauración, existen diferentes soluciones con las que promover la recuperación y el correcto funcionamiento de los sistemas socioecológicos locales y regionales para prestar servicios basados en la naturaleza y apoyar la biodiversidad autóctona. El cambio no se produce de la noche a la mañana: aunque se pueden apreciar efectos positivos en una fase temprana, los procesos de restauración en su totalidad pueden llevar décadas y requerir un pacto intergeneracional. Las coaliciones multisectoriales y los programas integrados permiten emprender acciones coordinadas a escala regional con un plazo más largo y mayores resultados para los ecosistemas que los proyectos llevados a cabo localmente.

¿Por qué muchos esfuerzos de restauración anteriores solo han tenido un éxito parcial y qué debe cambiar? Muchos de los esfuerzos de restauración anteriores han fracasado por no haber prestado la debida atención a las necesidades de subsistencia, apenas haber considerado soluciones de compromiso, no haber distribuido equitativamente los beneficios y los costos, haber trabajado de forma limitada o ineficaz con los responsables de la toma de decisiones y de la planificación, haber usado una base científica deficiente y haberse centrado en acciones a corto plazo que no eran sostenibles. Los esfuerzos de restauración futuros deben aprender de los éxitos y fracasos anteriores y basarse en una comprensión holística de las causas de la degradación de los ecosistemas y los beneficios de su restauración. Para restaurar los ecosistemas a la escala masiva necesaria habrá que rediseñar múltiples sistemas que permitan coordinar su utilización por parte de las personas, financiar los bienes y servicios de los ecosistemas y desarrollar nuevos mecanismos institucionales. Para ser eficaces, las estrategias de restauración deben tener en cuenta las necesidades operativas y la visión de los responsables de la toma de decisiones y de las comunidades en contextos

biogeográficos únicos. La investigación social y ecológica continuada ayudará a garantizar que la restauración de los ecosistemas se base en los mejores conocimientos científicos.

¿Cómo pueden contribuir las personas, los grupos y los sectores a llevar a cabo acciones eficaces de restauración de los ecosistemas? Es necesario empoderar a los agentes de cambio de los diferentes sectores de la sociedad, tanto rurales como urbanos, para tomar medidas que reviertan los ciclos de degradación y para promover acciones y resultados que contribuyan a la restauración socioecológica. El impulso para la restauración puede provenir de personas individuales, comunidades, gobiernos, organizaciones no gubernamentales o el sector privado. La restauración puede llevarse a cabo con una amplia gama de mecanismos de gobernanza y financiación. La acción local es esencial, ya que la participación de la comunidad en la restauración de los ecosistemas puede aumentar el capital social y la seguridad de los medios de subsistencia, además de reportar beneficios económicos directos. De este modo, la restauración que incorpora los conocimientos locales o las tradiciones culturales y legitima el papel de las comunidades como administradoras de la tierra y el agua probablemente será la más exitosa. El sector empresarial y los líderes de la industria también pueden ser poderosos defensores de la restauración de los ecosistemas mediante el desarrollo de prácticas con impacto neto positivo en sus cadenas de suministro y de mercado que frenen los efectos negativos en los ecosistemas naturales e introduzcan medidas restauradoras en todas sus operaciones basadas en los ecosistemas. Las iniciativas empresariales para la restauración de los ecosistemas pueden dar lugar a innovación, crear puestos de trabajo y aumentar la inversión en empresas locales.

¿Cuáles pueden ser buenos puntos de partida para una restauración duradera de los ecosistemas? Es más probable que la restauración de los ecosistemas tenga éxito si se basa en una visión común. Las coaliciones y asociaciones que trabajan en pos de esta visión común pueden facilitar la acción conjunta para ampliar los esfuerzos de restauración. La colaboración entre sectores también es fundamental para llevar a cabo la restauración de los ecosistemas. En un mundo globalizado, digital y conectado, las plataformas en línea para la restauración probablemente desempeñarán un papel clave en la integración de los movimientos de restauración, la conexión de los distintos agentes, la financiación, el seguimiento de los progresos realizados y la difusión de buenas prácticas. Se trata de una oportunidad sin precedentes para que la ciencia llegue a un público más amplio, incluidos los responsables de la implementación y de la toma de decisiones y los partidarios.

Mensajes clave que fundamentan el marco para revertir la degradación de los ecosistemas

- 1. La restauración de los ecosistemas ofrece múltiples beneficios, aunque pueden estar distribuidos de forma desigual (Mensaje clave 1).** La restauración de los ecosistemas puede tener múltiples beneficios sociales y medioambientales, como mejorar la salud y el bienestar de las personas, ayudar a mitigar el cambio climático y a adaptarse a él, mejorar la calidad y los caudales del agua, reducir la erosión del suelo y las inundaciones,

recuperar la fertilidad del suelo y evitar la extinción de especies. Los diferentes resultados, beneficios y costos de las medidas de restauración se manifiestan en distintas escalas temporales y espaciales. Es fundamental comprender cómo se distribuyen los beneficios y los costos asociados a la restauración, ya que los beneficios globales pueden ocultar desequilibrios importantes donde unos pocos interesados directos se benefician más mientras que otros absorben los costos. La inclusión de diversas partes interesadas en la planificación de la restauración puede favorecer una distribución más equitativa del beneficio neto y aumentar el potencial de éxito a largo plazo.

2. Las condiciones propicias clave, especialmente la gobernanza y las normas locales, pueden inclinar la balanza a favor de la restauración (Mensaje clave 2).

Para una restauración eficaz, es necesario negociar y equilibrar múltiples objetivos y forjar asociaciones duraderas y significativas con las comunidades e instituciones locales, así como entre ellas. La seguridad de la tenencia de la tierra y los derechos de propiedad y uso son bases fundamentales para la gobernanza local, la gestión eficaz de los recursos, el desarrollo de los medios de subsistencia, el reparto de los beneficios y el cumplimiento de los derechos humanos. La financiación y los incentivos gubernamentales son especialmente importantes para restaurar los bienes públicos no monetizados que no atraen la inversión del sector privado. La expansión de la restauración de los ecosistemas puede requerir la eliminación gradual de políticas y subvenciones contraproducentes y la reasignación de recursos para la conservación y la restauración. Es vital integrar y armonizar los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos para fomentar medidas de restauración eficaces. En aquellos casos en que no se den las condiciones propicias clave, es fundamental invertir recursos adicionales para crearlas, con el fin de desarrollar capacidades, motivación y compromiso a nivel local y a largo plazo.

3. La restauración eficaz de los ecosistemas requiere una gestión equitativa de las concesiones recíprocas (Mensaje clave 3).

Para garantizar el éxito, es crucial que se comuniquen las diferentes perspectivas, objetivos y necesidades de los interesados directos y que se tengan en cuenta de manera espacialmente explícita, mediante la planificación participativa. Las contribuciones de la naturaleza a las personas y a la biodiversidad varían a lo largo del tiempo y el espacio, y pueden ser tanto negativas como positivas, dependiendo de las medidas de restauración que se adopten; las diferentes opciones dan lugar a ganadores y perdedores, y a concesiones recíprocas ineludibles. Si se basa la toma de decisiones en una planificación espacial meticulosa, se puede garantizar que las acciones emprendidas sean sólidas desde el punto de vista ecológico y rentables, y que aborden el equilibrio entre los objetivos de la restauración, las demandas de otros problemas de desarrollo y la financiación disponible. Los gobiernos nacionales, las organizaciones internacionales, las comunidades locales y los interesados directos en la restauración regional deben identificar y priorizar los lugares y los enfoques de restauración que equilibren los beneficios, los costos y los riesgos.

4. Las infraestructuras financieras y de mercado son fundamentales para ampliar y sustentar la restauración de los ecosistemas (Mensaje clave 4).

Las necesidades de restauración superan ampliamente los presupuestos de los gobiernos nacionales, los donantes internacionales y los bancos multilaterales de desarrollo. Por lo tanto, para

hacer frente al enorme déficit en la financiación disponible para la restauración, será necesario recurrir a los recursos tanto del sector público como del privado. El potencial de la restauración para resolver numerosos desafíos mundiales ha estimulado el desarrollo de varios instrumentos financieros innovadores, incluidos algunos que suministran capital y mitigan el riesgo. La adecuación de los instrumentos financieros a la escala de las oportunidades disponibles requerirá importantes modificaciones en las operaciones del sector privado. Una economía a favor de la restauración puede movilizar a interesados directos locales mediante la mejora de los medios de vida, la creación de empleo y el desarrollo empresarial.

5. La gestión adaptable y el monitoreo son claves para que las medidas de restauración sean eficaces y a largo plazo (Mensaje clave 5).

La gestión adaptable, el monitoreo y la evaluación transparentes son componentes fundamentales y transversales del proceso de restauración de los ecosistemas. Para aprovechar las buenas prácticas de restauración de los ecosistemas, es necesario aprender tanto de los éxitos como de los fracasos. Las grandes aspiraciones para la restauración estimulan la acción y motivan la participación y el compromiso, pero el incumplimiento de objetivos ambiciosos puede desalentar la acción, reducir la inversión y generar desconfianza. Es probable que los objetivos de restauración móviles y graduales sean más eficaces que los objetivos estáticos. Los datos y análisis ecológicos y sociales de referencia son fundamentales para elaborar planes de acción de restauración sólidos. Las comunidades locales pueden participar activamente en el diseño de marcos y herramientas de evaluación, gestión y monitoreo. Los indicadores de monitoreo deben incorporar información sobre resultados sociales más amplios.

Construir el movimiento para la restauración de los ecosistemas

Este documento de reflexión detalla acciones específicas para la restauración de los ecosistemas por parte de diferentes agentes sociales, basándose en las siguientes recomendaciones generales:

- La restauración es un proceso que se desarrolla durante un largo período de tiempo y abre nuevas oportunidades de participación, aprendizaje e innovación.
- Hay que empoderar a las comunidades locales para que lideren los movimientos de restauración.
- La restauración requiere cambios fundamentales en las instituciones económicas y políticas para que presten atención a los diversos beneficios a largo plazo de los ecosistemas en buen estado.
- Los ideales del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (asociación, inclusión y acción conjunta coordinada) deben basarse en principios básicos compartidos, buenas prácticas y enfoques prácticos para el monitoreo y la evaluación.
- Las medidas de restauración de los ecosistemas crean oportunidades para que múltiples agentes de cambio trabajen juntos.

INTRODUCCIÓN



Introducción

La restauración de los ecosistemas nunca ha sido tan importante. El Decenio de las Naciones Unidas (ONU) sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030) se puso en marcha este año con el gran objetivo de apoyar y ampliar los esfuerzos por detener, revertir y prevenir la futura degradación de los ecosistemas en todo el mundo y concienciar sobre la importancia de restaurar con éxito los ecosistemas (PNUMA, 2020). Según las Naciones Unidas, la restauración es una estrategia transversal que puede ayudar a conseguir una amplia gama de resultados sociales, económicos y ambientales. A nivel mundial, los estudios de casos en los que la restauración ha tenido éxito muestran ejemplos de buenas prácticas, así como de instituciones y políticas favorables que pueden incentivar la restauración (Woodworth, 2013; Hanson *et al.*, 2015; Reij y Winterbottom, 2015; Besseau *et al.*, 2018; Rakotoarisoa *et al.*, 2020). En la próxima década, necesitamos urgentemente mejorar y ampliar la restauración de los ecosistemas mediante la promoción de prácticas establecidas con base científica y la creación de las condiciones adecuadas para impulsar la restauración de los ecosistemas como respuesta crítica a múltiples desafíos socioambientales.

Hay pruebas de que las medidas de restauración contribuyen a la sociedad humana en la actualidad, además de beneficiar a las generaciones futuras (Díaz *et al.*, 2019). Los ecosistemas proporcionan bienes y servicios que van desde la producción de leña, forraje y alimentos hasta la eliminación de contaminantes y, por tanto, la mejora de la calidad del aire y del agua, así como servicios de reducción de las inundaciones, lo que permite a las poblaciones humanas prosperar, aunque estos efectos varían en el espacio y el tiempo y entre los distintos miembros de la sociedad, y pueden ser positivos y negativos. En consecuencia, el mantenimiento de ecosistemas diversos y en buen estado, ya sean naturales o gestionados, es esencial para la seguridad, la salud y la continua prosperidad de los seres humanos (Sandifer *et al.*, 2015). Por el contrario, [la degradación de los ecosistemas](#), al contribuir a la pérdida irreversible de especies terrestres, marinas y de los sistemas de agua dulce (Estudio de caso 9), al riesgo de [colapso de los ecosistemas](#), a la acidificación de los océanos, a la disminución del agua dulce, a la erosión del suelo y al cambio climático, aumenta los riesgos a los que se enfrentan las comunidades humanas en su vida cotidiana (PNUMA, 2021b). Las recientes pandemias de enfermedades zoonóticas, como el virus de la COVID-19, ilustran los fuertes vínculos entre el bienestar humano y la [degradación de los ecosistemas](#) (Schmeller *et al.*, 2020).

Una reciente tipología global de la UICN describe 108 tipos de ecosistemas únicos, distribuidos en 25 biomas y cinco reinos de la biosfera (Keith *et al.*, 2020). Estos incluyen ecosistemas naturales, seminaturales, gestionados y urbanos, tales como los bosques templados de especies caducifolias, las sabanas tropicales, las tierras de cultivos anuales, los ríos, los humedales y los lagos, los deltas de ríos costeros, las aguas oceánicas superficiales y las fosas abisales. El deterioro de estos ecosistemas amenaza a sistemas críticos de apoyo a la vida, y hace que la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible sea más difícil y posiblemente más costosa. La degradación de muchos de estos ecosistemas se debe tanto a

la acción humana directa como, indirectamente, a fenómenos meteorológicos catastróficos y a cambios en los regímenes climáticos. Los ecosistemas gestionados que proporcionan alimentos, fibra y combustible también pueden degradarse como resultado del cambio climático y las prácticas agrícolas insostenibles. [El colapso de los ecosistemas](#) o el punto de inflexión es a menudo irreversible, pero algunos ecosistemas pueden recuperarse a largo plazo si se emprenden acciones de restauración (Keith *et al.*, 2013). La Lista Roja de Ecosistemas de la UICN, que agrupa los tipos de ecosistemas en diferentes categorías de riesgo, permite a los países evaluar el estado en que se encuentran diferentes tipos de ecosistemas (Bland *et al.*, 2019). Aunque la restauración de muchos ecosistemas degradados es vital para mantener los sistemas críticos de la Tierra, no todos los ecosistemas pueden o necesitan ser restaurados a sus condiciones naturales anteriores (Hobbs, 2016; Coleman *et al.*, 2020). En muchas situaciones con una larga historia de presiones antropogénicas es importante ser realista sobre el potencial de restauración hasta un estado de sistema ecológico casi natural (Geist y Hawkins, 2016), y los sistemas urbanos y de agricultura intensiva también son esenciales para sustentar a los seres humanos.

Las personas son esenciales para la restauración de los ecosistemas y habitan en muchas de las zonas que es necesario restaurar. El éxito de la restauración requiere asociaciones y una visión a largo plazo compartida (Ferwerda, 2015) con las comunidades que utilizan el mar, la tierra y los paisajes fluviales que precisan medidas de restauración (Walters *et al.*, 2021). Se calcula que 1870 millones de personas viven en el 44 % de la superficie terrestre identificada como importante para la conservación y la restauración (Allan *et al.*, 2021). Otros 300 millones de personas habitan en tierras que son objetivo de la restauración de bosques tropicales (Erbaugh *et al.*, 2020), y más de 1600 millones de personas viven cerca de bosques, y probablemente dependen de sus recursos (Newton *et al.*, 2020). En todos los casos, los agentes de cambio que viven en los territorios prioritarios para la restauración son mayoritariamente de países de ingreso bajo o mediano bajo. Por lo tanto, para alcanzar los ambiciosos objetivos del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, puede ser necesario dar mayor prioridad a las poblaciones y a las necesidades locales que a otros compromisos de restauración (Holl, 2017).

Los ecosistemas y las sociedades humanas suelen funcionar a diferentes escalas, y los beneficios de los ecosistemas alcanzan a una gran variedad de personas en distintas localidades y períodos de tiempo. Por ejemplo, los bosques degradados pueden provocar una reducción local del combustible y los alimentos, así como un cambio climático global, con repercusiones generalizadas y duraderas (Lamb, 2011). Las decisiones relativas a la explotación y gestión de los ecosistemas suelen provocar cambios que trascienden las escalas temporales y espaciales locales, lo que crea una discrepancia entre las necesidades privadas y públicas en cada una de estas escalas. Por consiguiente, los costos y los beneficios de la restauración no siempre recaen en el mismo conjunto de personas, lo que puede paralizar la acción.



Además, las repercusiones de los cambios en los servicios de los ecosistemas (por ejemplo, la reducción de los servicios de polinización) son difíciles de cuantificar, y aún más difícil es entender su valor monetario. Por ello, al tomar decisiones basadas en el mercado y al asignar fondos públicos en función de indicadores nacionales como el Producto Nacional Bruto, muchos servicios no se tienen en cuenta (Dasgupta, 2021). Por lo tanto, para mantener y restaurar los ecosistemas será necesario el apoyo público de los Estados y de las comunidades mundiales que se benefician de ellos. Se requerirá la acción colectiva de múltiples agentes de las sociedades actuales, así como pactos intergeneracionales.

Para identificar una serie de trayectorias que puedan ayudar a alcanzar los objetivos del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, primero abordamos algunas cuestiones fundamentales:

- ¿Qué significa la restauración de los ecosistemas?
- ¿Por qué muchos esfuerzos de restauración anteriores solo han tenido un éxito parcial y qué debe cambiar?
- ¿Cómo pueden contribuir las personas, los grupos y los sectores a una restauración eficaz?
- ¿Cuáles pueden ser buenos puntos de partida para una restauración duradera de los ecosistemas?

Presentamos un marco, centrado en el empoderamiento de los agentes de cambio de diferentes sectores de la sociedad, para revertir los ciclos de degradación. Sintetizamos lo que hemos aprendido sobre las acciones necesarias para impulsar la restauración en cinco mensajes clave que se centran en: 1) garantizar que la restauración de los ecosistemas se diseñe y ejecute de manera que genere múltiples beneficios y resultados positivos a largo plazo; 2) establecer las condiciones propicias clave para inclinar la balanza a favor de la restauración; 3) gestionar concesiones recíprocas al medir los costos y los beneficios en la planificación y ejecución de la restauración de los ecosistemas; 4) crear las infraestructuras financieras y de mercado necesarias para ampliar y sustentar la restauración de los ecosistemas; y 5) realizar un monitoreo y una [gestión adaptable](#) para garantizar el éxito de la restauración de los ecosistemas a largo plazo (Figura 1) Concluimos con recomendaciones específicas de acción para diferentes agentes sociales y para crear asociaciones con el fin de restaurar los ecosistemas en zonas específicas y en todo el mundo.

Por qué necesitamos el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas

A pesar de los numerosos ejemplos de proyectos y programas centrados en diversos tipos y escalas de restauración, los avances en materia de restauración han sido lentos (Waltham *et al.*, 2020), no han sido objeto de un seguimiento adecuado (Lindenmayer, 2020), han contado con escasa financiación (Liagre *et al.*, 2015; Löfqvist y Ghazoul, 2019) y se han divulgado poco (Jellinek *et al.*, 2019; Mills *et al.*, 2020). Si la restauración es realmente la solución basada en la naturaleza que el mundo necesita y en la que todos ganan, ¿por qué no estamos abrumados por la escala masiva de las acciones eficaces que se están llevando a cabo? La realidad es que la restauración es más complicada de lo que la mayoría de la gente imagina. Como en la mayoría de las intervenciones, la restauración requiere adoptar una visión común, hacer concesiones recíprocas y negociar cuando hay valores e intereses en conflicto, y a menudo se ve obstaculizada por barreras estructurales que requieren coordinación y un fuerte apoyo de la sociedad para superarlas.

Es evidente que la economía mundial no valora suficientemente la restauración de los ecosistemas. Los poderosos y arraigados intereses económicos a nivel mundial y nacional impulsan la pérdida y la degradación de los hábitats, y oponen resistencia a las transformaciones sistémicas necesarias para estimular y mantener las medidas de restauración. Los gobiernos nacionales no tienen un buen historial en la toma de medidas de restauración eficaces y coherentes a largo plazo. Las agendas políticas nacionales suelen centrarse en la consecución de objetivos a corto plazo que se abandonan rápidamente cuando hay un cambio de administración o de política. Estas realidades comprometen aún más la eficacia de los acuerdos y resoluciones multinacionales, y la creación de incentivos y desincentivos políticos y de mercado que inclinen la balanza a favor de la restauración (Brancalion *et al.* 2017).

La restauración de los ecosistemas no es una simple operación de “arreglo” que pueda compensar fácilmente los daños ambientales causados (Chazdon, 2020). Esta opinión refleja una falta de comprensión de la complejidad espacial y temporal de los sistemas socioecológicos y de la importancia de responder a hallazgos clave (Chazdon y Brancalion, 2019; Liu *et al.*, 2021). Cuando se realizan intervenciones para la restauración de los ecosistemas, los beneficios socioeconómicos con frecuencia no llegan a todos los interesados directos, especialmente las comunidades locales dispersas y marginadas. Los beneficios documentados suelen expresarse de manera global, lo que

oculta los efectos negativos para algunas partes interesadas y los beneficios desproporcionados para otras (Ejemplo 2: Mensaje clave 1). Estas desigualdades suelen provocar el fracaso de los proyectos, desinterés y una falta de confianza. La restauración no puede tener éxito ni ser duradera sin el apoyo y la participación de los gobiernos locales y regionales, las instituciones, las comunidades locales y las empresas. En la restauración a gran escala, a menudo no se tienen en cuenta los objetivos, necesidades y conocimientos de las comunidades locales a la hora de planificar y ejecutar los proyectos, y esta es una de las principales razones por las que fracasan los proyectos de restauración (Höhl *et al.*, 2020). El fracaso de los proyectos y la decepción de los interesados directos desaniman a los financiadores y a los responsables de la toma de decisiones. Estos efectos en cascada frenan las crecientes ambiciones en materia de restauración.

En los casos en que la restauración ha progresado de manera sólida y constante, es evidente la influencia positiva de las coaliciones multisectoriales y las plataformas de implementación (Estudio de caso 2). Sin embargo, en la mayoría de las regiones faltan plataformas políticas multisectoriales sólidas y eficaces. Las medidas de restauración eficaces suelen abarcar áreas gubernamentales tradicionalmente aisladas como la conservación, la agricultura, la silvicultura, la gestión del agua, las finanzas, la aplicación de la ley y el desarrollo sostenible. No obstante, los gobiernos y sus políticas, las agencias y las instituciones continúan actuando en estas áreas de manera aislada y no abordan el carácter integrado de los problemas socioecológicos y sus soluciones. La mayoría de las veces, una rama del gobierno trabaja para arreglar los problemas creados por otra rama del gobierno.

Las estrategias de los convenios y acuerdos internacionales (basadas en acuerdos multilaterales y centradas en objetivos con base científica) no han logrado generar los cambios gubernamentales y sociales necesarios. A pesar de lo prometido en el Acuerdo de París, el mundo está lejos de limitar el calentamiento global a 2 °C por encima de los niveles preindustriales (PNUMA, 2021b). La consecución de las Metas de Aichi para la Biodiversidad ha sido limitada, ya que ninguna de las 20 metas se ha alcanzado plenamente a nivel mundial (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2020). Estos objetivos y acuerdos han sido más eficaces para generar esperanzas y compromisos que para generar cambios y avances reales.

CUESTIONES FUNDAMENTALES



Cuestiones fundamentales para alcanzar los objetivos del Decenio

¿Qué significa la restauración de los ecosistemas?

Las medidas de restauración se centran en prevenir una mayor degradación, favorecer la recuperación y prevenir la futura degradación de los ecosistemas afectados en todo el espectro. Basándonos en el tema central del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (PNUMA, 2020), definimos la restauración de los ecosistemas como: “prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas en todo el mundo para recuperar su funcionalidad ecológica y mejorar la productividad y la capacidad de los ecosistemas para satisfacer las necesidades de la sociedad” (PNUMA, 2021a). Dependiendo de los objetivos y del contexto socio-ecológico, la restauración de los ecosistemas puede seguir diferentes trayectorias y aplicar diferentes enfoques (Cuadro 1). La restauración de los ecosistemas incluye implícitamente la conservación y la protección del medio ambiente, así como las medidas para reducir la degradación de la tierra, las aguas y los sistemas de apoyo ecológico. Por consiguiente, para hacer frente a las causas de la degradación y evitar una mayor degradación de los paisajes terrestres, marinos o los sistemas de agua dulce, es esencial garantizar que los interesados directos comprendan dónde, cuándo, cómo y en qué grado se ha producido la degradación de los ecosistemas, y cuál es el potencial de restauración. En diversas circunstancias, puede ser necesario un enfoque de “paisaje integral” (Maltby *et al.*, 2019) para que la restauración de los ecosistemas de una región no desplace las presiones y degrade los ecosistemas de otros lugares (Mansourian y Sgard, 2021).

La restauración de los ecosistemas no consiste en eliminar la huella humana, sino en cambiar la naturaleza de esta huella dentro de los ecosistemas y entre ellos. La restauración de los ecosistemas tiene como objetivo facilitar la recuperación y el buen funcionamiento de los sistemas socioecológicos para prestar servicios basados en la naturaleza y apoyar la biodiversidad autóctona (véase el Cuadro 1 y la Figura 1). Se trata de un concepto amplio que abarca un continuo de medidas de restauración que combinan soluciones de ingeniería humana y soluciones ecológicas para ayudar a la recuperación de los ecosistemas autóctonos (Gann *et al.*, 2019, Cuadro 1). En particular, la restauración de los ecosistemas es una actividad humana deliberada para superar las consecuencias negativas de la degradación antropogénica en todos los tipos de ecosistemas (Cuadro 1, Figura 1). Reconocemos que la restauración completa de todos los ecosistemas a un estado anterior a la intervención humana no es posible ni tampoco a veces deseable debido a la necesidad de mantener en algunos

lugares sistemas urbanos y agrícolas gestionados de forma intensiva para sustentar a los seres humanos.

La restauración de los ecosistemas implica la realización de actividades con diferentes escalas espaciales. Las medidas de restauración pueden aplicarse a cuencas hidrográficas o de captación enteras (Paudyal *et al.*, 2017), a diversos paisajes agrícolas (Barrow, 2014; Estudio de caso 7) o a lugares más delimitados (Cuadro 1). Las prácticas de restauración pueden incluir la mejora de la diversidad y la sostenibilidad de la producción de cultivos; las intervenciones silvícolas para mejorar la sostenibilidad de los productos madereros y los productos forestales no maderables (véase el Estudio de caso 1); la acuicultura para mejorar la sostenibilidad de la producción pesquera; las prácticas de reforestación para restaurar la cubierta forestal perdida por la tala, la transformación en tierras de cultivo o los incendios; o las prácticas de restauración ecológica para ayudar a recuperar los ecosistemas terrestres y acuáticos autóctonos y la biodiversidad (Cuadro 1).

Los procesos de restauración pueden durar décadas o siglos y requieren un pacto intergeneracional. La recuperación de las propiedades perdidas de los ecosistemas puede ser un proceso lento, que incluye el restablecimiento o la recuperación de las especies autóctonas, las poblaciones, los grupos funcionales y las interacciones entre especies que conformaban el ecosistema anterior (Moreno-Mateos *et al.*, 2020). Las medidas de restauración son una inversión en las futuras generaciones humanas y en todas las formas de biodiversidad. Los beneficios socioeconómicos de las medidas de restauración pueden ir por detrás de los beneficios ambientales, por lo que es necesario centrar la planificación y la ejecución en la rápida obtención de beneficios económicos para satisfacer las necesidades de las comunidades locales (Gregorio *et al.*, 2015). Los proyectos suelen necesitar múltiples fases y ciclos de financiación para crear el impulso, el liderazgo y la gobernanza que requieren las medidas de restauración a largo plazo. Las coaliciones multisectoriales y las alianzas pueden dar lugar a actividades coordinadas a escala regional que tienen un plazo más largo y mayores consecuencias para los ecosistemas que los proyectos locales (Estudio de caso 2).

Para que la restauración sea eficaz, debe tener en cuenta los sistemas socioecológicos interconectados. Los ecosistemas de paisajes terrestres, marinos y sistemas de agua dulce a mayor escala están interconectados (Estudio de caso 8). Los ecosistemas terrestres, por ejemplo, están estrechamente vinculados con los ecosistemas de agua dulce, los costeros y los marinos a través de los sistemas de captación, los sistemas ribereños y los sistemas fluviales, de manera que forman “paisajes integrales” (Maltby *et al.*, 2019). Los ecosistemas y su gestión también están estrechamente vinculados a los sistemas sociales y económicos. Los cambios

Cuadro 1. Alcance de las medidas y los objetivos de restauración de los ecosistemas

Este cuadro se basa en el continuo de restauración de la Society for Ecological Restoration (Sociedad para la Restauración Ecológica), que incluye una gama de actividades e intervenciones que pueden mejorar las condiciones ambientales y revertir la degradación de los ecosistemas y del paisaje (Gann *et al.*, 2019). El concepto general de restauración de los ecosistemas de la ONU abarca todas estas medidas de restauración.

Contexto de la restauración

Tipos de ecosistemas para las medidas de restauración	Ecosistemas autóctonos "silvestres"	Ecosistemas naturales o seminaturales gestionados	Ecosistema dañado	Ecosistemas de producción gestionados	Matriz de ecosistemas
Ejemplos	Ecosistemas terrestres, acuáticos y costeros	Ríos, lagos, bosques, humedales, praderas, zonas costeras y marinas	Minas a cielo abierto, emplazamientos postindustriales, vertederos, masas de agua contaminadas, turberas o humedales drenados	Tierras de cultivo, tierras de pastoreo, sistemas agroforestales, plantaciones, pesquerías	Paisajes terrestres, cuencas hidrográficas, deltas, zonas urbanas, paisajes marinos
Medidas de restauración	Reducir el impacto humano; proteger los ecosistemas naturales existentes, reintroducir las especies perdidas, proteger las especies muy vulnerables	Aumentar la sostenibilidad de la gestión de los ecosistemas y la extracción de recursos naturales, gestionar para obtener múltiples beneficios sociales y medioambientales	Retirar o mitigar los residuos tóxicos, reponer la capa de suelo fértil, sustituir la infraestructura gris por la verde, reconstruir la hidrología	Mejorar la gestión y la producción sostenible, reducir la vulnerabilidad ante el clima, reducir los efectos negativos en los ecosistemas adyacentes y las especies autóctonas	Restaurar las conexiones dentro de los ecosistemas y entre ellos; mejorar las múltiples funciones y la integridad de los múltiples tipos de ecosistemas
Terminología de las medidas de restauración	Conservación, degradación evitada, regeneración natural asistida, restauración ecológica , resilvestración	Rehabilitación , control de especies invasoras, gestión forestal sostenible, gestión de humedales, gestión de zonas costeras, gestión pesquera	Recuperación de tierras, remediación de tierras, restauración de tierras	Producción sostenible, gestión sostenible de la tierra, restauración de la tierra, agricultura climáticamente inteligente, agricultura regenerativa	Restauración del paisaje, gestión integrada del paisaje
Objetivo	Proteger la biodiversidad, las culturas y los ecosistemas únicos y amenazados; recuperar plenamente la estructura y la composición ecológicas	Mantener el uso y las funciones de los ecosistemas naturales o seminaturales y mejorar las contribuciones de la naturaleza a las personas ; evitar la pérdida de biodiversidad	Reconstruir un ecosistema modificado con algunos componentes naturales con el fin de reducir los riesgos medioambientales y para la salud de las comunidades locales	Recuperar y mantener los ecosistemas gestionados para la producción de alimentos, fibras, agua limpia y energía; apoyar medios de vida sostenibles	Recuperar múltiples funciones ecológicas y socioeconómicas y mejorar las contribuciones de la naturaleza a las personas
Escala	Unidad espacial única o múltiples unidades espaciales asociadas	Unidad espacial única	Unidad espacial única	Unidad espacial única o múltiples unidades espaciales asociadas	Múltiples unidades espaciales asociadas

* Los ecosistemas silvestres no son gestionados para la producción y son objetivos de conservación y protección como ecosistemas intactos o relativamente intactos. Los seres humanos han coexistido con los ecosistemas durante decenas de miles de años, y hay pocos ecosistemas, o ninguno, que no estén afectados de alguna manera por modificaciones humanas pasadas o presentes. Estos ecosistemas comprenden una gran extensión de territorios indígenas que han sido utilizados durante siglos para la producción local mediante prácticas de uso sostenible.

en los paisajes terrestres y acuáticos están causados por las demandas económicas y culturales en relación con la pesca, los productos forestales o los arrecifes de coral, por ejemplo, y por los sistemas de gobernanza subyacentes que responden a estas necesidades. Por lo tanto, es importante comprender la interconexión de los sistemas ecológicos y socioeconómicos al emprender la restauración. La restauración de los ecosistemas requiere conectar los insumos y los productos en un bucle de retroalimentación positiva con diversos agentes y escalas espaciales (Chazdon y Brancalion, 2019; Fischer *et al.*, 2021). Las vías más eficaces para la participación dependen tanto de las condiciones locales como de contextos políticos más amplios que creen condiciones propicias para la restauración (véase el Mensaje clave 2).

La restauración puede generar una amplia gama de resultados sociales y medioambientales. Hay sistemas socioecológicos degradados (representados en tonos grises) en toda una gama de contextos biofísicos y socioeconómicos, desde zonas naturales hasta tierras seminaturales y gestionadas y sistemas urbanos y periurbanos. La figura 1 destaca cinco mensajes clave que son fundamentales para que la restauración de los ecosistemas produzca resultados múltiples y beneficios duraderos.

1. La restauración de los ecosistemas (de sistemas degradados a restaurados) es un medio para obtener múltiples beneficios y garantizar las contribuciones de la naturaleza a las personas en todo el espectro de tipos de ecosistemas (Mensaje clave 1).

2. Las condiciones propicias clave inclinan la balanza a favor de la restauración al transformar la relación entre las personas y la naturaleza en una basada en la interconexión, la cooperación y la sinergia (transformaciones en los sistemas socioecológicos, Mensaje clave 2).

3. Los objetivos y las medidas específicas adoptados en cada sistema socioecológico variarán en todo el espectro, por lo que es esencial tener en cuenta las concesiones recíprocas al planificar y ejecutar la restauración de los ecosistemas para maximizar las sinergias y minimizar los resultados negativos (Mensaje clave 3).

4. Las infraestructuras financieras y de mercado son condiciones facilitadoras fundamentales para ampliar y sustentar la restauración de los ecosistemas (Mensaje clave 4).

5. El monitoreo y la gestión adaptable (incorporados en el proceso de restauración) son una parte importante del proceso de aprendizaje para garantizar el éxito a largo plazo de la restauración de los ecosistemas (Mensaje clave 5).

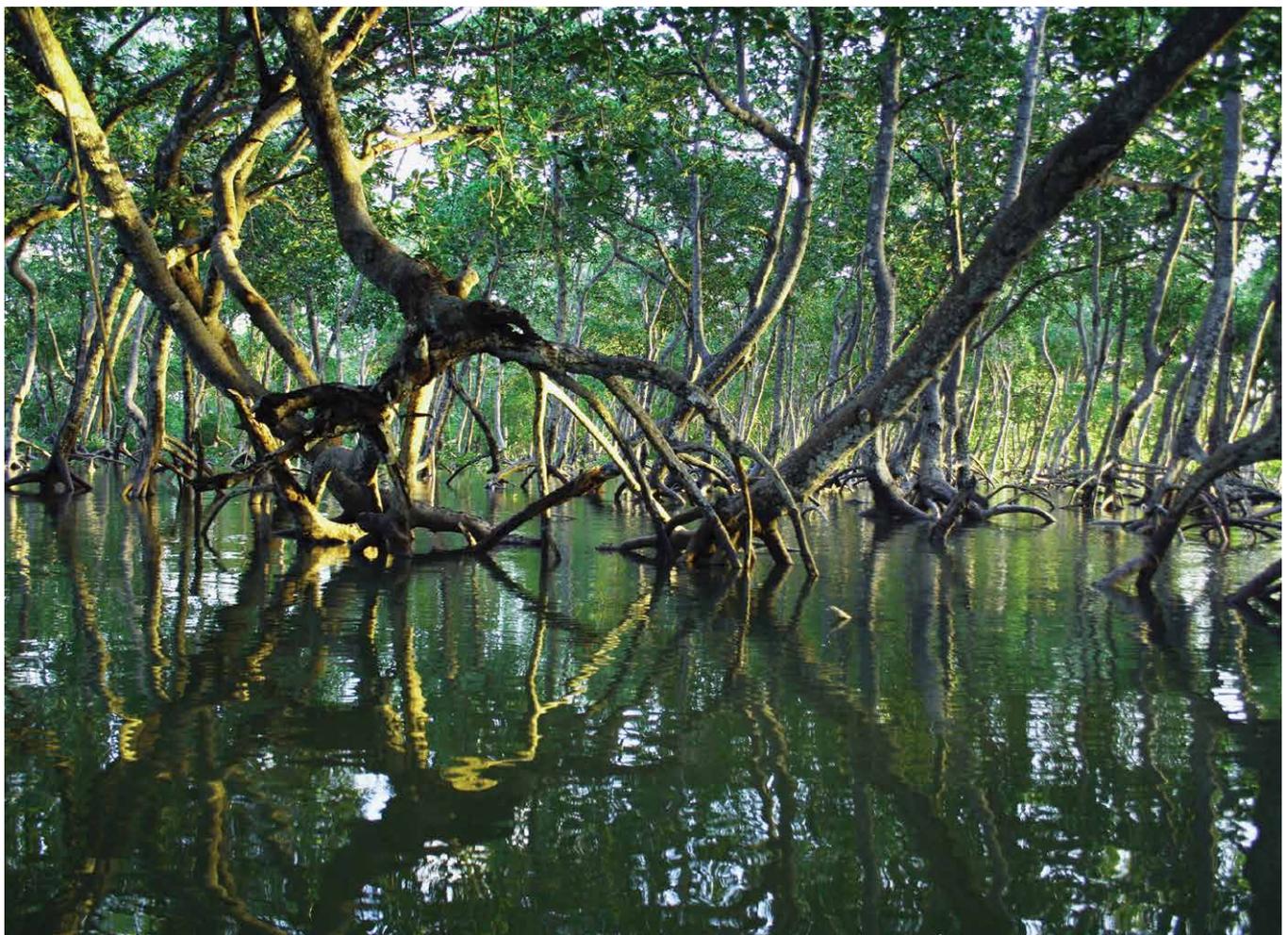


Figura 1. Consideraciones clave para que la restauración de los ecosistemas produzca beneficios duraderos



¿Por qué muchos esfuerzos de restauración anteriores solo han tenido un éxito parcial y qué debe cambiar?

La gestión de los ecosistemas no es algo nuevo. Sin embargo, el reto para el Decenio de las Naciones Unidas es integrar la restauración de los ecosistemas en un programa de desarrollo global más amplio y, al mismo tiempo, contribuir a alcanzar los objetivos de los programas de conservación de la biodiversidad y cambio climático. En el pasado, muchos esfuerzos de restauración han fracasado por no haber prestado la debida atención a las necesidades de subsistencia a corto plazo, apenas haber considerado soluciones de compromiso, haber trabajado de forma limitada o ineficaz con los responsables de la toma de decisiones y de la planificación, no haber tenido una base científica suficiente y por la falta de instituciones que se centraran en el mantenimiento de los esfuerzos de restauración a largo plazo (Suding, 2011; Höhl *et al.*, 2020). Además, los proyectos de desarrollo para mejorar la agricultura, potenciar los recursos hídricos o explotar la madera o los minerales a menudo no han tenido en cuenta los beneficios de los ecosistemas, por lo que han contribuido a su **degradación** y rara vez han incluido labores de restauración.

Con frecuencia, la restauración requiere atender a múltiples elementos socioambientales para restaurar diferentes funciones y procesos en los ecosistemas (Suding *et al.*, 2015; Perring *et al.*, 2018; Chazdon y Brancalion, 2019). Por ejemplo, los beneficios económicos, la justicia intergeneracional, la gobernanza inclusiva, los **conocimientos indígenas** y la equidad social y de género son algunas de las consideraciones sociales que pueden influir en las decisiones sobre las medidas de restauración eficaces y adecuadas para diferentes contextos (Osborne *et al.*, 2021). En la próxima fase de la restauración, es necesario aprender de los éxitos y fracasos anteriores y entender qué es lo que impulsa los proyectos de desarrollo que degradan los ecosistemas y no atienden a las necesidades de restauración. También es necesario transmitir la información y orientación relacionadas con la restauración de forma que tengan eco entre los ciudadanos, los empresarios, los responsables de la toma de decisiones y de la planificación y los diversos agentes.

Es necesario un cambio sistémico para potenciar la restauración de los ecosistemas. La restauración de los ecosistemas requiere el compromiso y la cooperación de diferentes tipos de agentes sociales que trabajen juntos por una visión común (Cuadro 2). Sin embargo, la unidad no es fácil de lograr y puede requerir un cambio de hábitos, un cuestionamiento de las suposiciones y la realización de sacrificios personales. Las medidas eficaces de restauración de los ecosistemas requieren pensar a largo plazo, planificar, armonizar las políticas e innovación social para obtener al menos algunos beneficios a corto plazo y garantizar una distribución equitativa (PNUMA, 2021a). La necesidad de restaurar los ecosistemas a escala masiva para sustentar y mejorar la calidad y diversidad de la vida en la Tierra requerirá rediseñar múltiples sistemas que

permitan el uso humano coordinado y la financiación de los bienes y servicios de los ecosistemas.

Los sistemas económicos y políticos mundiales pueden ser desfavorables para la restauración. Los intereses distantes de los mercados mundiales y nacionales suelen provocar la pérdida y degradación de los hábitats (por ejemplo, la deforestación impulsada por los mercados mundiales de productos como la carne, el pescado, la soja y la madera) y oponer resistencia a las transformaciones sistémicas necesarias para estimular y mantener las medidas de restauración. Las externalidades, como la pérdida de biodiversidad por la degradación de la tierra o la contaminación del agua, no se valoran de la misma manera que los bienes de mercado asociados, como los cultivos que pueden contribuir a la degradación. Esto hace que no se incluyan en los análisis tradicionales de costos y beneficios. La falta de inversión en la restauración de los ecosistemas se debe a problemas sistémicos, como las instituciones y políticas arraigadas que favorecen la obtención de beneficios a corto plazo, las diferencias entre los beneficiarios de la degradación y aquellos en quienes recaen los costos de la degradación y la restauración, así como la variación espacial y las incertidumbres relacionadas con quién gana o pierde con los cambios en los servicios de los ecosistemas debido a la degradación. Además, los largos plazos que conlleva la restauración hacen que invariablemente sea una opción menos preferida que los usos de la tierra y el agua que ofrecen un mayor rendimiento de la inversión a corto plazo (Chazdon, 2020). Por lo tanto, para que las iniciativas de restauración de los ecosistemas tengan éxito, necesitamos desarrollar nuevos mecanismos institucionales que ayuden a superar estos desafíos y alterar los incentivos que impulsan la degradación.

Los gobiernos nacionales no tienen un buen historial en la toma de medidas de restauración eficaces y coherentes a largo plazo. La ampliación en escala requiere objetivos claros, movilización de recursos, conocimientos tecnológicos, sistemas de gobernanza inclusivos e informados y protocolos de seguimiento, y estos a menudo no se contemplan en las iniciativas de restauración de los ecosistemas de muchos países (Guariguata y Brancalion, 2015). Los programas políticos suelen centrarse en la consecución de objetivos a corto plazo. Estas realidades pueden comprometer la eficacia de los acuerdos y resoluciones multinacionales, y dificultar la creación de incentivos y desincentivos políticos y de mercado que inclinen la balanza a favor de la restauración (Brancalion *et al.*, 2017).

Hay una necesidad urgente de identificar soluciones ecosistémicas adecuadas. El Decenio sobre la Restauración de los Ecosistemas es, en parte, un ejercicio de comunicación para convencer a los gestores de recursos, los titulares de derechos, los responsables de la planificación y la toma de decisiones, y los ingenieros de que la restauración de los ecosistemas y los ecosistemas sanos y en buen estado de funcionamiento pueden ayudarlos a alcanzar sus objetivos (Cuadro 1). Para ello, es necesario reorientar las estrategias de restauración para que se adapten a las necesidades operativas y a las visiones de los responsables de la toma de decisiones en cada contexto biogeográfico. Hoy en día tenemos una mejor comprensión científica de los beneficios y los costos de la restauración de los ecosistemas y métodos para ayudar a desarrollar carteras estratégicas de medidas de restauración y para predecir las respuestas de las especies y de las comunidades a factores de estrés individuales o múltiples (Palmer *et al.*, 2005; Sabater *et al.*, 2018). Hay nuevas herramientas, incluidos avances en la tecnología de

teledetección, que permiten realizar un monitoreo de bajo costo de los progresos de la restauración (Reytar *et al.*, 2021) y comprender mejor los mecanismos de financiación, los enfoques de participación y las condiciones propicias. Será necesario utilizar estos nuevos enfoques para potenciar redes sociales locales que aboguen por la restauración porque satisfacen sus necesidades. Por ejemplo, el fortalecimiento de la tenencia podría garantizar los beneficios de los interesados directos, a través de inversiones que faciliten el desarrollo empresarial en cadenas de suministro sostenibles y desencadenando una financiación sostenible (Lovelock y Brown, 2019; McLain *et al.*, 2021). Para que la restauración cumpla su propósito, se tendrá que prestar atención tanto a la información que se proporciona como al modo en que se proporciona a los múltiples responsables de la toma de decisiones y la planificación, cuya formación puede ser agrícola, económica, jurídica o política y que pueden tener un conocimiento limitado de la biodiversidad y los procesos de los ecosistemas. Además, se necesita continuar investigando para desarrollar, probar y adaptar herramientas que garanticen que la restauración de los ecosistemas se base en los mejores conocimientos científicos.

¿Cómo pueden contribuir las personas, los grupos y los sectores a llevar a cabo acciones eficaces de restauración de los ecosistemas?

Diferentes agentes sociales, motivados por diferentes necesidades, pueden contribuir al proceso de restauración.

La restauración puede estar impulsada por individuos, comunidades, gobiernos, organizaciones no gubernamentales o el sector privado, y puede implementarse bajo una amplia gama de mecanismos de gobernanza y acuerdos de financiación (Mansourian y Sgard, 2021; Walters *et al.*, 2021). En la [cadena de suministro de la restauración](#), los agricultores o los administradores de las tierras, por ejemplo, suelen aportar conocimientos, mano de obra, tierras y materiales fundamentales, mientras que los inversores y los agentes financieros pueden aportar capital y promover actividades de restauración que produzcan un retorno de la inversión (véase el [Mensaje clave 4](#)). Los organismos gubernamentales suelen participar en la planificación, la evaluación y la elaboración de políticas (véase el [Mensaje clave 5](#)), mientras que los grupos de investigación y las organizaciones de la sociedad civil proporcionan datos y herramientas, realizan labores de concienciación, y comunican y demuestran las posibilidades de la restauración. Los diferentes agentes (véase el Cuadro 2) tendrán que alinearse bajo el conjunto adecuado de condiciones propicias ([Mensaje clave 2](#)) para que la restauración sea exitosa. Sin embargo, esta alineación no siempre es fácil de lograr y es posible que necesite acuerdos institucionales innovadores, apoyados por una financiación crítica (Kingsford *et al.*, 2021).

La acción local es esencial para la restauración de los ecosistemas en los espacios urbanos y rurales. Los interesados directos de las comunidades y paisajes locales tendrán que ocupar un lugar central en los movimientos de restauración, ya que a menudo cuentan con los conocimientos necesarios para guiar la restauración y con la motivación para proseguir con ella o bloquearla si no les beneficia (Valencia, 2019; Gritten *et al.*, 2018). Además, los procesos de toma de decisiones que ignoran los conocimientos o las tradiciones culturales locales y el papel legítimo de las comunidades como administradoras de la tierra y las aguas tienen pocas probabilidades de éxito (Reyes-García *et al.*, 2019). Las acciones de restauración individuales pueden ser de pequeña escala, pero cuando se combinan, y dentro de una planificación paisajística adecuada, pueden tener un impacto a gran escala. Las actividades locales pueden incluir muchas oportunidades diferentes, como la restauración de terrenos comunitarios o áreas públicas (rurales y urbanas), la creación de huertos comunitarios y mercados de agricultores para apoyar la producción local, el intercambio de valores y prácticas culturales, y la implicación de escuelas, clubes, grupos de jóvenes, colectivos de mujeres, equipos deportivos y organizaciones religiosas en el establecimiento o el seguimiento de plantas, arrecifes de coral o poblaciones de animales o en las labores de recuperación de hábitats naturales (Constant y Taylor, 2020). La participación de la comunidad en la restauración puede aumentar el capital social y la seguridad de los medios de vida, además de proporcionar beneficios económicos directos (Valenzuela *et al.*, 2020; Wainaina *et al.*, 2021). La restauración de los espacios verdes urbanos ofrece oportunidades para que participen los gobiernos locales ([Estudio de caso 3](#)). Tanto en contextos rurales como urbanos, las comunidades e instituciones pueden asociarse con grupos de otras regiones para mejorar su conocimiento de los procesos de los ecosistemas, ampliar sus actividades y maximizar los resultados positivos (Hall *et al.*, 2021). Algunos interesados directos pueden necesitar apoyo científico y técnico para comprender, visualizar, diseñar y aplicar las mejores prácticas en sus planes y medidas de restauración.

El sector empresarial y los líderes de la industria pueden ser poderosos defensores de la restauración de los ecosistemas si cambian los incentivos de mercado.

La pérdida de la naturaleza constituye un riesgo considerable para las empresas y, por lo tanto, los motivos para involucrarse en la preservación y la restauración de las funciones de los ecosistemas han adquirido una importancia estratégica, en especial para aquellas empresas que dependen directamente de los servicios ecosistémicos para poder abastecerse de productos. Como resultado, hay un número cada vez mayor de coaliciones y plataformas, como el Net Positive Project y la alianza corporativa 1t.org, que sugieren que los líderes empresariales y de la industria reconocen el papel fundamental que desempeñan en la creación de [prácticas con impacto neto positivo](#) en sus cadenas de suministro y de mercado. El liderazgo empresarial tiene la capacidad y el potencial de satisfacer las necesidades tanto de los interesados directos como de los responsables de la implementación. El compromiso expresado por las coaliciones de agentes empresariales y financieros ha llevado al optimismo en los últimos años (véase el [Mensaje clave 4](#)). Por ejemplo, los seis Principios para la Inversión Responsable (PNUMA, 2006) han sido desarrollados por inversores con el fin de incorporar factores medioambientales, sociales y de gobernanza en las prácticas de inversión mundiales. El número de signatarios de estos principios ha aumentado considerablemente en los últimos años, pasando de menos de 1500 en 2015 a más de 3500 en 2021 (PRI, 2021). Pasar de la aspiración a la acción debe

ser el siguiente paso fundamental. Más del 20 % de las 2000 empresas más grandes del mundo se han fijado como objetivo alcanzar emisiones netas cero, lo que aumenta su interés en la

restauración de los ecosistemas y el potencial de intervenciones como Natural Climate Solutions para desbloquear la inversión del sector privado (Foro Económico Mundial, 2021b).

Cuadro 2. Diferentes tipos de agentes sociales y puntos de entrada para su participación en la restauración de los ecosistemas

Agente social	Puntos de entrada para la participación en la restauración de los ecosistemas	¿Qué es lo que ha favorecido o impedido que esto ocurra antes de 2020?	¿Qué debe cambiar para que esto pueda ocurrir más en el futuro?
Terratenientes, administradores y trabajadores que poseen o gestionan las zonas que se van a restaurar, incluidos los pueblos indígenas y las comunidades, los agricultores y los pescadores locales	Las personas y las comunidades desempeñan un papel fundamental en la restauración de los ecosistemas, ya que trabajan y viven en los ecosistemas que se van a restaurar y se ven directamente afectadas por la degradación de los ecosistemas . Las decisiones en materia de restauración se pueden basar en los conocimientos de la ecología local generados por los pueblos indígenas y las comunidades locales, tanto para aprovechar los procesos de recuperación natural como para mejorar los medios de vida locales (Reyes-García <i>et al.</i> , 2019).	No se consultó a las comunidades locales ni se tuvieron en cuenta los conocimientos locales. No existían organizaciones locales adecuadas para involucrarlos. Los responsables de la planificación y la toma de decisiones no eran suficientemente conscientes del valor de involucrar a la comunidad local.	Es necesario sensibilizar y formar más a los responsables de la planificación y de la toma de decisiones para que se den cuenta de que la participación de la comunidad local de usuarios de la tierra puede producir resultados positivos y que los conocimientos locales pueden mejorar las intervenciones y hacerlas más sostenibles. Es necesario formar a las comunidades en el uso o gestión sostenible de la tierra, y crear mejores estructuras de gobernanza con líderes en las comunidades para que se puedan plantear los problemas comunes. Puede ser necesario reforzar las instituciones locales (por ejemplo, las organizaciones que gestionan las cuencas hidrográficas) con el fin de posibilitar la acción colectiva necesaria para la gestión de los recursos de los ecosistemas compartidos.
Empresas e industrias del sector privado	El sector privado puede influenciar las acciones de los terratenientes y administradores de las tierras, inclinando la balanza del uso restaurador o sostenible de los recursos hacia un uso degradante o insostenible. Las empresas influyen en las cadenas de suministro y de mercado de los insumos y los productos de la restauración de los ecosistemas. Las iniciativas empresariales para la restauración de los ecosistemas pueden aportar innovación, crear puestos de trabajo y aumentar la inversión en las empresas locales. Los sectores de la agricultura, la silvicultura, el suministro de agua, la energía y la minería son los principales interesados en la restauración de los ecosistemas y pueden involucrarse en muchos niveles.	Muchas empresas del sector privado no han reconocido los beneficios de la restauración de los ecosistemas y no han visto un incentivo adecuado para apoyar las labores de restauración. Los costos de la degradación de los ecosistemas no se han internalizado en las finanzas del sector privado, aunque esto está cambiando.	Los responsables de la planificación y de la toma de decisiones deben colaborar con los terratenientes y los administradores de las tierras en la restauración de los ecosistemas, para aportar innovación, crear puestos de trabajo y aumentar la inversión en las empresas locales. Es necesario incluir a las grandes empresas, que con frecuencia son grandes terratenientes, ya que disponen de recursos y de la capacidad para llevar a cabo la restauración de los ecosistemas. Se necesitan incentivos para animar al sector privado a adoptar prácticas sostenibles o de restauración, así como prácticas de adquisición que sean compatibles con la restauración y regeneración, y entornos propicios para emprendimientos de regeneración locales. Los costos de la degradación de los ecosistemas deben internalizarse más en las finanzas del sector privado. Los acuerdos mundiales en materia de biodiversidad y cambio climático, junto con las políticas nacionales correspondientes, pueden ayudar a cambiar las normas en las empresas privadas, permitiéndoles atender las necesidades de restauración.
Agencias y organizaciones gubernamentales	Los gobiernos son agentes clave de la restauración a nivel local, regional y nacional (Chazdon <i>et al.</i> , 2020). Los gobiernos locales desempeñan un papel crucial en el apoyo a la restauración de los ecosistemas, especialmente cuando se asocian con las empresas y las organizaciones comunitarias locales. Las normativas y las instituciones	Generalmente, los gobiernos han optado por proyectos de desarrollo basados en la construcción de infraestructuras como opciones más seguras, y han considerado la restauración de los ecosistemas como algo “que estaría bien” más que como algo esencial.	Los gobiernos deben destinar más financiación pública a proyectos y programas de restauración de los ecosistemas, lo que incluye la construcción de infraestructuras, la financiación de programas de incentivos o compensaciones y la prestación de servicios a las comunidades. La contabilidad del capital natural puede ayudar a reflejar las contribuciones de los ecosistemas sanos a nivel nacional y

Continúa...

Agente social	Puntos de entrada para la participación en la restauración de los ecosistemas	¿Qué es lo que ha favorecido o impedido que esto ocurra antes de 2020?	¿Qué debe cambiar para que esto pueda ocurrir más en el futuro?
	gubernamentales median en las interacciones entre los agentes sociales e influyen en quién paga los costos y quién recibe los beneficios. Estos acuerdos de gobernanza incluyen instrumentos legales y políticas, mesas redondas, regulaciones del mercado y cooperación entre países. Los gobiernos controlan el flujo de la financiación pública que se destina a los proyectos y programas de restauración de los ecosistemas, lo que incluye la construcción de infraestructuras, la financiación de programas de incentivos o compensaciones y la prestación de servicios a las comunidades.		poner precio a los riesgos derivados de la pérdida de la naturaleza. Se necesitan sistemas de incentivos claros, como los pagos por servicios de los ecosistemas y salvaguardias medioambientales para la contratación pública.
Sector financiero y de inversión	El apoyo de los inversores del sector privado es fundamental para la restauración de los ecosistemas, y complementa y mejora las inversiones del sector público. La inversión del sector privado puede adoptar muchas formas y también puede incluir asociaciones con gobiernos y empresas locales (Mensaje clave 4).	Las oportunidades de inversión en la restauración de los ecosistemas eran limitadas o no resultaban atractivas para los inversores.	Es necesario crear más oportunidades para involucrar a los inversores privados en la restauración de los ecosistemas de maneras que complementen y mejoren las inversiones del sector público. La reducción de las barreras al crecimiento en los mercados de compensación de emisiones de carbono también podría proporcionar financiación adicional.
Sociedad civil (organización no gubernamental)	Las organizaciones de la sociedad civil pueden desempeñar un papel fundamental en la movilización de recursos, el desarrollo de capacidades y la sensibilización sobre la degradación de los ecosistemas y la necesidad de restaurarlos. Entre ellas están las organizaciones medioambientales, de mujeres y de jóvenes.	Con frecuencia, las organizaciones de la sociedad civil no estaban plenamente implicadas o adecuadamente representadas y no confiaban en que los resultados pudieran favorecerlas.	Hay que incorporar a las organizaciones de la sociedad civil y brindarles apoyo para garantizar que dispongan de la información esencial en una forma que puedan comprender y que estén representadas adecuadamente en la planificación y la toma de decisiones. Las nuevas coaliciones mundiales (por ejemplo, Extinction Rebellion) pueden impulsar a la sociedad civil a apoyar la restauración.
Grupos de investigación	Los investigadores tienen un papel clave en la identificación y comunicación de las causas de la degradación. Deben diseñar intervenciones de restauración adecuadas basadas en la comprensión científica de los procesos ecológicos, el potencial de recuperación y las dimensiones sociales, económicas y políticas de los diferentes enfoques de restauración.	Los resultados de la investigación se han empleado en muchos proyectos, pero se han obviado en otros, ya sea deliberadamente o porque no estaban disponibles en una forma fácilmente comprensible. La base empírica en relación con las prácticas de restauración está poco desarrollada y mal comunicada, a pesar de que existen sólidas investigaciones, por ejemplo, sobre las influencias positivas y negativas de los bosques (Gilmour, 2014) y los humedales (Bullock y Acreman, 2003) en el ciclo del agua.	Es necesario sintetizar y difundir de manera comprensible los resultados de la investigación, por ejemplo, sobre la eficacia de las soluciones basadas en la naturaleza para los problemas del agua (Acreman <i>et al.</i> , 2021). Es necesario seguir investigando y divulgando para poder proyectar con precisión los resultados de la restauración de los ecosistemas y para definir estrategias de gestión adaptable. Por otra parte, existen brechas en la investigación para identificar cómo se pueden minimizar las concesiones recíprocas a corto y largo plazo.

Nota: Las medidas de restauración específicas para cada uno de estos grupos se enumeran en el [Cuadro 5](#).

¿Cuáles pueden ser buenos puntos de partida para una restauración duradera de los ecosistemas?

La restauración de los ecosistemas será más fácil y tendrá más probabilidades de éxito si se basa en un conjunto común de principios ampliamente compartidos. Un entendimiento común y unos principios compartidos pueden reducir la incertidumbre sobre las acciones que pueden beneficiar a diferentes partes interesadas y evitar consecuencias no deseadas (véase el [Mensaje clave 1](#)). En 2021, se puso en marcha un proceso consultivo mundial para

adoptar una serie de principios que respalden la restauración de los ecosistemas a lo largo del Decenio de las Naciones Unidas y en todos los sectores, biomas y regiones (véanse los diez principios que figuran a continuación). La alineación en torno a estos principios también puede ayudar a crear grandes coaliciones con ideas afines y facilitar asociaciones que apoyen la acción conjunta para maximizar los éxitos de la restauración. Las alianzas (ODS 17) son esenciales para lograr un cambio sistémico y para coordinar y alinear la comprensión científica, la financiación, la infraestructura y el desarrollo de capacidades en la implementación de las medidas de restauración de los ecosistemas (MacDonald *et al.*, 2018). Dentro de los países, las redes y [coaliciones multisectoriales](#) pueden ser una plataforma muy eficaz para la acción colectiva de las empresas, los gobiernos y la investigación (Boedhihartono y Sayer, 2012; Imbach y Vidal, 2019). Asimismo, pueden facilitar que las comunidades (como, por ejemplo, los pueblos indígenas) participen en los procesos de restauración y confíen en que también les reportarán beneficios (Arthington *et al.*, 2018; Anderson *et al.*, 2019).

El Grupo de Trabajo de Mejores Prácticas del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas adoptó diez principios que sustentan la restauración de los ecosistemas, tras una consulta mundial realizada en 2021:

- Principio 1:** Contribuye a lograr los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y los objetivos de las Convenciones de Río.
- Principio 2:** Promueve la gobernanza inclusiva y participativa, la justicia social y la equidad desde el inicio del proceso, durante su implementación y en sus resultados.
- Principio 3:** Incluye un continuo de actividades de restauración.
- Principio 4:** Tiene como objetivo lograr el mayor nivel posible de recuperación para la biodiversidad, la salud e integridad del ecosistema y el bienestar humano.
- Principio 5:** Aborda las causas directas e indirectas de la [degradación](#) de los ecosistemas.
- Principio 6:** Incorpora todos los tipos de conocimiento y promueve su intercambio e integración a lo largo del proceso.
- Principio 7:** Se basa en objetivos y metas ecológicas, culturales y socioeconómicas bien definidas a corto, medio y largo plazo.
- Principio 8:** Se adapta a los contextos ecológicos, culturales y socioeconómicos locales, teniendo en cuenta el paisaje terrestre o marino en su conjunto.
- Principio 9:** Incluye el monitoreo, la evaluación y la gestión adaptable a lo largo de la vida del proyecto o programa y después de su finalización.
- Principio 10:** Está facilitada por políticas y medidas que promueven su progreso a largo plazo, y fomentan su replicación y ampliación.



La colaboración entre sectores puede ser muy eficaz para motivar la restauración de los ecosistemas. El potencial de mayor colaboración entre ingenieros y ecólogos es un claro ejemplo. Para solucionar los problemas de gestión de los recursos naturales a menudo no basta con elegir entre soluciones basadas únicamente en la ingeniería o soluciones basadas en la naturaleza; cuando es apropiado, la restauración de los ecosistemas se integra con las infraestructuras construidas para proporcionar soluciones óptimas a los problemas de bienestar humano, desarrollo y conservación (Estudios de caso 5 y 6).

Las plataformas pueden acelerar el proceso de ampliación de la restauración. Las plataformas se convertirán en los “centros comunitarios” de la restauración, uniendo a personas y organizaciones de distintos países, lenguas y contextos. Tienen la capacidad de dar visibilidad a las medidas de restauración y crearán puntos de entrada para la participación, el intercambio de conocimientos, el seguimiento y la comunicación de aprendizajes y prácticas eficaces (véase, por ejemplo, la plataforma en línea del Decenio de las Naciones Unidas que pretende proporcionar información y facilitar las conexiones entre diferentes componentes del movimiento mundial de restauración). En un mundo globalizado, digital y conectado, es probable que las plataformas en línea para la restauración desempeñen un papel fundamental en la integración de los movimientos de restauración, el seguimiento de los progresos y la difusión de buenas prácticas. Las plataformas también pueden proporcionar datos y competencias técnicas para la planificación espacial (Linke *et al.*, 2019), lo que puede ayudar a garantizar que la restauración de los ecosistemas aporte

beneficios sociales, económicos y medioambientales a las múltiples partes interesadas (véase el Mensaje clave 3). Existen buenos ejemplos de iniciativas lideradas por países, como el Desafío de Bonn, que es el mayor movimiento mundial para la restauración del paisaje forestal, y las plataformas regionales que lo apoyan, como AFR100, la Iniciativa 20x20 y ECCA30 (Saint-Laurent *et al.*, 2020).

Las instituciones y políticas de restauración innovadoras son esenciales para obtener beneficios para la biodiversidad, el clima y el bienestar humano. Para que las medidas de restauración sean eficaces, deberán centrarse en los mecanismos de gobernanza, en los derechos de propiedad y de los usuarios, y en una idea clara de quién tiene, o debería tener, acceso a los recursos. Si estos aspectos (por ejemplo, las incertidumbres relacionadas con la tenencia de la tierra) no se resuelven adecuadamente y no se integran en las medidas de restauración, es poco probable que se obtengan resultados netos positivos para las personas o los ecosistemas (McLain *et al.*, 2021). Mediante una mayor armonización e interacción entre sectores y niveles de gobernanza, es posible establecer políticas y acuerdos de gobernanza eficaces para lograr resultados netos positivos de la restauración (Chazdon *et al.*, 2021b). Las políticas, las instituciones y las relaciones de poder existentes pueden crear obstáculos para la restauración de los ecosistemas y pueden requerir modificaciones y reajustes para que se den las condiciones propicias adecuadas (Sapkota *et al.*, 2021; Sayer *et al.*, 2021). Los acuerdos institucionales deben abordar el desajuste espacial y temporal entre los beneficios de la restauración y las necesidades socioeconómicas.

MENSAJES CLAVE



Mensajes clave que fundamentan el marco para revertir la degradación de los ecosistemas

1. La restauración de los ecosistemas ofrece múltiples beneficios, aunque pueden estar distribuidos de forma desigual

La restauración de los ecosistemas tiene el potencial de generar múltiples beneficios sociales y medioambientales.

La restauración es un enfoque que puede aumentar la capacidad de gestión eficaz del medio ambiente en las comunidades (Kittinger *et al.*, 2016), mejorar la salud mental y física y el bienestar de las personas (Aronson *et al.*, 2020; Breed *et al.*, 2020), ayudar a mitigar el cambio climático y adaptarse a él (Ejemplo 1: Mensaje clave 1), mejorar la calidad del agua (Acreman *et al.*, 2021), reducir la erosión del suelo (Teng *et al.* 2019), restaurar la fertilidad del suelo (Estudio de caso 7) y prevenir la extinción de especies (Newmark *et al.* 2017). En muchos casos, los beneficios pueden ser duraderos y rentables (Reij y Garrity, 2016), ampliando las opciones relacionadas con los ecosistemas para las generaciones futuras. Sin embargo, en algunos casos habrá que adoptar soluciones de compromiso en las que la restauración de los ecosistemas perjudique a algunos miembros de la sociedad.

La restauración de los ecosistemas, que suele ser una solución basada en la naturaleza, puede complementar las soluciones técnicas de ingeniería y los ecosistemas basados en la producción. Las infraestructuras naturales y de ingeniería pueden combinarse con el fin de aumentar los beneficios para la sociedad y el medio ambiente (Estudio de caso 4). Cuando se necesite una infraestructura de ingeniería, también se debe llevar a cabo una restauración de los ecosistemas para favorecer su funcionamiento eficaz y mitigar los posibles daños a los ecosistemas locales. La restauración de los ecosistemas también puede emprenderse a mayor escala, como en los paisajes de las cuencas hidrográficas, las zonas costeras y los paisajes marinos, para proporcionar refugios y corredores a la biodiversidad, proteger el suministro de agua y crear amortiguadores que minimicen el impacto de los vendavales, las inundaciones, los corrimientos de tierras, los tsunamis y los incendios. Las infraestructuras construidas pueden reutilizarse

para apoyar la restauración de los ecosistemas (Estudio de caso 5). Los sistemas naturales pueden ser diseñados para aumentar los bienes y servicios (Estudio de caso 6). Por ejemplo, muchos países de todo el mundo se benefician de la protección frente a las inundaciones que ofrecen los manglares naturales y los replantados (Menéndez *et al.*, 2020).

Los diferentes resultados, beneficios y costos de las medidas de restauración se manifiestan con distintas escalas temporales y espaciales.

Los beneficios y algunos resultados pueden alcanzarse solo después de un tiempo considerable, especialmente en el caso de la restauración de bosques y arrecifes de coral, donde la vida de los árboles y los corales puede superar varios siglos. Los elevados costos de ejecución iniciales y la demora de los beneficios materiales son obstáculos importantes para la restauración de los ecosistemas. Se necesitan mecanismos de financiación innovadores y nuevos acuerdos institucionales con el fin de superar estos impedimentos para la acción (véase el Mensaje clave 4).

Comprender la distribución de los beneficios y los costos asociados a la restauración es tan esencial como evaluar los rendimientos totales de las inversiones en restauración.

Los sistemas terrestres, las aguas costeras, los ríos y los sistemas oceánicos son a menudo recursos disputados que son utilizados por múltiples partes interesadas. Por lo tanto, los beneficios agregados de la restauración pueden ocultar desequilibrios importantes (Lele y Srinivasan, 2013, Ejemplo 2: Mensaje clave 1), como beneficios sesgados a unos pocos interesados directos mientras que los costos son asumidos por otros. Las decisiones en materia de restauración pueden estar repletas de concesiones recíprocas. Por ejemplo, la restauración de bosques y humedales de cabecera puede ser buena para la biodiversidad y la mitigación del cambio climático, pero suele reducir el rendimiento hídrico en la cuenca inferior (Filoso *et al.*, 2017; Acreman *et al.*, 2021). O la prestación de servicios de los ecosistemas puede estar distribuida de forma desigual entre los miembros de la comunidad y los grupos de usuarios de los bosques (Lakerveld *et al.*, 2015), lo que lleva a plantear preguntas difíciles sobre quién puede beneficiarse si se restauran los bosques degradados. Además, como ya se ha comentado, los costos de la restauración pueden ser inmediatos, mientras que los beneficios se producen a lo largo del tiempo. Identificar cómo, cuándo y a quién beneficia la restauración es fundamental para que esta tenga éxito. Incluir a las partes interesadas en la planificación de la restauración desde el principio puede contribuir a una distribución más equitativa de los beneficios netos (Hall *et al.*, 2021) y aumentar el potencial de éxito de la restauración.

2. Las condiciones propicias clave, especialmente la gobernanza y las normas locales, pueden inclinar la balanza a favor de la restauración

Una restauración sólida implica negociar y equilibrar múltiples objetivos. Las acciones y decisiones relativas a la restauración surgen de las interacciones entre actores con reivindicaciones e intereses contrapuestos en términos biofísicos, de biodiversidad, de medios de vida, de género o espirituales (Mansourian, 2021). Es posible que los diferentes interesados directos esperen diferentes resultados de la gestión de un recurso natural compartido (Stanturf *et al.*, 2019). Comprender los procesos políticos, sociales y económicos que influyen en la toma de decisiones a distintas escalas y entre diferentes grupos de interés es clave para abrirse camino a través de motivaciones potencialmente conflictivas para restaurar los ecosistemas (Ellis *et al.*, 2021). Las motivaciones globales para restaurar los ecosistemas (por ejemplo, evitar la extinción de especies, mitigar el cambio climático o adaptarse a él) pueden no coincidir con las motivaciones locales, que a menudo se centran en las necesidades de carácter local (por ejemplo, agua limpia, beneficios espirituales y de subsistencia) (Holl y Brancalion, 2020; Höhl *et al.*, 2020). En cualquier lugar, la motivación de las personas para la restauración dependerá de los contextos ecológico, social, político, económico y jurídico, y estará influida por procesos históricos, relaciones sociales y desigualdades. Estas motivaciones pueden pasarse por alto cuando las iniciativas de restauración rápida “a escala” dan prioridad a enfoques descendentes en lugar de a estrategias plurales, democráticas y localizadas (Ellis *et al.*, 2021). Al mismo tiempo, satisfacer las exigencias globales es fundamental para salvaguardar el apoyo financiero. Los mecanismos y estrategias a múltiples escalas (desde los acuerdos globales hasta las asociaciones impulsadas por las comunidades) que pueden negociar intereses variados son vitales para la restauración a largo plazo.

La restauración requiere forjar asociaciones duraderas y significativas con las poblaciones e instituciones locales. Diseñar las medidas de restauración de forma inclusiva, respondiendo a las percepciones locales y demostrando cómo la restauración puede satisfacer las necesidades locales, es clave para que la restauración tenga éxito en lugares donde la gente utiliza la tierra (Wilson y Coomes, 2019). La degradación de los recursos naturales suele estar impulsada por conflictos sobre la propiedad, una falta de claridad sobre la tenencia o una gobernanza débil (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola [FIDA], 2016). Por ejemplo, mientras que la mitad de la superficie terrestre del planeta está bajo la propiedad consuetudinaria de los pueblos indígenas y las comunidades locales, solo una décima parte tiene algún reconocimiento legal (Rights and Resources

Initiative, 2015). La seguridad de la tenencia de la tierra y los derechos de propiedad son absolutamente vitales para el éxito de la restauración (Bissell, 2020; Mansourian, 2017; McLain *et al.*, 2021). Son fundamentales para la gobernanza local, la gestión eficaz de los recursos, los medios de vida, el reparto de beneficios y el cumplimiento de los derechos humanos (Larson y Springer, 2016). Sin un claro reconocimiento de los derechos, sin el respeto por el estado de derecho, sin la aplicación de la ley y sin mecanismos de rendición de cuentas, se podrían pasar por alto las normas, los conflictos, las historias y los sistemas de conocimientos tradicionales locales, haciendo que el éxito de la restauración sea incierto (Lopes *et al.*, 2021) (véase el [Ejemplo 3: Mensaje clave 2](#)).

Las políticas y los actores de la restauración abarcan múltiples sectores gubernamentales. Muchos de los cambios sistémicos necesarios para fomentar la restauración de los ecosistemas dependen de decisiones de los gobiernos, mediante políticas que promueven o dificultan las actividades de restauración y las que causan degradación. Los incentivos gubernamentales son especialmente importantes para promover la restauración de los bienes públicos que no están monetizados y no resultan atractivos a los inversores del sector privado (Ding *et al.*, 2017). Numerosos países han hecho ambiciosas promesas respecto a los compromisos de restauración globales para alcanzar los objetivos climáticos y de otros servicios ecosistémicos globales, pero la consecución de estos objetivos depende de que las promesas de restauración se integren a múltiples niveles políticos y normativos, para que las aspiraciones nacionales puedan convertirse en planes de acción capaces de normalizar la restauración sobre el terreno (Holl, 2017). Como cualquier otra actividad económica emergente, la restauración probablemente avanzará más rápido si cuenta con el apoyo de los gobiernos para superar los obstáculos más importantes y reducir el riesgo para las inversiones privadas (Hanson *et al.*, 2015; Chazdon *et al.*, 2017). El establecimiento de iniciativas de restauración intersectoriales respaldadas por políticas públicas y programas sociales en múltiples niveles puede impulsar las medidas de restauración, reformar los regímenes de tenencia de la tierra y vincular las intervenciones locales con las aspiraciones políticas (Rights and Resources Initiative, 2020) ([Estudio de caso 2](#)). El crecimiento de los nuevos mercados de soluciones basadas en la naturaleza es un ejemplo. En la actualidad, son pocos los países que reconocen los derechos comunitarios sobre el carbono en las tierras que son propiedad de las comunidades o que les han sido asignadas. Por lo tanto, a medida que vayan surgiendo nuevas oportunidades económicas, necesitaremos adaptar los marcos legales existentes o adoptar nuevos marcos que incentiven la acción local y el reparto de beneficios, y eviten que estos sean captados por las élites (Rights and Resources Initiative y McGill University, 2021).

La ampliación y la difusión de la restauración de los ecosistemas pueden requerir la eliminación gradual de políticas y subvenciones contraproducentes y la reasignación de recursos para la conservación y la restauración. Las políticas y subvenciones agrícolas actuales no suelen facilitar la consecución de los objetivos de conservación y restauración. De hecho, el apoyo a la conservación, a la retirada de la producción y a otros bienes públicos solo representa el 5 % de los 600.000 millones de dólares anuales de apoyo financiero a la agricultura que proporcionaron de media, entre 2014 y 2016, los países responsables de dos tercios de la producción agrícola mundial (Searchinger *et al.*, 2020).

La combinación y la producción conjunta de conocimientos tradicionales y científicos es la clave de una restauración eficaz. La restauración de los ecosistemas es una actividad multidisciplinaria que puede promoverse con muchos enfoques diferentes y que se basa en distintos tipos de conocimientos. Disponer de la información y los conocimientos adecuados para guiar las decisiones en el momento oportuno es clave para superar los obstáculos ecológicos y sociales que impiden que el proceso de restauración sea eficaz y duradero. Son vitales tanto los conocimientos tradicionales como los conocimientos científicos, y deben integrarse y armonizarse adecuadamente (Arthington, 2021). Las iniciativas de investigación y desarrollo pueden contribuir en gran medida a la creación de soluciones de restauración que ayuden a resolver los problemas de implementación. En muchos casos, la información esencial existe, pero no está a disposición de los responsables de la toma de decisiones. Combinar los conocimientos tradicionales y los conocimientos científicos requiere formar asociaciones equitativas y resolver los procesos históricos que marginaron la pluralidad de sistemas de conocimiento para que puedan tenerse en cuenta en las políticas (Anderson *et al.*, 2019). Las iniciativas de desarrollo de capacidades que se centran en la aplicación de los conocimientos a la práctica de una manera

apropiada al contexto local pueden ser un paso importante para crear condiciones propicias para la restauración (Bloomfield *et al.*, 2019). La producción conjunta de conocimientos interdisciplinarios requerirá la inclusión de perspectivas diversas y legítimas sobre la biodiversidad y la aplicación de procedimientos éticos y adaptables negociados con los agentes locales (Pascual *et al.*, 2021).

Algunos lugares son más susceptibles de ser restaurados que otros. Existen muchas condiciones propicias diferentes, y su importancia relativa para la restauración varía según los distintos contextos socioecológicos. Muchos documentos anteriores han abordado este tema. El Cuadro 3 presenta una lista detallada, aunque no exhaustiva, de las condiciones propicias que suelen ser importantes para el éxito de la restauración y que se centran en la gobernanza y los derechos. Una estrategia de restauración de los ecosistemas consiste en centrar los esfuerzos en aquellos lugares donde las condiciones son más propicias para obtener resultados satisfactorios y reducir los costos y los riesgos (véase el Mensaje clave 3). Cuando no se dan las condiciones propicias clave, suele ser fundamental invertir recursos adicionales para crearlas (Baynes *et al.*, 2017).



Cuadro 3. Aspectos clave de la gobernanza y los derechos locales pertinentes para la restauración de los ecosistemas

Aspecto	Preguntas orientativas para evaluar el estado o la situación	Posible acción basada en la evaluación	Referencias
Tenencia de la tierra y derechos	<i>¿Son seguros los derechos sobre los recursos o los acuerdos de tenencia y favorables para la restauración (incluidas las normas de zonificación)? ¿Creen los propietarios de las tierras que sus derechos de acceso o gestión de los recursos están asegurados? La percepción de la seguridad en la tenencia o los derechos de uso de la tierra es clave para el éxito de la restauración en una variedad de contextos, ya que permite a quienes gestionan la tierra beneficiarse de la restauración en el futuro. ¿Hay voluntad política para reconocer los derechos sobre la tierra?</i>	Los gobiernos deben reconocer, evaluar y adaptar los derechos sobre la tierra y los derechos de los usuarios cuando sea necesario para que quienes gobiernan o gestionan la tierra y el agua puedan beneficiarse de la restauración en el futuro.	Baynes <i>et al.</i> , 2015; Baynes <i>et al.</i> , 2017; Byron, 2001; Cronkleton <i>et al.</i> , 2017; Mansourian <i>et al.</i> , 2019; Mercer, 2004; RRI, 2020; Wilson, 2016
Participación de mujeres y grupos marginados	<i>¿Participan las mujeres en los procesos de toma de decisiones sobre el uso de los recursos naturales y los derechos sobre estos recursos? ¿Hay grupos marginados que dependen de los recursos naturales para su subsistencia? ¿Son equitativos el acceso, los beneficios y el control? El género, la raza, la casta, la clase, etc. pueden influir en la forma en que las personas interactúan con su entorno, y diferentes grupos pueden dar más o menos importancia a diferentes beneficios. Se ha comprobado que las mujeres en particular son esenciales para la conservación de la naturaleza en diversos contextos. La participación de todo el espectro de usuarios es importante para el éxito de la restauración.</i>	Los gobiernos, las ONG, las organizaciones de la sociedad civil y otros implicados en la aplicación de la restauración deben incluir a los miembros de la comunidad en los procesos de toma de decisiones, esforzándose especialmente por incluir las voces que de otro modo no serían escuchadas, y abordar las desigualdades de género.	Baynes <i>et al.</i> , 2019, Broeckhoven y Cliquet, 2015; Singh <i>et al.</i> , 2021; Siqueira <i>et al.</i> , 2021
Estructura de gobernanza policéntrica	<i>¿Dispone la región de mecanismos para la colaboración y la asociación entre los distintos niveles de gobernanza, o existen precedentes al respecto? La gobernanza policéntrica (en la que numerosos niveles y órganos de gobierno diferentes trabajan juntos para elaborar y hacer cumplir las normas) puede promover la restauración porque es más adaptable y menos arriesgada que otros modelos de gobernanza.</i>	Los responsables de la implementación deben tratar de conectar a los diferentes órganos y niveles de gobierno pertinentes mediante la participación, la sensibilización, la formación y (si es necesario) la reestructuración de la gobernanza para garantizar la colaboración y la asociación entre las diferentes escalas y niveles de gobernanza.	Carlisle y Gruby, 2019; Long <i>et al.</i> , 2018; Ota <i>et al.</i> , 2020
Contexto político	<i>¿Son las condiciones sociales transparentes y relativamente estables (por ejemplo, en lo que respecta a estabilidad política y conflictos internos)? ¿Existen sistemas culturalmente adecuados para resolver conflictos y garantizar el cumplimiento de las normas? Las zonas políticamente inestables pueden estar más sujetas a condiciones que podrían perjudicar la restauración (incluida la corrupción, una menor prioridad de la restauración en comparación con otras cuestiones, problemas más acuciantes, volatilidad en torno a los derechos y la tenencia, etc.). A la inversa, los procesos de resolución de conflictos que son pertinentes a nivel local pueden ayudar a implementar la restauración y promover su longevidad.</i>	Es necesario sensibilizar y formar a los responsables de la planificación y la toma de decisiones para que aprecien cómo la resolución de conflictos puede ayudar a implementar la restauración y promover su longevidad. Los lugares en los que hay muchos conflictos pueden no ser los mejores candidatos para la restauración hasta que estos se resuelvan.	Baynes <i>et al.</i> , 2015; Le <i>et al.</i> , 2012
Políticas	<i>¿Las políticas son favorables a la restauración o se contradicen entre sí? ¿Existe un “solapamiento” en el que algunas políticas apoyan la restauración y otras no? Las políticas que rigen los recursos a nivel nacional o subnacional pueden promover u obstaculizar la restauración, incluso si no abordan explícitamente</i>	Las políticas que rigen los recursos a nivel nacional y subnacional deben ser revisadas y modificadas para garantizar que favorezcan la restauración en lugar de obstaculizarla.	Baynes <i>et al.</i> , 2015; Chazdon <i>et al.</i> , 2016; Djenontin <i>et al.</i> , 2018

Continúa...

Aspecto	Preguntas orientativas para evaluar el estado o la situación	Posible acción basada en la evaluación	Referencias
	la restauración. El solapamiento de políticas puede causar confusión y problemas regulatorios durante la implementación de la restauración.		
Historial de cohesión social	<p><i>¿Hay comunidades o zonas con un historial de cohesión comunitaria y autoorganización? ¿Tienen las zonas precedentes de autoorganización, de colaboración entre sectores o de movimientos sociales?</i> Cuando hay conflictos locales por el uso de los recursos o no existen sistemas de colaboración, la inversión social necesaria para la restauración puede ser considerable. Encontrar lugares donde las personas son capaces de trabajar bien juntas es importante para una restauración rentable.</p>	<p>Los responsables de la implementación deben centrarse en encontrar lugares donde las personas sean capaces de trabajar bien juntas con el fin de beneficiarse mutuamente de una restauración rentable. Donde la cohesión social es menor, los responsables de la implementación pueden tener que invertir en crear confianza, en la resolución de conflictos locales o en el desarrollo de grupos comunitarios y de la capacidad de gobernanza colectiva.</p>	<p>Baynes <i>et al.</i>, 2017; Wilson y Coomes, 2019</p>
Liderazgo local	<p><i>¿Son los líderes capaces de comprometerse con la restauración?</i> Los líderes visionarios pueden ser importantes para introducir la restauración en la cultura de una zona y conseguir el apoyo necesario para una gestión eficaz duradera.</p>	<p>Los responsables de la implementación pueden identificar y formar a líderes y defensores de la restauración de los ecosistemas, y ayudarlos a crear y potenciar una cultura de restauración en las actividades de desarrollo.</p>	<p>Le <i>et al.</i>, 2012; Metcalf <i>et al.</i>, 2015; Nerfa <i>et al.</i>, 2021; Wilson y Coomes, 2019</p>
Historial de uso de los recursos	<p><i>¿Tienen las regiones un historial de uso y gestión sostenible de los recursos naturales, o vínculos con la base de recursos?</i> Los lugares con un historial de uso y gestión de los recursos naturales pueden ser buenos candidatos para restaurar los ecosistemas con el fin de obtener beneficios para la subsistencia.</p>	<p>Los responsables de la implementación, los gobiernos y los investigadores pueden crear asociaciones con las comunidades, documentar buenas prácticas en las que la restauración de los ecosistemas ha beneficiado a los medios de vida mediante un buen uso y gestión de los recursos naturales, y utilizar estas prácticas para catalizar el trabajo en otras zonas.</p>	<p>Reyes-García <i>et al.</i>, 2019</p>
Acceso al mercado e información	<p><i>¿Tienen las comunidades o las organizaciones de la región precedentes de producción local a través de cooperativas u otros medios? ¿Existen mecanismos para coordinar el acceso al mercado?</i> Si no es así, habrá que asignar recursos para desarrollarlos.</p>	<p>Los responsables de la implementación pueden ayudar a crear cooperativas y asociaciones para agrupar la producción (por ejemplo, cooperativas de café cultivado a la sombra de manera sostenible), y asignar recursos y tiempo para desarrollar mecanismos que garanticen el acceso al mercado.</p>	<p>Byron, 2001; Le <i>et al.</i>, 2012; Brancalion <i>et al.</i>, 2017</p>
Conocimientos y su disponibilidad	<p><i>¿Tienen los responsables de la planificación y la toma de decisiones acceso a una pluralidad de conocimientos (locales, tradicionales, científicos, enfoques de ciencia ciudadana que producen pruebas, etc.)? ¿Se incorporan o documentan los conocimientos locales?</i> Los conocimientos científicos, locales y tradicionales son cruciales para tomar las decisiones correctas en los proyectos de restauración, por lo que los conocimientos esenciales en los que basar estas decisiones deben existir y estar disponibles, ser comprensibles y estar adaptados para incorporarlos fácilmente en los procesos de decisión. <i>¿Se está excluyendo</i></p>	<p>Los responsables de la implementación y la planificación pueden: 1) evaluar los conocimientos locales y científicos disponibles; 2) garantizar la inclusión y la participación activa y equitativa de los poseedores de conocimientos; 3) garantizar que todos los conocimientos estén disponibles en las formas y los idiomas adecuados, y 4) asegurarse de que se identifiquen las brechas de</p>	<p>Djenontin <i>et al.</i>, 2018; Reyes-García <i>et al.</i>, 2019; Garzón <i>et al.</i>, 2020; Chazdon <i>et al.</i>, 2021a</p>

Continúa...

Aspecto	Preguntas orientativas para evaluar el estado o la situación	Posible acción basada en Referencias la evaluación
	<i>activa o pasivamente algún sistema de conocimiento de la toma de decisiones?</i>	conocimientos y se invierta en la investigación futura y la revitalización de los conocimientos. Debe haber asesores técnicos disponibles para ayudar a aquellos con conocimientos o experiencia diferentes.

3. La restauración eficaz de los ecosistemas requiere una gestión equitativa de las concesiones recíprocas

Los objetivos y valores de los interesados directos, si están debidamente representados, a menudo impulsarán las acciones relacionadas con la restauración. La restauración puede dar lugar a diversos beneficios y costos, y los interesados directos y los titulares de derechos sopesan estos beneficios y costos de forma diferente en función de los valores culturales y los sistemas de conocimiento (Constant y Taylor, 2020). Los responsables de la planificación, los profesionales y las comunidades a menudo se enfrentan a una serie de decisiones en relación con los beneficios y los resultados, los tipos de ecosistemas que hay que restaurar, los métodos de restauración que se utilizarán, las especies que plantar, la ubicación y la zona de interés, la financiación y los riesgos e incertidumbres (Brancalion *et al.*, 2019). La toma de decisiones es compleja porque todos los aspectos pueden variar, y suelen hacerlo, según el lugar y el momento en que se encuentren los paisajes, y la importancia relativa de cada aspecto puede ser diferente para cada interesado directo. Por ello, para garantizar el éxito, es crucial entender bien las diferentes perspectivas y tenerlas en cuenta de forma espacialmente explícita. La participación debe promoverse en todas las etapas del proceso de restauración, desde la visión y el diseño hasta la implementación y el monitoreo (Evans *et al.*, 2018; Kingsford *et al.*, 2021). Para que la planificación participativa sea una realidad, los responsables de planificar la restauración y los demás agentes tendrán que dedicar el tiempo y los recursos necesarios.

En un programa de restauración, puede ser necesario buscar un equilibrio entre diferentes objetivos y resultados ecológicos, económicos y sociales. La restauración puede dar lugar a ganadores y perdedores y a concesiones recíprocas ineludibles (Estudio de caso 8). Las contribuciones de la naturaleza a las personas varían en el tiempo y el espacio. Las primeras etapas de la restauración suelen proporcionar mayores servicios de regulación, mientras que las etapas posteriores proporcionan mayores servicios de aprovisionamiento, como productos madereros (Naime

et al., 2020; Zeng *et al.*, 2019). Por lo general, los bosques pueden aumentar la infiltración de agua en el suelo, pero esta no compensa las elevadas pérdidas por interceptación y evaporación, de modo que, en general, los bosques reducen el rendimiento hídrico aguas abajo en la misma cuenca (Filoso *et al.*, 2017; Acreman *et al.*, 2021), aunque puedan aumentar el rendimiento hídrico en otras partes con el aumento de las precipitaciones. Por otra parte, los humedales de cabecera suelen aumentar las inundaciones y reducir los recursos hídricos (Bullock & Acreman, 2003; Acreman *et al.*, 2021). En las regiones áridas y semiáridas, el aumento de la cubierta vegetal por la restauración puede disminuir los caudales de agua (Shi *et al.*, 2021). Asimismo, la restauración de los humedales urbanos puede exponer a los seres humanos a los mosquitos y a otras enfermedades transmitidas por vectores; y el mantenimiento de grandes restos leñosos en los ríos con el objeto de crear un hábitat para especies de peces puede suponer un peligro para actividades recreativas (Finlayson y Horwitz, 2015). Estas realidades ponen de manifiesto la necesidad de desarrollar una comprensión compartida de los posibles beneficios y costos que pueden experimentar los diferentes grupos con la restauración a lo largo del tiempo para motivar a las personas y movilizar recursos (Boedhihartono y Sayer, 2012).

Las concesiones recíprocas pueden analizarse mejor si en el proceso de planificación se abordan cuestiones clave relacionadas con la distribución de los costos y beneficios de la restauración. Estas cuestiones son: 1) ¿Cómo cambian los bienes y servicios de los ecosistemas con la degradación, la conservación o la restauración? 2) ¿Cuáles son las causas y los riesgos de la actual **degradación de los ecosistemas**? ¿Quién gana y quién pierde? 3) ¿Qué beneficios, resultados o perjuicios es probable que produzca la restauración? ¿En qué plazos? ¿Cómo se distribuyen? 4) ¿Qué implicaciones tiene para las prioridades de restauración la identificación de concesiones recíprocas? 5) ¿Qué zonas o qué tipos de restauración pueden maximizar múltiples beneficios y minimizar los costos? 6) ¿Dónde y cuándo deben programarse las medidas de restauración? 7) ¿Dónde y con qué intensidad deben aplicarse las medidas de restauración? Responder a estas preguntas y negociar entre diferentes puntos de vista es fundamental para una restauración duradera y exitosa (véanse los cinco puntos siguientes) (Metzger *et al.*, 2017). Las asociaciones con profesionales y científicos son cruciales y requieren que los científicos participen en proyectos de restauración sobre el terreno y en la toma de decisiones colectiva. Los proyectos de restauración exitosos se caracterizan por la participación de la comunidad y la transferencia de conocimientos entre científicos, profesionales, miembros de la comunidad y organizaciones administrativas en el proceso de toma de decisiones (Dickens y Suding, 2013). Es fundamental tener en cuenta los conocimientos de los grupos

Buenas prácticas para el uso de escenarios en la planificación de la restauración

- 1:** El proceso de planificación espacial debe involucrar a un amplio abanico de interesados directos, independientemente de su situación en cuanto a la tenencia de la tierra, y debe tener en cuenta sus aspiraciones. Este proceso debe ser facilitado y estar fundamentado tanto científica como socialmente, pero no debe prescribir las decisiones. Las aportaciones de los diversos interesados directos son una parte esencial del proceso de planificación y decisión.
- 2:** Es necesario diseñar estrategias de apoyo a la toma de decisiones que fundamenten tanto las políticas descendentes como las iniciativas ascendentes de restauración de los ecosistemas, y que se basen objetivamente en los mejores conocimientos científicos y locales disponibles.
- 3:** Por lo general, no es posible maximizar múltiples aspectos y resultados simultáneamente, ya que existen concesiones, interacciones, retroalimentaciones y desfases temporales entre ellos. Evaluar las concesiones entre los beneficios, resultados o desventajas y los costos es fundamental para tomar decisiones mejor fundamentadas y llegar a soluciones de compromiso equilibradas. Este enfoque permite identificar las soluciones más adecuadas en cuanto a los múltiples beneficios, resultados o desventajas y los costos.
- 4:** Pueden realizarse análisis de escenarios para comparar el rendimiento de distintas opciones, medidas y políticas de restauración, y estos análisis son importantes para facilitar la comunicación entre los científicos, los profesionales, los propietarios de las tierras y los responsables de la toma de decisiones. La evaluación de los beneficios, resultados o desventajas esperados de las medidas de restauración, incluidos los escenarios en que “todo sigue igual”, es clave para valorar las mejoras en el rendimiento que cabe esperar en relación con las alternativas existentes.
- 5:** El monitoreo, la gestión adaptable, el desarrollo de capacidades y el intercambio de conocimientos son fundamentales para el éxito de la aplicación y la revisión del proceso de planificación espacial (Mensaje clave 5).

Metzger *et al.*, 2017

de investigación sobre los procesos e interacciones ecológicas junto con los conocimientos específicos que los interesados directos tienen del lugar.

Una sólida planificación espacial de la restauración para apoyar la toma de decisiones puede aumentar la probabilidad de que la restauración produzca resultados rentables y sostenibles. La planificación espacial de la restauración puede ayudar a tomar decisiones que aclaren los beneficios de la restauración, reconozcan las concesiones recíprocas y limiten el riesgo de restaurar ecosistemas en lugares inadecuados (véase el [Ejemplo 4: Mensaje clave 3](#)) (Strassburg *et al.*, 2019, 2020; Hermoso *et al.*, 2015). La planificación espacial también ayuda a garantizar que las decisiones sean ecológicamente sólidas y rentables, lo que es importante dada la inevitable necesidad de encontrar un equilibrio entre las ambiciones de restauración de los ecosistemas, las demandas de otros importantes retos del desarrollo y la financiación disponible ([Ejemplo 5: Mensajes clave 3 y 4](#)). Es importante que la planificación espacial incorpore los aspectos sociales en la escala adecuada y mediante procesos inclusivos, o que aclare sus limitaciones cuando no pueda hacerlo.

Los gobiernos nacionales, las organizaciones internacionales, las comunidades locales y otras partes interesadas en la restauración a nivel subnacional deben identificar y priorizar lugares donde las medidas de restauración sean rentables. Los lugares donde los beneficios sean elevados en relación con los costos y riesgos socioeconómicos son aquellos en los que es más probable que la restauración sea sostenible (Hermoso *et al.*, 2015). En estos lugares también es más probable que las medidas de restauración atraigan la inversión privada necesaria para complementar la financiación gubernamental y la asistencia oficial para el desarrollo. A medida que la comunidad mundial se prepara para redoblar sus esfuerzos durante el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, es importante apoyar a los responsables de la toma de decisiones con un enfoque y un proceso de planificación espacial de la restauración sólidos para lograr el equilibrio adecuado entre los diferentes aspectos de la restauración. Los cinco puntos anteriores sintetizan la comprensión conceptual, los marcos aplicados y los principios clave que ayudarán a crear el capital social necesario para gestionar las concesiones recíprocas en la restauración mediante un enfoque y un proceso de planificación espacial de la restauración sólidos.

4. Las infraestructuras financieras y de mercado son fundamentales para ampliar y sustentar la restauración de los ecosistemas

Las inversiones en restauración necesitan fuentes de financiación públicas y privadas. Las necesidades de restauración superan los presupuestos de los gobiernos nacionales, los donantes internacionales y los bancos multilaterales de desarrollo (Sewell *et al.*, 2020). Aunque la restauración puede generar importantes beneficios netos (por ejemplo, la restauración del paisaje forestal puede crear entre 7 y 30 dólares por cada dólar invertido [Verdone y Seidl, 2017]), se calcula que hay un déficit de 300.000 millones de dólares al año en la financiación mundial para la restauración y la conservación (Ding *et al.*, 2017). Para colmar este déficit de inversión mundial se necesita financiación tanto del sector público como del privado (Liagre *et al.*, 2015). A raíz de la pandemia de COVID-19, los paquetes de recuperación económica de varios países han aumentado los fondos públicos disponibles para la restauración vinculada al desarrollo rural, el cambio climático y la conservación de la biodiversidad. Por ejemplo, algunos recursos del presupuesto a largo plazo de la UE para el período 2021-2027 y de NextGenerationEU (presupuesto de 1,8 billones de euros) destinados a reconstruir la Europa posterior a la COVID-19 (Dirección General de Presupuestos, 2021) contribuirán a la restauración. De manera más general, además de los fondos asignados directamente a la restauración, los planes públicos centrados en el desarrollo rural también ofrecen recursos para la restauración. Por ejemplo, el plan nacional de garantía del empleo rural Mahatma Gandhi de la India, uno de los mayores programas de apoyo a los medios de subsistencia del mundo, apoya la restauración de tierras a gran escala (Ravindranath y Murthy, 2021). La financiación privada para la restauración puede provenir de diferentes fuentes, como los fondos de responsabilidad social de las empresas, los sistemas de compensación de emisiones de carbono basados en el mercado o los bancos de mitigación y diversos instrumentos financieros (véase el [Ejemplo 5: Mensajes clave 3 y 4](#)).

Existe un argumento comercial para que las empresas inviertan en restauración. La existencia de cada vez más pruebas de los efectos negativos del deterioro de la tierra, el mar, el agua dulce y el clima, la conciencia cada vez mayor de cómo estas pérdidas de la naturaleza afectan directamente a las empresas (Foro Económico Mundial, 2020), las preferencias de los consumidores a favor del medio ambiente, los cambios normativos y el paso de un modelo de accionistas a otro de interesados directos (Schoenmaker, 2017) han comenzado a cambiar los incentivos del sector privado, animando a las empresas a mirar más allá de los beneficios a corto plazo. Un argumento comercial a favor de la restauración consiste en reconocer que existen oportunidades de restauración que pueden aumentar los beneficios, reducir los riesgos y aumentar

la resiliencia de las empresas, y dar lugar a un liderazgo basado en valores (Foro Económico Mundial, 2021a, b). Solo en Estados Unidos, la economía de la restauración crea 25.000 millones de dólares al año en producción económica, que incluyen 9.500 millones de dólares en ingresos directos y 15.000 millones de dólares en producción económica a través de los vínculos indirectos (entre empresas) y el aumento del gasto doméstico (BenDor *et al.*, 2015). En el sur de Inglaterra, hay pruebas recientes que apuntan a que la restauración del paisaje de las tierras agrícolas puede aumentar la contribución de estas al desarrollo económico y al empleo porque incrementa los flujos de múltiples servicios de los ecosistemas (Newton *et al.*, 2021). Los mercados del carbono, aunque actualmente son pequeños, están creciendo en el ámbito del uso de los bosques y la tierra (Forest Trends' Ecosystem Marketplace, 2020), lo que ofrece oportunidades de financiación adicionales basadas en el mercado.

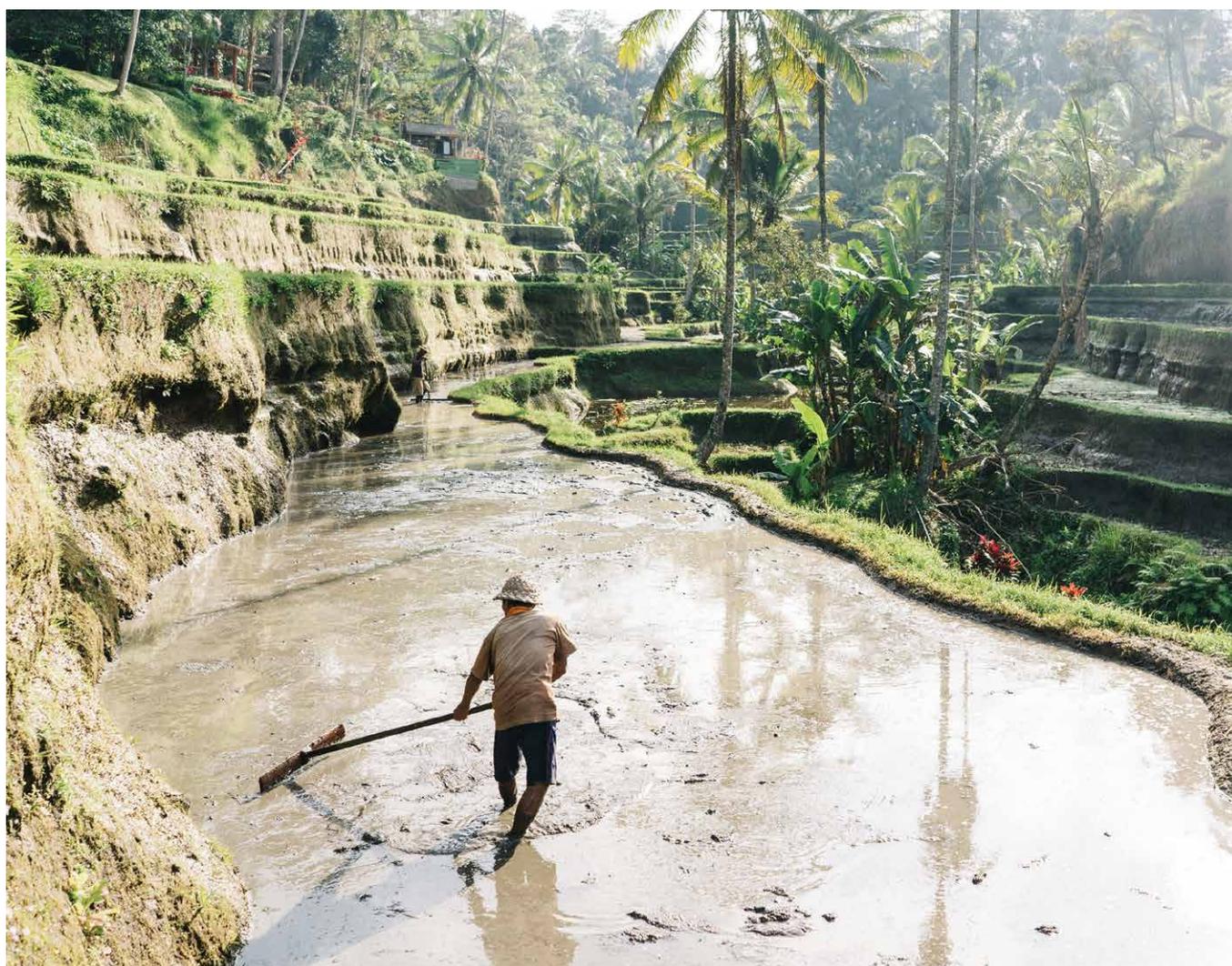
Existen numerosos instrumentos de financiación sostenible, tanto públicos como privados, para apoyar la restauración. El potencial de la restauración para hacer frente a numerosos retos mundiales, como la mitigación del cambio climático, la mitigación de la pobreza y la pérdida de biodiversidad, ha sido un estímulo para el desarrollo de instrumentos financieros innovadores ([Cuadro 4](#)), incluidos algunos que suministran capital (instrumentos de capital y de deuda, como los bonos verdes) y mitigan el riesgo, como los mecanismos de seguros. Los mecanismos financieros y de mercado que ofrecen productos o servicios que generan beneficios mientras restauran las tierras y los cursos de agua pueden crear los incentivos económicos adecuados para la restauración (Brancalion *et al.*, 2017; Besacier *et al.*, 2021). Sin embargo, para que los instrumentos financieros respondan a la magnitud de las oportunidades disponibles se requieren cambios importantes en las operaciones del sector privado. Por ejemplo, el escaso apetito de riesgo de agentes institucionales como los fondos de pensiones a largo plazo, los procedimientos burocráticos y las escalas de tiempo en las que operan las empresas van en contra de las necesidades de los agentes locales de la restauración. Las innovaciones institucionales, como los mecanismos de financiación mixta, que aúnan la financiación privada con los recursos públicos o filantrópicos, y las organizaciones intermediarias, que pueden responder a las necesidades locales al tiempo que reducen los riesgos de los inversores ([Ejemplo 5: Mensajes clave 3 y 4](#)), tendrán que crecer.

Una economía de la restauración puede movilizar a los interesados directos locales mediante la mejora de los medios de vida locales, la creación de empleo y el desarrollo empresarial. Los puestos de trabajo, las oportunidades comerciales que conlleva una economía de la restauración y la claridad sobre cómo la restauración complementa y mejora los medios de vida locales son esenciales para que la restauración se produzca a escala mundial. En los EE. UU., por ejemplo, la economía de la restauración mantiene unos 220.000 puestos de trabajo (BenDor *et al.*, 2015), y el plan de garantía del empleo rural de la India emplea a millones de personas para llevar a cabo la restauración de tierras (Ravindranath y Murthy, 2021). Los proyectos de restauración de hábitats costeros en los EE. UU. crearon una media de 17 puestos de trabajo por cada millón de dólares gastado, una proporción similar a la de los sectores de la conservación, y muy superior a la de industrias tradicionales como la generación de carbón, gas y energía nuclear (Edwards *et al.*, 2013). En general, las iniciativas que

vinculan la restauración con actividades económicas, sociales y culturales más amplias tienen probabilidades de crecer porque añaden valor en múltiples frentes. Sin embargo, la aplicación de este enfoque requiere que los responsables de la planificación reconozcan que la restauración es más que una actividad técnica (por ejemplo, la plantación de árboles). Las reglamentaciones nacionales deben incentivar la restauración y las oportunidades económicas deben ser accesibles a un grupo de agentes de la restauración más amplio durante períodos más largos.

Con las políticas e incentivos adecuados, el sector privado puede ser un importante impulsor de la restauración. La financiación privada suele basarse en la evaluación de los rendimientos y los riesgos para los inversores. Las políticas y los incentivos que aumentan los ingresos (por ejemplo, mejora del precio y las condiciones de mercado de los productos resultantes de la restauración al reducir la competencia de la deforestación ilegal; normativas que conducen a un mayor valor de la secuestro de carbono), reducen los costos (por ejemplo, mejora de las estructuras fiscales) y mitigan los riesgos (por ejemplo, mejora de los marcos legales que favorecen la inversión en restauración) pueden contribuir a un aumento de la inversión privada en la restauración. La distribución desigual de los costos y beneficios de los proyectos de restauración puede convertirlos en inversiones arriesgadas. Asimismo, cuando la

restauración produce principalmente beneficios públicos (por ejemplo, mejoras en la calidad del agua) y pocos beneficios privados a corto plazo (mejora de los rendimientos agrícolas o de los puestos de trabajo, por ejemplo), la financiación privada puede limitarse al ámbito de la responsabilidad social corporativa. Por el contrario, si se dan las condiciones adecuadas, los productos de la restauración (por ejemplo, la extracción sostenible de madera), así como sus servicios (por ejemplo, la secuestro de carbono), pueden ofrecer una rentabilidad atractiva para los inversores. Las acciones públicas que aumentan el conocimiento mutuo entre los agentes financieros y las comunidades de restauración de sus respectivos ámbitos y mejoran la confianza entre los gobiernos, los inversores y la sociedad civil podrían contribuir a aumentar la financiación privada (Tobin-de la Puente y Mitchell, 2021). Las instituciones nacionales y subnacionales tienen un papel esencial que desempeñar, ya que una buena gobernanza reducirá los riesgos, mejorará la confianza y aumentará la probabilidad de que se destinen fondos a la inversión en restauración y a pagos por servicios medioambientales con rendimientos a largo plazo (Canning *et al.*, 2021). Además, el capital social creado por los programas de responsabilidad social de las empresas puede constituir una especie de póliza de seguro que se amortiza cuando los inversores y la economía en general se enfrentan a una grave crisis de confianza (Lins *et al.*, 2019).



Cuadro 4. Mecanismos de financiación innovadores que promueven el capital natural (restauración y conservación): ejemplos

Instrumentos de financiación verde	¿Qué son?	Ejemplos
Canje de deuda por naturaleza	Se compra la deuda de un país en desarrollo a cambio de inversiones locales en conservación.	La Fundación Leonardo di Caprio y TNC facilitaron un préstamo de 26 millones de dólares a bajo interés y subvenciones para un proyecto marino en Seychelles que abarca el 30 % del océano que rodea las islas.
Bancos de mitigación y conservación	Créditos para compensar daños medioambientales realmente inevitables, especies o ecosistemas en peligro. Los ingresos se utilizan para conservar o proteger otros lugares.	Los instrumentos bancarios de mitigación se introdujeron en los EE. UU. para la protección de los humedales, y en 2008 se establecieron normas para este tipo de bancos.
Inversión de impacto	Tiene como objetivo maximizar los efectos medioambientales y sociales positivos de las actividades empresariales.	Eco.business Fund fue creado en 2014 por el Banco Alemán de Desarrollo, Conservación Internacional y Finance in Motion, y ha atraído más de 600 millones de dólares. Terra Bella Fund es un fondo de capital privado que proporciona capital inicial para proyectos comunitarios de reducción de emisiones de gran impacto.
Bonos verdes y bonos climáticos	Título de deuda que puede ser negociado entre las partes.	El Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) emitió bonos azules centrados en los ecosistemas costeros. La Corporación Financiera Internacional (CFI) emitió bonos forestales generados por el proyecto de REDD+ para el corredor de Kasigau en Kenya. En 2017, HSBC lanzó un bono sostenible de mil millones de dólares para apoyar los resultados relacionados con los ODS.
Compensaciones de biodiversidad	Instrumentos económicos utilizados para facilitar el desarrollo económico a la vez que se cumplen los objetivos de biodiversidad. Debe ser el último recurso si fracasan los intentos de evitar y minimizar la pérdida de biodiversidad.	Las directivas de la UE sobre aves y hábitats apoyan el uso de compensaciones de biodiversidad en toda la red Natura 2000 de la UE.
Clase de activos	Amplio grupo de inversiones en ecosistemas que agrupan proyectos por regiones.	Credit Suisse y McKinsey lanzaron el documento de posición " Conservation Finance: from Niche to Mainstream " en 2016.
Subvenciones	Fondos proporcionados para fines específicos que no se devuelven.	Fondo de Adaptación es un fondo internacional para iniciativas que ayudan a las comunidades de los países en desarrollo a adaptarse al cambio climático.

5. La gestión adaptable y el monitoreo son claves para que las medidas de restauración sean eficaces y a largo plazo

El monitoreo, la evaluación y la gestión adaptable transparentes son componentes fundamentales y transversales del proceso de restauración de los ecosistemas. El monitoreo de la restauración puede realizarse desde la escala de un proyecto local hasta la escala mundial (Reytar *et al.*, 2020). Sin embargo, muchas medidas de restauración no son objeto de seguimiento y no cuentan con ningún plan de monitoreo formal ni con fondos asignados a programas de monitoreo (Wortley *et al.*, 2013). En una encuesta sobre proyectos de restauración en México, solo en el 2 % se hacía un seguimiento de los indicadores sociales (Méndez-Toribio *et al.*, 2021). La **gestión adaptable** es un componente vital del ciclo de un proyecto; es un marco sistemático que incluye cuatro fases: visión, conceptualización, actuación y mantenimiento. La retroalimentación a intervalos regulares del ciclo ofrece oportunidades para reajustar las prioridades, las actividades de implementación y los recursos en respuesta a condiciones cambiantes y a la nueva información disponible mediante el aprendizaje continuo y la adaptación al mayor conocimiento adquirido (Stanturf *et al.*, 2019). La gestión adaptable flexibiliza la toma de decisiones para modificar las actividades existentes o crear otras nuevas si surgen nuevas circunstancias o si los proyectos no cumplen sus objetivos. La gestión adaptable se ha utilizado para mejorar proyectos de restauración costera en Florida (LoSchiavo *et al.*, 2013), así como en la restauración de cuencas hidrográficas en Nepal (Bhattarai *et al.*, 2021), entre otros ejemplos (véanse los [Ejemplos 6 y 7: Mensaje clave 5](#)).

Para aprovechar las buenas prácticas de restauración de los ecosistemas, es necesario aprender tanto de los éxitos como de los fracasos. El aprendizaje sobre cómo el sistema socioecológico y sus múltiples componentes responden a las medidas de restauración de los ecosistemas brinda oportunidades para adaptarse y realizar ajustes de manera que se reduzcan las incertidumbres, se identifiquen las condiciones que impiden progresar y se mejoren los resultados de los proyectos, programas y prácticas (Murray y Marmorek, 2003). A menudo, al hacer hincapié en los éxitos, se pasan por alto los aspectos fallidos de los proyectos, programas o prácticas de restauración de los ecosistemas y no se utilizan eficazmente como experiencias de aprendizaje (véase el [Mensaje clave 2](#); Bull *et al.*, 2018). Para aprovechar las buenas prácticas de restauración de los ecosistemas, es necesario aprender tanto de los éxitos como de los fracasos que se han identificado en sólidos estudios de casos, en análisis de los datos de monitoreo de los proyectos y en la documentación de las experiencias y los resultados. Este aprendizaje es importante en todos los niveles: en los organismos gubernamentales que establecen las políticas; en las organizaciones no gubernamentales que ejecutan programas para lograr impactos sociales y

medioambientales; en los inversores y los agentes financieros que buscan reducir el riesgo en sus inversiones; en los sectores empresariales e industriales cuyos productos dependen de las cadenas de suministro, y en las comunidades que se ven directamente afectadas por la degradación y restauración de los ecosistemas.

Los objetivos de la restauración de los ecosistemas deben ser móviles y no estáticos. Los ecosistemas son complejos y dinámicos, y normalmente es imposible saber cómo los **sistemas socioecológicos** responderán a las medidas de restauración y a los cambios en el ecosistema (Timpane-Padgham *et al.*, 2017). La mayoría de los ecosistemas y su entorno se enfrentan a un futuro impredecible, que incluye los importantes efectos del cambio climático y del establecimiento de especies invasoras (Belote *et al.*, 2017). En el futuro, la restauración puede dar como resultado nuevos tipos de ecosistemas, ya que volver a las condiciones originales del ecosistema puede no ser posible o factible (Acreman *et al.*, 2014; Higgs *et al.*, 2014). Aunque las grandes aspiraciones para la restauración animan a la acción y motivan la participación y el compromiso, el incumplimiento de objetivos ambiciosos o imposibles puede desalentar la acción, reducir la inversión y generar desconfianza. Ser adaptables y proponer objetivos graduales, así como reajustar las metas y los planes de acción con el paso del tiempo en respuesta a los cambios observados, permite integrar las medidas de restauración en una teoría del cambio y en el contexto de una amplia gama de objetivos (Newton *et al.*, 2016; Cuadro 2).

Para que el monitoreo y la evaluación sean eficaces, es necesario realizar evaluaciones de referencia. Con demasiada frecuencia, las medidas de restauración se llevan a cabo sin una evaluación sólida de las condiciones sociales y ecológicas de referencia. Aunque los conocimientos científicos disponibles a menudo pueden servir de orientación, el conocimiento específico de los procesos de los ecosistemas no es fácilmente transferible de un lugar a otro. Para elaborar planes de acción locales sólidos es fundamental contar con datos y análisis ecológicos y sociales de referencia; sin ellos no se pueden evaluar cuantitativamente los progresos realizados. Las evaluaciones de referencia son un importante punto de entrada para la participación de múltiples interesados directos, y les permiten convertirse en agentes de cambio (Arthington, 2021). Las medidas de restauración pueden ofrecer la primera oportunidad de aportar información sobre cómo detener o reducir la degradación y emprender dichas medidas. Las evaluaciones de referencia deben incluir indicadores biofísicos de la degradación de la tierra, las aguas dulces o las aguas marinas e indicadores de las condiciones socioeconómicas y el bienestar humano, y estos indicadores deben ser objeto de monitoreo a lo largo del proceso de restauración.

Los criterios de monitoreo dependen en gran medida del contexto, sobre todo si se tiene en cuenta todo el espectro de ecosistemas (Figura 1). El monitoreo de la restauración de los ecosistemas puede basarse en un marco de principios-criterios-indicadores (Chazdon *et al.*, 2020) o en el conjunto de objetivos de un proyecto (Buckingham *et al.*, 2019). En ambos casos, las comunidades locales pueden participar activamente en el diseño de los marcos y herramientas de evaluación, gestión y monitoreo. El monitoreo participativo puede ser una forma muy eficaz de involucrar a las comunidades locales y de hacer un seguimiento de múltiples aspectos del cambio socioecológico (Evans *et al.*, 2018). Los sistemas de monitoreo participativo exitosos obtienen información sobre unos pocos indicadores

sencillos, responden a las prioridades locales, ofrecen incentivos adecuados para la participación, y catalizan el aprendizaje y la toma de decisiones sobre la base de análisis frecuentes e interacciones con otros interesados directos a diversos niveles (Evans *et al.*, 2018). Para la gestión adaptable y la participación de los interesados directos es crucial reconocer las múltiples capas y diferencias de responsabilidad de las distintas partes interesadas y las dinámicas de poder que impregnan la toma de decisiones, la evaluación de los resultados y la aplicación de normativas y reglamentos. (Osborne *et al.*, 2021). En este contexto, reconocer y empoderar a los agentes del cambio contribuye a que se sientan dueños del proceso de restauración y motivados para seguir participando. El monitoreo basado en la teledetección puede ser eficaz para evaluar los cambios en la calidad de la vegetación y la cobertura arbórea o arbustiva en una variedad de escalas espaciales (Reytar *et al.*, 2021; Almeida *et al.*, 2021), pero es poco probable que proporcione información sobre las dimensiones sociales o los cambios en las poblaciones o la diversidad de animales o especies vegetales del sotobosque en los ecosistemas forestales.

Los marcos de monitoreo locales, regionales, nacionales y mundiales deben estar diseñados para proporcionar información complementaria y verificable que responda a una serie de propósitos. A escala de proyectos locales, los indicadores objeto de monitoreo deben incluir los resultados de las prácticas y las técnicas de implementación específicas; las condiciones ecológicas; las condiciones sociales y el bienestar de las personas, incluidas las mujeres, los jóvenes y los grupos marginados; el liderazgo y la capacidad; y la rentabilidad. A nivel local, los indicadores deben incorporar información sobre resultados sociales más generales de las medidas de restauración de los ecosistemas, tales como la reducción del

riesgo de catástrofes, el desarrollo de los medios de subsistencia y la creación de empleo; el desarrollo de capacidades y la formación; los efectos en la biodiversidad; el desarrollo de políticas y la integración intersectorial. Por ejemplo, la aplicación del Índice de Sustentabilidad para la Restauración de Paisajes en El Salvador muestra cómo interactúan diferentes indicadores socioeconómicos y biofísicos y permite determinar el estado general de restauración de un paisaje (Zamora-Cristales *et al.*, 2020). A nivel nacional, estos criterios también deben incluir los efectos de las medidas de restauración de los ecosistemas en la reducción de la degradación en las diferentes categorías de uso de la tierra y del agua. El monitoreo de las medidas de restauración a nivel mundial se centrará en el uso de imágenes obtenidas por teledetección para detectar los cambios en la cubierta vegetal y sus propiedades, los cambios en el uso de la tierra y los efectos en los ríos, y para identificar las zonas donde se está produciendo la degradación y la recuperación a una escala espacial significativa. Las herramientas y plataformas de monitoreo nacionales e internacionales independientes pueden contribuir a informar a las convenciones de la ONU y a plataformas mundiales tales como el Barómetro de la Restauración, desarrollado por la UICN inicialmente para hacer un seguimiento de los avances en la restauración del paisaje forestal y, a partir de 2022, de todos los ecosistemas terrestres, incluidas las aguas costeras y continentales. Todavía no existe una acción coordinada similar para hacer un seguimiento de los avances en todos los ámbitos de la restauración de los ecosistemas (Tickner *et al.*, 2020). La FAO y los socios del Grupo de Trabajo de Monitoreo del Decenio lanzaron en 2021 el Marco para el Monitoreo de la Restauración de los Ecosistemas (FERM), una iniciativa de colaboración para hacer un seguimiento de los avances realizados como parte del Decenio.



RECOMENDACIONES



Recomendaciones: construir el movimiento para la restauración de los ecosistemas

La restauración es un proceso que se desarrolla durante un largo período de tiempo y abre nuevas oportunidades de participación, aprendizaje e innovación. La restauración es una oportunidad para emprender una acción colectiva y forjar nuevas alianzas con múltiples partes interesadas, incluidos los grupos sociales indígenas, marginados o poco reconocidos. El éxito de la restauración requiere desarrollar asociaciones eficaces a largo plazo y, al hacerlo, crea numerosos beneficios sociales, económicos y ecológicos, e incluso culturales y espirituales. Las medidas de restauración deben ser duraderas, por lo que es importante que sean inclusivas y respondan a las necesidades de las diversas personas y entidades que tienen intereses en los paisajes terrestres y acuáticos que necesitan ser restaurados.

Hay que empoderar a las comunidades locales para que lideren los movimientos de restauración. Los titulares de derechos y los interesados directos en las comunidades y los paisajes deben ocupar un lugar central en los movimientos de restauración por sus posiciones legítimas como administradores de la tierra, propietarios y responsables locales de tomar decisiones. Las organizaciones locales y comunitarias pueden abordar directamente las necesidades locales y pueden tener la capacidad, la motivación y los conocimientos locales necesarios para emprender medidas de restauración eficaces. Los conocimientos locales pueden, además, complementarse con apoyo técnico para que la restauración se base en buenas prácticas científicas. Empoderar los procesos locales de toma de decisiones mediante la incorporación de los conocimientos locales y las tradiciones culturales puede contribuir a que la restauración produzca resultados duraderos.

La restauración requiere cambios fundamentales en las instituciones económicas y políticas para que presten atención a los diversos beneficios a largo plazo de los ecosistemas en buen estado. Hay que aprender de los éxitos y fracasos de las medidas de restauración anteriores para poder llevar la restauración de los ecosistemas a escala. A fin de impulsar la inversión y el compromiso necesarios para alcanzar los objetivos del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, hay que prestar la debida atención al valor inmediato y el valor a largo plazo de la restauración de los ecosistemas. La restauración ofrece beneficios variados en diferentes entornos y diferentes períodos de tiempo que permiten tanto mejorar los medios de vida a corto plazo como adaptarse

para afrontar posibles amenazas climáticas en el futuro. Es posible que haya que crear nuevos tipos de instituciones económicas y de gobernanza que reconozcan las funciones que los ecosistemas desempeñan a corto y largo plazo en el crecimiento de economías resilientes.

Los ideales del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (asociación, inclusión y acción conjunta coordinada) deben basarse en principios básicos compartidos, buenas prácticas y enfoques prácticos para el monitoreo y la evaluación. A medida que se va adoptando la restauración de los ecosistemas, su implementación debe apoyarse en pruebas, herramientas y métodos que traduzcan los conceptos genéricos a las realidades de los contextos socioambientales. Coordinar y armonizar las acciones puede requerir tiempo y apoyo para reforzar el capital social local, que es necesario para que la implementación sea eficaz (Chazdon *et al.*, 2021b). Los principios básicos compartidos pueden constituir la base para el desarrollo de las prioridades de las intervenciones de restauración y para el monitoreo y la gestión adaptable (Chazdon *et al.*, 2020; Kingsford *et al.*, 2021). Estos principios deberán adaptarse a las realidades locales mediante la incorporación de los conocimientos ecológicos locales y tradicionales y la experiencia de los profesionales.

Las medidas de restauración de los ecosistemas crean oportunidades para que múltiples agentes de cambio trabajen juntos. La restauración requiere intercambiar información fácil de usar y adoptar desde el principio un enfoque de participación inclusiva en las acciones colectivas para contribuir a generar confianza y capital social y político, y crear así economías más resilientes (Ostrom, 1990). Además de las acciones a nivel sectorial que se recomiendan en el Cuadro 5, hacemos hincapié en la importancia de formar alianzas multisectoriales, especialmente a nivel subnacional (Estudio de caso 2). Estas alianzas pueden desempeñar un papel fundamental a la hora de tender puentes para comunicar, comprender y equilibrar las soluciones de compromiso en la restauración, y así reforzar el apoyo a asociaciones eficaces y a largo plazo entre los sectores público y privado. También pueden facilitar la creación de una base empírica para la restauración a partir de los conocimientos científicos, la experiencia de los profesionales, los conocimientos tradicionales y locales, y la experiencia en materia de políticas que disipe los mitos y la mala ciencia y reconozca las concesiones recíprocas.

Cuadro 5. Recomendaciones específicas de medidas de restauración de los ecosistemas para los diferentes agentes sociales

Cada uno de estos agentes tiene sus propias necesidades y motivaciones, y contribuye a la restauración de manera única. No obstante, deben actuar en sinergia de manera que sus esfuerzos se complementen entre sí y hagan de las medidas de restauración de los ecosistemas una empresa compartida. En algunos casos, el mejor enfoque para la restauración puede ser la integración de soluciones basadas en la naturaleza e ingeniería (véanse los [Estudios de caso 5 y 6](#)). A continuación, se presenta una lista no exhaustiva de recomendaciones para todo tipo de agentes.

Acciones para los terratenientes y gestores de recursos

- Organizarse para formar cooperativas con el fin de apoyarse mutuamente en la ejecución de la restauración.
- Estar abiertos a adoptar y compartir nuevas prácticas y demostrar los resultados a los demás.
- Reconocer y reducir las causas de la degradación derivadas del mal uso de la tierra o de las prácticas de gestión de los recursos.
- Involucrar a miembros de la familia y de la comunidad en las actividades de restauración en las explotaciones agrícolas y en las zonas gestionadas, y en los paisajes terrestres y marinos circundantes.
- Aplicar y documentar los conocimientos y experiencias locales.

Acciones para el sector empresarial

- Innovar con nuevos productos comerciales, servicios y plataformas tecnológicas que apoyen las actividades de restauración y el intercambio de conocimientos.
- Identificar y reconocer los beneficios de la restauración para reducir los riesgos de las distintas cadenas de suministro.
- Crear nuevos mercados para productos y servicios basados en la restauración.
- Iniciar la transición hacia una economía positiva para la naturaleza y con emisiones netas cero.
- Reconocer y reducir los factores de las cadenas de suministro de las empresas que causan la degradación, incluidas las actividades de extracción no sostenibles.
- Convertirse en líderes del movimiento de restauración de los ecosistemas, en colaboración con los gobiernos, los pueblos indígenas y la sociedad civil.
- Promover la toma de decisiones comunitarias e integrarla en los modelos de inversión.
- Invertir en actividades de conservación y restauración locales y regionales.

Acciones para las agencias y organizaciones gubernamentales

- Desarrollar y aplicar leyes, marcos de responsabilidad, parámetros de medida y mecanismos de transparencia que regulen y restrinjan las actividades que causan la degradación de los ecosistemas (como la minería, la pérdida de hábitat, el comercio ilegal de animales, la caza ilegal y la sobreexplotación).
 - Reconocer y reducir los factores de las iniciativas gubernamentales que causan la degradación.
 - Desarrollar una visión y una planificación a largo plazo para la restauración con la participación de los principales titulares de derechos y los interesados directos.
 - Fomentar grupos de trabajo intersectoriales que alineen la restauración con la mitigación del cambio climático, la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible.
 - Reformar las políticas de tenencia de la tierra y transferir su gestión a las comunidades locales.
 - Recompensar/pagar a los administradores locales por proteger y restaurar los servicios de los ecosistemas.
 - Aumentar la capacidad a todos los niveles, lo que incluye el desarrollo de nuevas instituciones centradas en objetivos de gobernanza eficaz a largo plazo.
 - Aumentar la transparencia y luchar contra la corrupción en los sistemas de gobernanza relacionados con la gestión de los ecosistemas.
-

Acciones para el sector financiero y el sector de inversiones

- Buscar formas innovadoras de reducir el riesgo en las inversiones en restauración y aumentar las oportunidades, lo que incluye la integración de la contabilidad del capital natural en las decisiones de inversión.
- Desarrollar salvaguardias sociales, diligencia debida, marcos de responsabilidad, parámetros de medida y transparencia.
- Ampliar las oportunidades de integrar la contabilidad del capital natural en las decisiones de inversión.
- Desinvertir en empresas y sectores que degradan los ecosistemas.
- Proporcionar microfinanciación para actividades de restauración locales mediante inversiones.
- Desarrollar mecanismos de financiación mixta en asociación con organismos públicos y organizaciones de la sociedad civil.
- Apoyar la financiación del proceso de restauración a largo plazo.

Acciones para las organizaciones de la sociedad civil

- Crear canales para la participación, la acción y el liderazgo de la comunidad y para los grupos de mujeres y de jóvenes.
- Identificar y promover a los “paladines” de la restauración en la sociedad e inspirar a los jóvenes.
- Ayudar a construir una comunidad de profesionales de la restauración de todos los niveles de la sociedad.
- Trabajar de forma holística. Acompañar las medidas de restauración con oportunidades económicas y apoyo a los medios de subsistencia, incluidas oportunidades para las mujeres y los jóvenes.
- Incentivar a los administradores de la restauración de los ecosistemas mediante pagos directos en efectivo y otros sistemas de recompensa.
- Dar a conocer las medidas de restauración a través de proyectos piloto.
- Convertirse en líderes del movimiento de restauración de los ecosistemas, en colaboración con los gobiernos y la sociedad civil.

Acciones para los científicos y los asesores técnicos

- Sintetizar las investigaciones realizadas en el pasado e indicar de forma objetiva cómo y dónde puede funcionar la restauración de los ecosistemas y cuáles son las limitaciones de los conocimientos disponibles.
 - Evaluar cómo encaja la restauración de los ecosistemas con otras prioridades y enfoques del desarrollo (como las soluciones de ingeniería).
 - Identificar los beneficios sociales y económicos de la restauración y la distribución de estos beneficios. Ser claros en cuanto a las soluciones de compromiso y las desventajas de la restauración.
 - Difundir buen asesoramiento científico en un lenguaje fácil de comprender.
 - Ofrecer un servicio de interpretación de los resultados y asesoramiento científicos.
 - Empezar nuevas investigaciones en áreas prioritarias que ayuden a diseñar medidas de restauración eficaces y a informar a los responsables de la toma de decisiones.
-

ESTUDIOS DE CASOS Y EJEMPLOS



Estudios de casos y ejemplos relacionados con los mensajes clave

Esta sección presenta estudios de casos de proyectos de restauración de ecosistemas y ejemplos que se relacionan directamente con los mensajes clave. Aunque los estudios de casos abarcan una amplia gama de proyectos de restauración de ecosistemas en numerosas regiones, los números de los mensajes clave pertinentes se indican en los títulos de los ejemplos para poder relacionarlos fácilmente.

ESTUDIO DE CASO



ESTUDIO DE CASO 1. RESTAURACIÓN DE LAS GRANJAS Y LOS MEDIOS DE SUBSISTENCIA AYUDANDO A QUE LOS ÁRBOLES SE REGENEREN DE FORMA NATURAL EN LAS ZONAS SECAS

Las tierras secas constituyen más del 40 % de la superficie terrestre del mundo y se calcula que en ellas viven dos mil millones de personas. En las décadas de 1970 y 1980, las regiones de tierras secas de Miradi y Zinder en Níger, en el Sahel de África occidental, se enfrentaron a múltiples sequías y hambrunas, además de una grave escasez de leña, materiales de construcción y forraje. La degradación del suelo hizo que la agricultura fuera casi insostenible. La regeneración natural gestionada por los agricultores (FMNR por sus siglas en inglés) se incluyó en un programa de Alimentos por Trabajo en la década de 1980, en el que se ofrecía ayuda alimentaria a los agricultores como incentivo para que favorecieran el crecimiento de los árboles en áreas de tierra sin cultivar (Toungiani *et al.*, 2009). El enfoque de la FMNR suele consistir en seleccionar tocones de árboles existentes y plántulas que se van a proteger, podar los tallos y proteger las plántulas que se están regenerando mediante el vallado o el establecimiento de reglas y normas sociales para la protección de los árboles y el control de los incendios (Toungiani *et al.*, 2009). La adopción de las técnicas de FMNR mejoró enormemente los rendimientos agrícolas y, una vez aceptadas estas técnicas por parte de los agricultores, fueron relativamente fáciles de aplicar. Los beneficios de la FMNR para los medios de vida locales fueron sumamente positivos: aumento de los rendimientos, de la disponibilidad de leña, de los ingresos y de la diversidad de la producción (Chomba *et al.*, 2020). En el primer año de adopción, los agricultores vieron un aumento de la leña y el forraje y una reducción de la erosión del suelo (Sendzimir *et al.*, 2011). La FMNR se extendió por toda la región, tanto por medio de intervenciones externas como del boca a boca y el aprendizaje e intercambio entre agricultores. Vastas zonas de estas regiones pasaron de ser tierras de cultivo gravemente degradadas a ser tierras agroforestales gracias a la difusión de la FMNR. Estos sencillos métodos son ahora fomentados por el gobierno de Níger a múltiples niveles, y se practican en cientos de miles de hectáreas de ecosistemas de zonas secas de Níger y muchos otros países de África y Asia.

ESTUDIO DE CASO 2. LAS INICIATIVAS DE RESTAURACIÓN MULTISECTORIALES ENCUENTRAN TERRENO FÉRTIL EN BRASIL

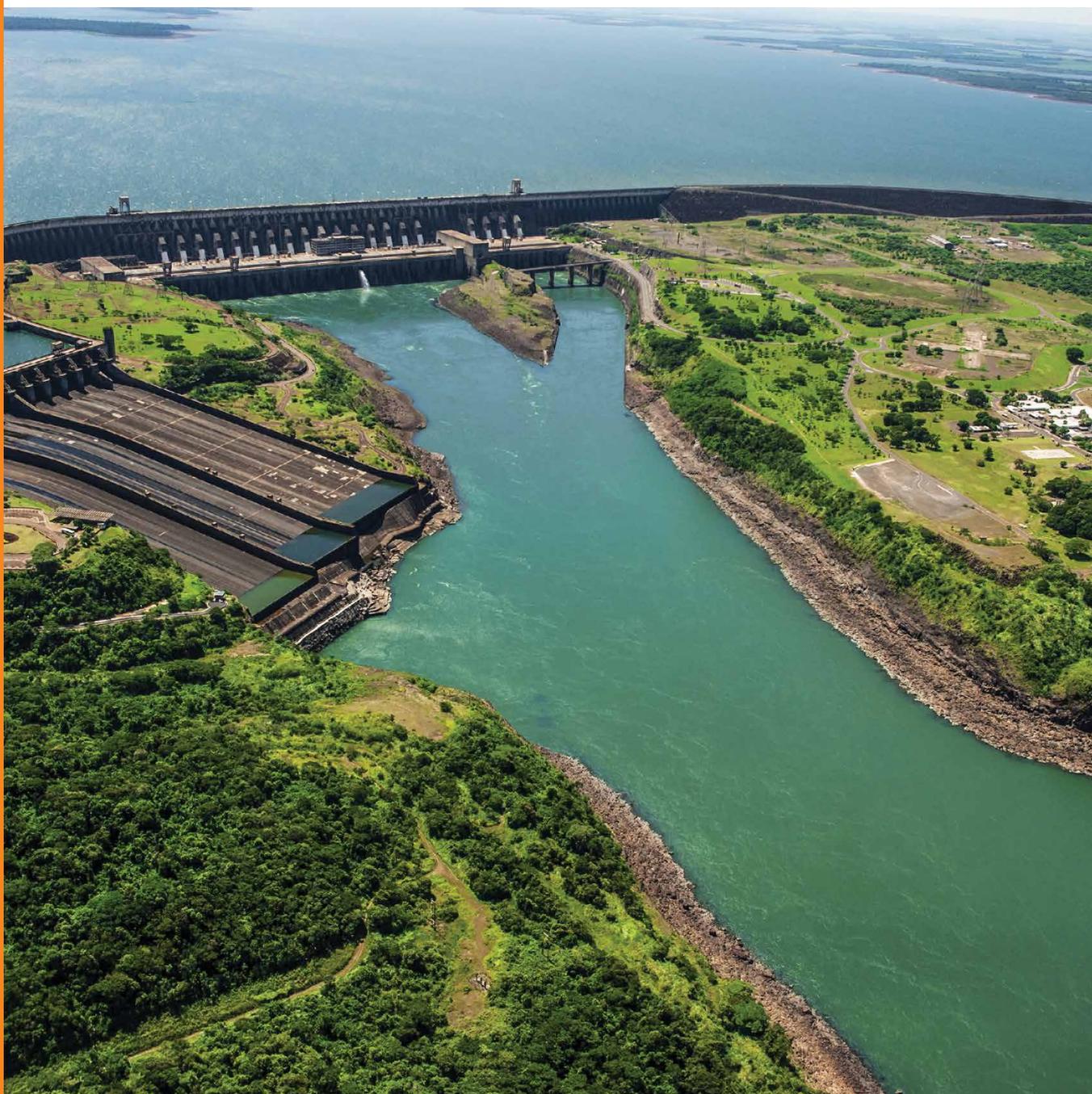
El [Pacto de Restauración del Bosque Atlántico](#) (Pacto) de Brasil es un ejemplo de un mecanismo de gobernanza ascendente inteligente que promueve la participación y el compromiso de los interesados directos en la restauración de los ecosistemas (Brancalion *et al.*, 2013). Formado en 2009 con el objetivo de restaurar 15 millones de hectáreas de bosque atlántico para el año 2050, el Pacto ha crecido hasta contar con 350 miembros institucionales y está organizado en seis grupos de trabajo y 18 unidades regionales. De 2011 a 2015, se restauraron entre 673.000 y 740.555 hectáreas de bosque mediante regeneración natural y plantaciones de restauración (Crouzeilles *et al.*, 2019). El Pacto cuenta con un consejo de coordinación, elegido en sesión plenaria por los signatarios, y un coordinador general y un vicecoordinador elegidos por el consejo. Parte del éxito del Pacto en la promoción de la restauración de ecosistemas a gran escala se debe al desarrollo de estrategias de gobernanza, comunicación y articulación para involucrar, conectar y promover el desarrollo de capacidades y la participación en diferentes sectores de la cadena de suministro de la restauración, y también a la promoción de una visión y de estrategias para influir en las acciones y políticas públicas a distintas escalas (Crouzeilles *et al.*, 2019). Con el éxito del Pacto como inspiración, en 2017 se fundó la Alianza para la Restauración de la Amazonia (Alianza). La Alianza ha crecido hasta contar con 80 miembros institucionales, que incluyen 10 grupos gubernamentales, 13 grupos académicos o de investigación, 21 empresas y 36 organizaciones y asociaciones de la sociedad civil. El año pasado, la Alianza elaboró un mapa que muestra 2773 iniciativas de restauración en toda la Amazonia brasileña (con un total de 113.520 hectáreas), iniciadas o apoyadas en gran medida por los miembros de la Alianza. Su documento de posición más reciente presenta diez vías para ampliar la escala de la restauración en la Amazonia, mediante un programa positivo centrado en el cumplimiento y la mejora de la legislación, el desarrollo de cadenas de producción sostenibles y la participación del gobierno, el sector privado, el sector financiero, los sectores de formación, investigación y extensión, y toda la sociedad civil.

ESTUDIO DE CASO 3. RESTAURACIÓN DE LOS BOSQUES URBANOS EN NUEVA ZELANDIA

El Distrito Ecológico de Hamilton (159.376 hectáreas), en el norte de la Isla Norte, es uno de los distritos más modificados de Nueva Zelandia: solo queda un 1,6 % de la vegetación autóctona. Al menos un 20 % de su flora autóctona está amenazada o extinta y más de la mitad de las especies de aves autóctonas han desaparecido. Se han realizado investigaciones sobre la ecología de la restauración urbana en la ciudad de Hamilton (con una población de 160.000 habitantes) desde mediados de la década de 1990 (Wallace y Clarkson, 2019). En el año 2000, se reconoció el potencial de reconstrucción de los bosques autóctonos de la ciudad y se destinaron 60 hectáreas de pastos abandonados en terrenos públicos para la creación del Parque del Patrimonio Natural de Waiwhakareke, con el fin de restaurar partes del característico relieve de cañadas que ocupa unas 750 hectáreas (el 8 % de la ciudad). La restauración forestal ha sido un esfuerzo conjunto del gobierno local y la comunidad, que hace 15 años forjaron una asociación que ha sobrevivido a la falta de coherencia política y los cambios de liderazgo de las organizaciones benéficas. Un fuerte énfasis en la participación de los socios hizo posible el avance del plan de restauración. Los socios reciben beneficios por su conexión con el trabajo de restauración sobre el terreno (Wallace y Clarkson, 2019). No es necesario que los espacios verdes urbanos estén completamente restaurados para que los ciudadanos los disfruten. Participar en las primeras fases de la restauración ecológica puede ser una experiencia terapéutica; la plantación y el desbroce por parte de voluntarios les proporciona una conexión necesaria con la naturaleza y crea una sensación de comunidad en los residentes urbanos (Matsuoka y Kaplan, 2008). Además de la recuperación ecológica de la biodiversidad forestal y la vida acuática autóctona, la restauración de los bosques aporta numerosas y variadas mejoras a los residentes urbanos, entre las que se incluyen beneficios ambientales, estéticos, paisajísticos y culturales.

ESTUDIO DE CASO 4. LA RESTAURACIÓN DE LOS BOSQUES BENEFICIA A UNA PRESA HIDROELÉCTRICA

Itaipú, una inmensa presa hidroeléctrica en el río Paraná, en la frontera entre Brasil y Paraguay, es uno de los proyectos hidroeléctricos más económicos y eficientes desde el punto de vista financiero del mundo. La erosión del suelo por la deforestación de la cuenca hidrográfica de la presa de Itaipú se traduce en enormes costos de dragado que ascienden a varios millones de dólares al año. En la década de 2000 a 2010, se perdieron 1,02 millones de hectáreas de bosques en toda la cuenca, siendo Paraguay el país que presenta una mayor tasa de pérdida de bosques. Si la degradación forestal continúa a este ritmo, es probable que la presa de Itaipú se vea afectada operativa y económicamente. La restauración forestal en la zona de amortiguamiento del embalse de Itaipú como parte del Programa Cultivando Agua Buena ha contribuido a reducir el atarquinamiento y a aumentar los caudales de los arroyos que alimentan el embalse. El programa, que se implantó en 29 municipios de la cuenca del río Paraná entre 2003 y 2017, consta de 20 programas y 63 iniciativas dedicadas a temas como la educación ambiental, la gestión de cuencas hidrográficas, la biodiversidad, el desarrollo rural sostenible, las plantas medicinales, la producción pesquera y la piscicultura.



ESTUDIO DE CASO 5. MEJORA DE LA RESTAURACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS MEDIANTE LA INGENIERÍA

La finca Holnicote del National Trust comprende unos 40 km² de terreno desde Exmoor (en el sur) hacia la bahía de Porlock (en el norte), en el Reino Unido. Dos ríos principales drenan esta zona, el Horner Water y el Aller. Las graves inundaciones ocurridas entre 2000 y 2007 ocasionaron muchos daños económicos y suscitaron un mayor interés por el papel de la escorrentía superficial del medio rural y las interrelaciones entre los cauces de los ríos, las llanuras de inundación y las poblaciones adyacentes. La restauración de los ecosistemas de la cuenca de Holnicote (National Trust, 2015) supuso la reforestación de la cuenca alta y la reconexión del río con su llanura de inundación. Sin embargo, el beneficio más significativo de la restauración fue la reducción del riesgo de inundación de las poblaciones situadas aguas abajo, que se logró mediante la construcción de terraplenes y deflectores en la llanura de inundación para aumentar la retención del agua de las inundaciones, lo que demuestra el éxito de la integración de los enfoques naturales y la ingeniería. Palmer *et al.* (2014) presentan otro ejemplo de una forma emergente de restauración de arroyos urbanos, que implica la transformación del lecho fluvial en una estructura de gestión de aguas de tormenta diseñada para reducir el flujo máximo y mejorar la retención hidráulica del flujo fluvial con el fin de reducir la erosión de las orillas y favorecer la retención de nutrientes y sedimentos en suspensión.

ESTUDIO DE CASO 6. REUTILIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS CONSTRUIDAS PARA LA RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

En condiciones naturales, unos 6000 km² de la llanura de inundación de Waza-Logone, en el norte de Camerún, son inundados anualmente por el río Logone, que desemboca al norte en el lago Chad (Tchamba, 1995). Durante siglos, esta inundación natural ha permitido mantener servicios ecosistémicos vitales para las comunidades locales. La pesca, el pastoreo y el cultivo de decrecida en la llanura de inundación se han valorado en 2,5 millones de dólares al año (Loth, 2004). En 1968, unas 150.000 hectáreas de la llanura de inundación fueron designadas como Parque Nacional de Waza, donde viven elefantes, jirafas, leones y varias especies de antílopes. Debido a la escasez de lluvias en la década de 1970 y a la creciente demanda de alimentos por el crecimiento demográfico, se construyeron una presa y unos diques a lo largo del río y en la llanura de inundación para crear el lago Maga, a fin de suministrar agua para un plan de cultivo intensivo de arroz. Esto resultó en una reducción de la inundación de la llanura que tuvo efectos devastadores para la pesca en la llanura y la economía pastoral, y en una pérdida de biodiversidad que redujo el potencial turístico del parque (Acreman, 1994). Para rectificar esta situación, se modificaron los diques en 1994 y, posteriormente, se realizaron grandes desembalses del lago Maga para que las aguas de crecida volvieran a llegar a la llanura de inundación y revitalizaran los recursos naturales tradicionales, las prácticas agrícolas y pesqueras y la biodiversidad del parque. La existencia de la presa y los diques permite controlar las inundaciones y hacerlas más constantes de un año a otro, en comparación con la gran variabilidad hidrológica natural que a menudo provocaba inundaciones masivas un año y ninguna al año siguiente. Este es un ejemplo de gestión integrada del funcionamiento natural de las llanuras de inundación y de las infraestructuras construidas para ofrecer beneficios óptimos a las personas.



ESTUDIO DE CASO 7. RESTAURACIÓN DE SUELOS DEGRADADOS MEDIANTE LA AGRICULTURA REGENERATIVA

El objetivo principal de la agricultura regenerativa es mejorar la salud del suelo, lo que aumenta la calidad del agua, la vegetación y la productividad de la tierra. La agricultura regenerativa busca producir más cultivos con menos superficie de tierra, menos productos químicos, menos uso de agua, menos emisión de gases de efecto invernadero, menos riesgo de degradación del suelo y menos consumo energético (Lal, 2020). La agricultura regenerativa es básicamente una combinación de agricultura sostenible, intensificación sostenible, agricultura climáticamente inteligente, agricultura ecológica y agroecología. (Giller *et al.*, 2021). Los métodos de la agricultura regenerativa no solo aumentan la cantidad de materia orgánica en los suelos existentes, sino que también crean nuevos suelos. Al aumentar el contenido de materia orgánica en el suelo también se incrementa la retención de agua, la fertilidad del suelo y la resistencia a las enfermedades (Lal, 2020). Las mayores oportunidades de aumentar el carbono del suelo se encuentran en las regiones con bajos rendimientos, en suelos arcillosos (a diferencia de los arenosos), donde el aumento del rendimiento de los cultivos incrementa la biomasa disponible y las aportaciones de materia orgánica al suelo. Entre las prácticas asociadas a la agricultura regenerativa, la agrosilvicultura, en sus diversas prácticas, es probablemente la que tiene mayor potencial para contribuir a la mitigación del cambio climático mediante el almacenamiento de carbono por parte de los componentes que se encuentran tanto por encima como por debajo del suelo (Giller *et al.*, 2021). La transición de la agricultura convencional a la regenerativa conlleva algo más que un conjunto de prácticas de mitigación y adaptación: implica tomar decisiones subjetivas asociadas a la cultura, los valores, la ética, la identidad y la emoción a nivel individual, familiar y comunitario que interactúan con procesos regionales, nacionales y globales (Gosnell *et al.*, 2019).

ESTUDIO DE CASO 8. CONCESIONES RECÍPROCAS EN LA RESTAURACIÓN Y PROTECCIÓN DE LA COSTA

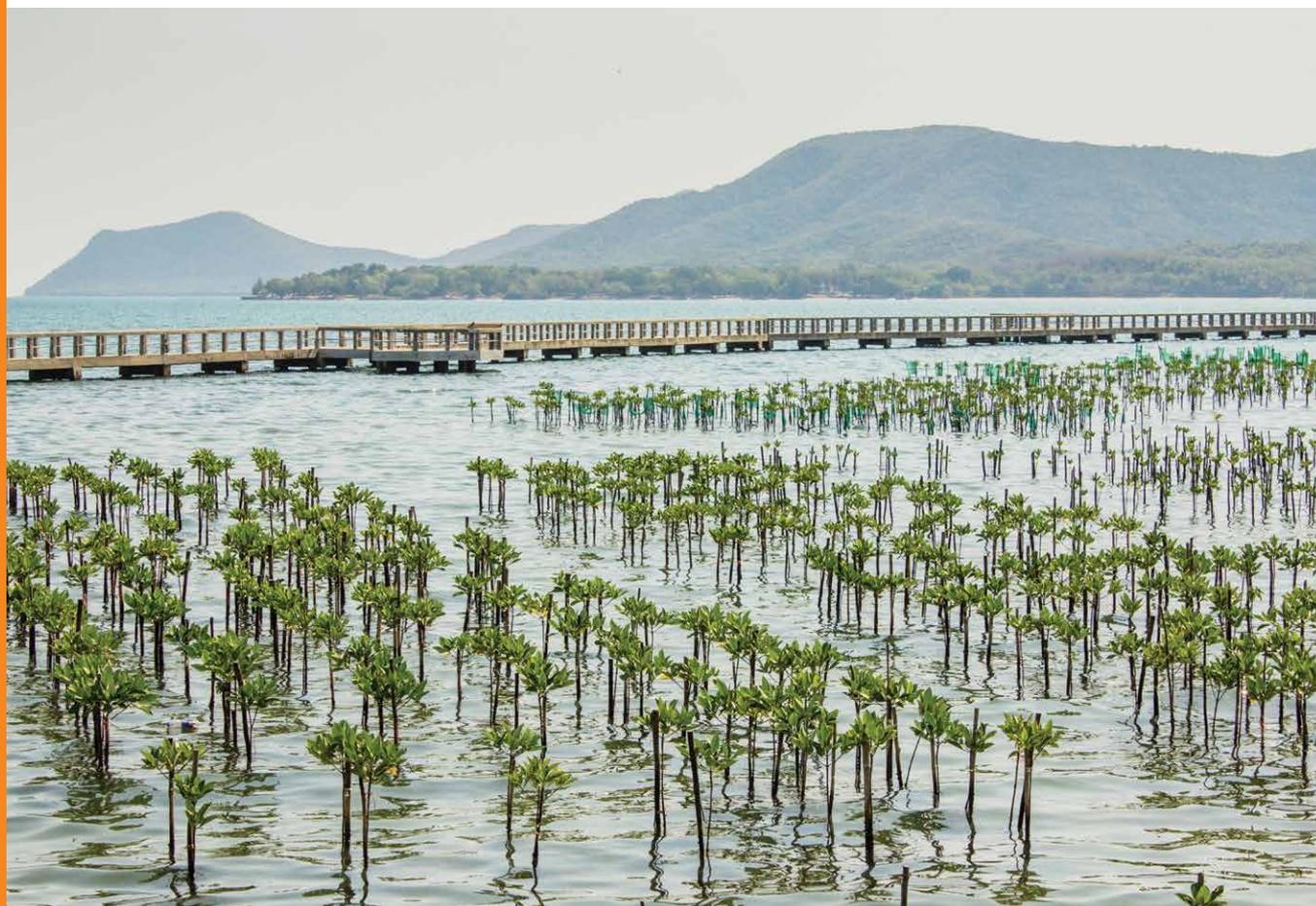
El 29 de octubre de 2012, el huracán Sandy azotó la zona de Nueva York-Nueva Jersey causando daños por valor de 50.000 millones de dólares y provocando 117 víctimas mortales (Eastern Research Group, 2016). Esta catástrofe natural brindó la oportunidad de restaurar los ecosistemas y tomar decisiones fundamentadas que tuvieran en cuenta las concesiones recíprocas entre los diferentes beneficios de la restauración de los ecosistemas. Un estudio evaluó las concesiones entre cuatro servicios de los ecosistemas resultantes de la restauración de las marismas en el Refugio Nacional de Vida Silvestre Edwin B. Forsythe: 1) hábitat de aves; 2) ocio; 3) protección de las viviendas contra las marejadas ciclónicas; y 4) protección de las viviendas contra las inundaciones por otras causas. Se evaluó la percepción de las concesiones recíprocas en función de la disposición de las personas a pagar por los diferentes servicios de los ecosistemas resultantes de la restauración de las marismas. En relación con las personas que viven a una milla de Forsythe, las que viven a 100 millas de Forsythe estaban dispuestas a pagar el 60 % por proteger 5000 viviendas de las inundaciones, el 95 % por mejoras mínimas o significativas del hábitat, el 35 % por mejoras mínimas del ocio y el 49 % por mejoras significativas del ocio. Asimismo, las personas que dijeron no haber sufrido ningún efecto del huracán Sandy no estaban dispuestas a pagar nada por la protección de las viviendas contra las inundaciones, estaban dispuestas a pagar muy poco por mejoras mínimas del ocio y un poco más por mejoras significativas del ocio y del hábitat.



EJEMPLO 1: MENSAJE CLAVE 1

La restauración de los ecosistemas en el contexto del cambio climático

A medida que los ecosistemas terrestres se recuperan, el carbono se acumula en los suelos y en la biomasa por encima y por debajo del suelo, lo que crea un sumidero de dióxido de carbono atmosférico que puede contrarrestar parcialmente las fuentes de carbono y mitigar el cambio climático, además de proporcionar otros beneficios ecológicos y socioeconómicos (Locatelli *et al.*, 2015; Griscom *et al.*, 2017). En regiones de China en las que se han llevado a cabo seis grandes proyectos de restauración forestal desde la década de 1970, más de la mitad del total de la secuestro de carbono anual durante el período de 2000 a 2010 se atribuyó a la implementación de proyectos de restauración (Lu *et al.*, 2018). Los humedales costeros restaurados, como los manglares, los pastos marinos y las marismas, también pueden ser importantes sumideros de carbono con una superficie mayor que los humedales de interior (Taillardat *et al.*, 2020). Aunque ocupan menos del 0,05 % de la superficie oceánica mundial, estos ecosistemas de “carbono azul” almacenan entre el 50 y el 70 % del carbono total almacenado en los sedimentos oceánicos (Nellemann *et al.*, 2009; Donato *et al.*, 2011). La captura y el almacenamiento de carbono en las tierras de cultivo abandonadas puede acelerarse mediante la gestión de la diversidad vegetal como parte de iniciativas de restauración, la creación y aplicación de biocarbón en el suelo y el desarrollo conjunto de tecnologías de energía renovable (Yang *et al.*, 2020). Según estudios experimentales en China y Kenya, la restauración de pastizales aumenta significativamente el carbono en los suelos (Mbaabu *et al.*, 2020; Song *et al.*, 2018). La restauración es también un medio para abordar la adaptación al clima en el contexto del desarrollo sostenible, y contribuye a la mitigación del cambio climático (Locatelli *et al.*, 2015; Stanturf *et al.*, 2015). La restauración comunitaria de matorrales subtropicales degradados en Sudáfrica se propone lograr amplios objetivos de mitigación del cambio climático y adaptación al clima, así como mejorar los medios de vida y las economías locales (Favretto *et al.*, 2018). El cambio climático también conlleva riesgos y desafíos para la restauración de los ecosistemas, y pone de relieve la importancia de identificar las fuentes de resiliencia ecológica como paso fundamental para restaurar los ecosistemas en un clima cambiante (Timpane-Padgham *et al.*, 2017). Se suele considerar que los atributos ecosistémicos de diversidad de especies y conectividad confieren resiliencia porque se aplican a una amplia variedad de especies y ecosistemas (Timpane-Padgham *et al.*, 2017).



EJEMPLO 2: MENSAJE CLAVE 1

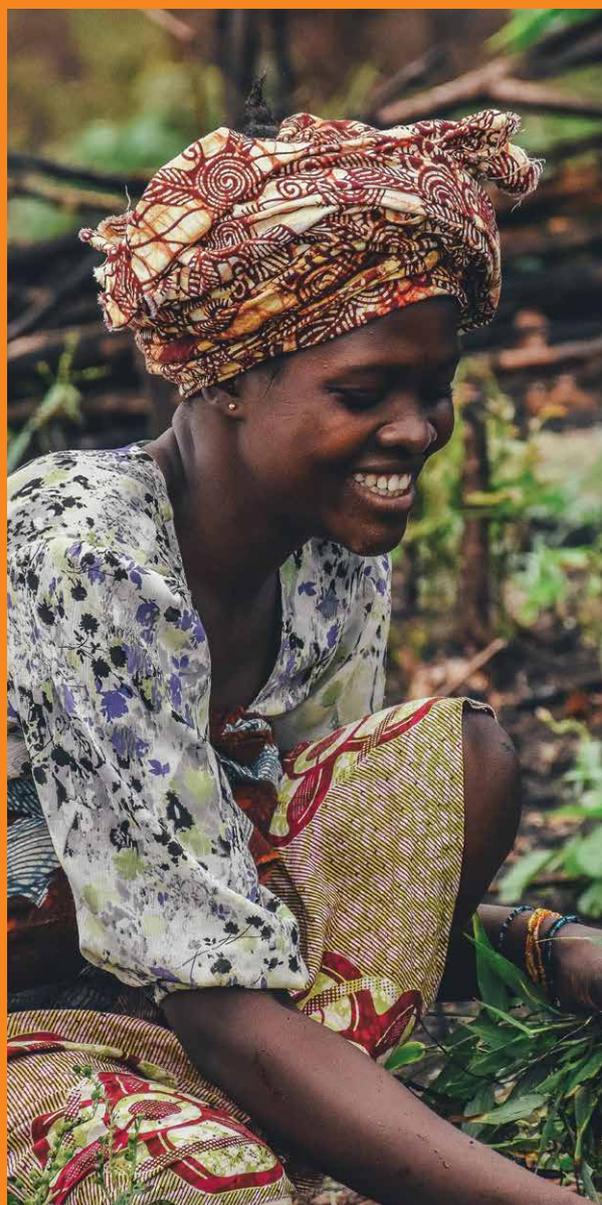
Perjuicios de la fauna silvestre para los agricultores del suroeste de Etiopía

En el suroeste de Etiopía, una encuesta entre los miembros de la comunidad reveló una distribución desigual de los beneficios de las actividades de conservación y reforestación que surgieron de las interacciones de las familias con los componentes naturales y biofísicos del paisaje (Dorresteijn *et al.*, 2017). Por ejemplo, si bien los miembros de la comunidad rural se beneficiaron del cultivo de café en el bosque, también tuvieron problemas como la incursión de animales salvajes en sus parcelas agroforestales. Al desglosar los beneficios y las desventajas para los diferentes tipos de familias, se vio que algunas familias experimentaron mayores beneficios y menores perjuicios de los bosques que otras, y esto tuvo que ver con características como el tamaño de la familia y la proximidad al bosque. Este estudio de caso subraya la importancia de evaluar los costos y beneficios de las medidas de conservación y restauración junto con las actividades de subsistencia, y de comprender las concesiones recíprocas entre los diferentes grupos de la comunidad. Con esta información, se pueden evaluar mejor las estrategias de gestión con las que minimizar o mitigar los perjuicios existentes y se pueden adaptar las estrategias en función de los grupos afectados (Pascual *et al.*, 2017).

**EJEMPLO 3:
MENSAJE CLAVE 2**

Empoderamiento de los pueblos indígenas y las comunidades locales para restaurar los ecosistemas

En todo el mundo, las tierras y territorios indígenas han demostrado una mejor gestión de los recursos naturales, lo que incluye niveles más bajos de deforestación y mejores reservas de recursos (Baragwanath y Bayi, 2020). La gestión local por parte de grupos no indígenas también puede producir mejores resultados si las comunidades pueden beneficiarse de las tierras y los recursos que gestionan (Bray *et al.*, 2003). La colaboración con estos grupos para restaurar los ecosistemas ha tenido éxito en diversos contextos (Reyes-García *et al.*, 2019). Los pueblos indígenas y locales están en la situación ideal para realizar el trabajo y la administración necesarios para restaurar los ecosistemas, siempre que se les empodere para beneficiarse de su trabajo de maneras que favorezcan los medios de subsistencia locales y sean culturalmente apropiadas (Oldekop *et al.*, 2020). A nivel local, la seguridad de la tenencia de la tierra y la buena gobernanza son claves para el éxito de la restauración (Le *et al.*, 2012; Baynes *et al.*, 2015), pero la implementación de las buenas prácticas de gobernanza lleva tiempo (por ejemplo, los procesos de consulta, la inclusión, la identificación de los afectados, el desarrollo de las capacidades de los agentes, etc.) y suele ser costosa. Trabajar con comunidades y organizaciones que ya cuentan con estos procesos puede ahorrar tiempo y esfuerzo.



EJEMPLO 4: MENSAJE CLAVE 3

Optimización de la selección de zonas prioritarias globales para la restauración de los ecosistemas en función de la biodiversidad, el clima y los costos

Un análisis global demostró que la rentabilidad de la conservación de la biodiversidad, la mitigación del cambio climático y el ahorro de costos pueden ser hasta trece veces mayores con una optimización de la planificación espacial basada en múltiples criterios, en comparación con los enfoques que no optimizan la planificación espacial (Strassburg *et al.*, 2020). La restauración del 15 % de las tierras convertidas en zonas prioritarias podría evitar el 60 % de las extinciones previstas y, al mismo tiempo, secuestrar 299 Gt CO₂, es decir, un 30 % del aumento total de CO₂ en la atmósfera desde la revolución industrial. Este análisis también resalta el valor de considerar varios ecosistemas simultáneamente en el proceso de planificación espacial, ya que los ecosistemas varían en su contribución relativa a los beneficios (conservación de la biodiversidad y mitigación del cambio climático) y los costos (costos de implementación y de oportunidad). Los humedales y los bosques tienen la mayor importancia relativa para la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático, respectivamente. Los ecosistemas áridos y los pastizales tienen la mayor importancia relativa para el ahorro de costos. Cuando se consideran todos los beneficios y los costos, todos los ecosistemas proporcionan importantes áreas prioritarias para la restauración.

EJEMPLO 5: MENSAJES CLAVE 3 Y 4

Financiación mixta para la restauración integrada del paisaje

La financiación mixta pública y privada es esencial para generar rendimientos sociales, naturales y económicos monetizables y no monetizables. Commonland (CL) es un marco integrado para la restauración de los ecosistemas a escala de paisaje (durante un período mínimo de 20 años) que aclara la necesidad de financiación mixta y sus modalidades. Mediante la búsqueda de cuatro tipos de retornos (inspiración o esperanza, y capital natural, financiero y social) (Ferwerda, 2015), la restauración en este marco incluye intervenciones sociales, ecológicas, económicas y culturales necesarias para lograr impactos. Entre los valores no monetizables (inspiración), se encuentran la búsqueda de intereses comunes, la creación de confianza entre los interesados directos y la creación de oportunidades para compartir propósitos que conecten y dinamicen.

Este enfoque tiene muchas ventajas. Al entrelazar los modelos y el desarrollo empresariales en una fase temprana con la creación de asociaciones, el enfoque busca promover la innovación que puede conducir a la creación de empresas y al acceso al mercado. Por ejemplo, La Almendrehesa, una empresa española que ahora exporta almendras obtenidas con métodos regeneradores al mercado de la UE, surgió aproximadamente un año después de la creación de la Asociación AIVelAI, una asociación paisajística, en 2015. El plan financiero a largo plazo (20 años) de este proyecto a escala de paisaje estima que el 30 % de los fondos procederán de subvenciones y financiación de obras públicas y el 70 % restante de inversiones de empresas en la agricultura regenerativa, la silvicultura, las plantas de procesado y el compostaje (Ferwerda y Moolenaar, 2016).

Otros ejemplos muestran cómo las empresas presentes en los paisajes que se están restaurando también pueden generar ingresos para las intervenciones de los proyectos. Wide Open Agriculture, una empresa de agroalimentación regenerativa formada en 2015 por agricultores de la región de Wheatbelt, en Australia Occidental, cotizó en el mercado de valores australiano en 2018. Los fondos generados por la empresa se destinan a intervenciones sociales a escala de paisaje con el fin de crear confianza y asociaciones con las comunidades aborígenes, las ONG locales y otros interesados directos, que conjuntamente buscan restaurar y conectar la vegetación autóctona, la tierra sagrada y la agricultura regenerativa.

EJEMPLO 6: MENSAJE CLAVE 5

Retos de la gestión adaptable

Un análisis de los proyectos de restauración de los ecosistemas en ocho marismas mareales del delta de Sacramento-San Joaquín, en la bahía de San Francisco (EE. UU.), puso de manifiesto varios retos a la hora de aplicar la gestión adaptable. En el delta, la gestión adaptable no es todavía una estrategia bien definida o fácil de aplicar para los gestores de la restauración. En algunos casos, las dificultades surgen por la existencia de prioridades normativas opuestas. Desde el punto de vista normativo, la restauración de marismas mareales es compleja porque generalmente implica convertir un tipo de humedal en otro (por ejemplo, un humedal gestionado en una marisma mareal) y esto puede ser perjudicial para las especies preexistentes. El cumplimiento de objetivos de restauración obligatorios crea dificultades para los profesionales por motivos de financiación y adquisición de propiedades para la restauración. La coordinación de la ciencia y la gestión, así como la coordinación de los múltiples organismos que participan en los proyectos de restauración, son retos adicionales señalados por los profesionales y los gestores (Nagarkar y Raulund-Rasmussen, 2016).





EJEMPLO 7: MENSAJE CLAVE 5

Restauración de los ecosistemas costeros con vegetación

Los ecosistemas costeros con vegetación, incluidos los manglares, los pastos marinos, las marismas y los bosques de algas, son hábitats críticos que proporcionan una serie de servicios ecosistémicos como la producción pesquera, la captura de sedimentos y nutrientes, la protección contra las tormentas y el almacenamiento de carbono. Los manglares solo se encuentran en las costas tropicales y subtropicales (Giri *et al.*, 2011). Los pastos marinos se encuentran desde en las aguas frías de los polos hasta en los trópicos, mientras que las marismas se encuentran en todas las regiones, pero sobre todo en las zonas templadas. Los bosques de algas se asocian principalmente a las aguas marinas templadas y árticas de todo el mundo (Wernberg *et al.*, 2019). Combinados, estos ecosistemas cubren aproximadamente 207 millones de hectáreas; más del 10 % de cada uno de estos tipos de hábitat se encuentra dentro de áreas marinas protegidas (UNESCO, 2020).

En todo el mundo se está produciendo una rápida pérdida de hábitats costeros como consecuencia de las actividades humanas (sobrexplotación de recursos, alteraciones hidrológicas, disminución del aporte de sedimentos costeros, contaminación y emplazamiento de infraestructuras costeras), así como del cambio climático (McLeod *et al.*, 2011). Se calcula que las pérdidas acumuladas en los últimos 50-100 años son de un 25-50 % del área global total de cada tipo de hábitat (Giri *et al.*, 2008; Bunting *et al.*, 2018). Este declive continúa en la actualidad, con pérdidas anuales estimadas del 0,5-3 % según el tipo de ecosistema (Pendleton *et al.*, 2017). Con las tasas de conversión actuales, en los próximos 100 años podría perderse entre el 30 % y el 40 % de las marismas y los pastos marinos y casi el 100 % de los manglares (IPCC, 2019). La pérdida de bosques de algas ha sido variable en todo el mundo, y algunas ecorregiones, como América del Sur, han registrado un descenso del 38 % en los últimos 50 años (Filbee-Dexter y Wernberg, 2018).

La restauración de los ecosistemas marinos puede transformar los ecosistemas degradados en ecosistemas más sanos y productivos. Dependiendo de los enfoques utilizados, la restauración marina puede ser costosa, pero en la mayoría de los casos los beneficios potenciales de las zonas restauradas son considerablemente mayores que los costos reales. Se ha calculado que el costo medio de la restauración de una hectárea de hábitat costero marino es de unos 1.600.000 dólares (Bayraktarov *et al.*, 2016), aunque es significativamente menor en las economías en desarrollo. Los ecosistemas de pastos marinos se encuentran entre los más costosos de restaurar, en comparación con los manglares y las marismas.

EJEMPLO 8. MENSAJE CLAVE 2

Ecosistemas de agua dulce

Los ecosistemas de agua dulce incluyen manantiales, ríos, lagos, humedales (como ciénagas, pantanos, marismas), aguas subterráneas y entornos de transición como estuarios y lagos costeros con salinidad variable. El agua dulce constituye solo el 0,01 % del agua del planeta y los ecosistemas de agua dulce cubren solo aproximadamente el 0,8 % de la superficie de la Tierra, pero sustentan casi el 6 % de todas las especies descritas (Dudgeon *et al.*, 2006). Unos 2314 sitios de agua dulce están designados como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar) y cubren 242.409.779 hectáreas (Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018). Sin embargo, no todos los sitios están bien gestionados o adecuadamente protegidos de los procesos que los amenazan (Acreman *et al.*, 2018; Acreman *et al.*, 2020) y muchos se están degradando y requieren restauración.

Las principales amenazas para los ecosistemas de agua dulce se han resumido en seis categorías principales: alteraciones hidrológicas, degradación y pérdida de hábitat, contaminación, sobreexplotación, especies invasoras y cambio climático (Dudgeon *et al.* 2006). Se ha elaborado un mapa mundial de estos ecosistemas (Reis *et al.* 2017; Grill *et al.* 2019) y se han documentado los nuevos contaminantes y factores de estrés que van surgiendo (Reid *et al.* 2019). Sin embargo, a pesar de los considerables esfuerzos de restauración, la pérdida de biodiversidad de agua dulce y la degradación de los ecosistemas continúan avanzando en la mayoría de los países. El Índice Planeta Vivo de 944 especies de mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces de agua dulce ha disminuido un promedio del 84 %, lo que supera con creces el ritmo de disminución de las poblaciones de especies de los biomas marinos o terrestres (WWF, 2020). La biodiversidad de agua dulce fue la principal prioridad de conservación durante el Decenio Internacional para la Acción “El agua, fuente de vida” (2005-2015), pero aún es necesario tomar medidas de restauración considerables. Con este objetivo, un Plan de Recuperación de Emergencia para la biodiversidad de agua dulce (Tickner *et al.*, 2020) establece seis grandes prioridades para la acción global y el desarrollo de políticas a fin de “rectificar la curva de la pérdida de biodiversidad de agua dulce”.

Los ecosistemas de agua dulce se distribuyen por todo el paisaje, desde las montañas hasta las costas. Están interconectados con el paisaje y entre sí por el movimiento del agua, que transporta nutrientes y sedimentos y permite que las especies se dispersen y migren a diversos hábitats. La conectividad entre ellos incluye dimensiones longitudinales (entre los tramos aguas arriba y aguas abajo), laterales (entre los ríos y los canales laterales y las llanuras de inundación adyacentes) y verticales (entre las aguas superficiales y las subterráneas). Sin embargo, esta conectividad los hace vulnerables a los cambios ambientales en las cuencas de captación, las zonas ribereñas y los cauces aguas arriba, así como los cambios locales en cualquier sitio. En particular, las presas y los embalses han provocado la fragmentación de los ecosistemas de agua dulce y solo el 23 % de los grandes ríos fluyen sin interrupción hacia el mar (Grill *et al.*, 2019). El cambio climático ha alterado la disponibilidad de agua en los ecosistemas de agua dulce de todo el mundo (Gudmundsson *et al.*, 2021). Los cambios en el uso de la tierra, como la deforestación, han alterado los caudales de los ríos, como en Brasil (Levy *et al.*, 2018) y Malawi (Palamuleni *et al.*, 2011); los contaminantes han disminuido la calidad del agua, como en China (Yan *et al.*, 2015); y las alteraciones de los canales fluviales han degradado los hábitats, como en Europa (Aarts *et al.*, 2004). Reconocemos que algunas alteraciones de los ecosistemas de agua dulce, como las presas, los trasvases y las extracciones de agua, son esenciales para sustentar la vida humana, pero estas actividades pueden limitarse a unas pocas cuencas fluviales cuidadosamente seleccionadas para que sea posible restaurar y conservar otras.

La restauración de los ecosistemas de agua dulce presenta muchos retos, entre los que destaca la necesidad de abordar numerosos problemas en toda la cuenca que alimenta estos sistemas dependientes del agua. Las medidas de restauración a menudo deben incluir el restablecimiento de los ecosistemas terrestres en la cuenca de captación aguas arriba, la restauración de la ribera, la liberación de flujos de agua apropiados de donde están almacenados, la instalación de pasos para peces en las barreras, la reducción del bombeo de aguas subterráneas, la prevención de la contaminación proveniente de la agricultura y las industrias, y la sustitución de hábitats *in situ*. Estas actividades de restauración tienen implicaciones para muchas empresas, departamentos y agencias gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y comunidades locales dispersas, y pueden dar lugar a aspiraciones diversas y opuestas. La restauración de los ecosistemas de agua dulce suele requerir planificación, diseño, toma de decisiones y actuación en colaboración a escala del paisaje o de la cuenca (Finlayson *et al.*, 2018) y un esfuerzo importante para integrar los conocimientos científicos y los conocimientos culturales tradicionales (Arthington *et al.*, 2018). El modelo emergente es que los ecosistemas de agua dulce y sus cuencas son una combinación de sistemas humanos y naturales donde el establecimiento de objetivos de restauración y el diseño de soluciones de gestión requieren la participación y la colaboración de ingenieros e hidrólogos, ecólogos, científicos sociales y ciudadanos (Bunn 2016; Arthington, 2021).

GLOSARIO

Cadena de suministro de la restauración

Proceso completo de fabricación y venta de bienes comerciales para apoyar las actividades de restauración. Incluye todas las etapas, desde el suministro de materiales y la fabricación de los bienes hasta su distribución y venta.

Coalición multisectorial

Alianza o asociación que se crea cuando individuos y organizaciones de diferentes sectores (por ejemplo, sin ánimo de lucro, gubernamentales, empresariales, de investigación y filantropía) utilizan sus diversas perspectivas y recursos para resolver conjuntamente un problema social y alcanzar un objetivo compartido.

Colapso del ecosistema

Condición en la que es prácticamente seguro que se han perdido las características bióticas o abióticas que definen un ecosistema, y la biota autóctona característica ya no está sustentada. El colapso se considera el punto final del declive y la degradación del ecosistema.

Conocimientos indígenas (o conocimientos locales)

Conocimientos, habilidades y filosofías desarrollados por sociedades con una larga historia de interacción con su entorno natural. Muchos pueblos indígenas y comunidades locales se basan en los conocimientos indígenas para tomar decisiones sobre aspectos fundamentales de la vida cotidiana.

Contribuciones de la naturaleza a las personas

Contribuciones, tanto positivas como negativas, de la naturaleza viva (es decir, la diversidad de organismos, ecosistemas y sus procesos ecológicos y evolutivos) a la calidad de vida de las personas. Estas contribuciones incluyen aspectos materiales y no materiales.

<https://ipbes.net/glossary/natures-contributions-people>

Degradación del ecosistema

Reducción persistente de la capacidad de un ecosistema para sustentar las especies autóctonas y proporcionar servicios ecosistémicos.

<http://www.millenniumassessment.org/documents/documento.776.aspx.pdf>

Ecosistema seminatural

Ecosistema que ha sido alterado por la acción humana, pero que conserva importantes especies autóctonas e interacciones ecológicas.

Ecosistemas gestionados

Sistemas complejos y dinámicos con insumos y productos que varían en el espacio y que son el resultado de procesos interrelacionados físicos, biológicos y de toma de decisiones humanas. Algunos ejemplos son los sistemas agrícolas y agroforestales, las plantaciones forestales, las granjas piscícolas y otros sistemas de pastoreo.

Funcionalidad del ecosistema

Medida en que los procesos de un ecosistema funcionan bien en conjunto. Las funciones del ecosistema incluyen todas las interacciones biológicas y físicas que se producen en un entorno, como el intercambio de energía y nutrientes en la cadena alimentaria.

Gestión adaptable

Proceso sistemático para mejorar continuamente las políticas y prácticas de gestión aprendiendo de los resultados de las políticas y prácticas empleadas con anterioridad. (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio). Utiliza la gestión como herramienta no solo para cambiar el sistema, sino también para aprender sobre él.

<http://www.millenniumassessment.org/documents/document.776.aspx.pdf>

Intervenciones silvícolas

Tratamientos previos o posteriores a la tala en masas forestales naturales o plantaciones con el propósito de aumentar la producción sostenible de madera comercial o de reducir los riesgos de enfermedades e incendios. Los tratamientos pueden incluir la plantación de enriquecimiento, el aclareo o la aplicación de herbicidas.

Medidas de restauración

Medidas para prevenir, detener e invertir la degradación de los ecosistemas. Algunos ejemplos de medidas de restauración pueden ser la reducción de las emisiones derivadas de la deforestación; la detención de la degradación de los ecosistemas; la conservación, la gestión sostenible y la mejora de las reservas de carbono de los bosques; la reducción de la vulnerabilidad y el aumento de la adaptación al cambio climático; la restauración de la estructura, las funciones y la composición de los ecosistemas, los paisajes terrestres y los marinos; la mejora de la sostenibilidad de la agricultura y la pesca; y la rehabilitación de las zonas de minería y contaminadas (véanse ejemplos en el Cuadro 1).

Prácticas con impacto neto positivo

Forma de hacer negocios que devuelve a la sociedad, al medio ambiente y a la economía global más de lo que toma de ellos. Para tener un impacto neto positivo, las organizaciones y empresas deben planificar resultados a largo plazo que vayan más allá de la evitación de riesgos, la externalización de los daños medioambientales y las mejoras incrementales.

<https://www.forumforthefuture.org/net-positive>

Recuperación

Se utiliza comúnmente en el contexto de las tierras mineras esquiladas, y su objetivo es devolver la tierra y los cursos de agua a un nivel de uso productivo aceptable, garantizando que las formas del terreno y las estructuras sean estables y que los cursos tengan agua de calidad aceptable. La recuperación suele conllevar una serie de actividades, como la eliminación



de materiales peligrosos, la remodelación del terreno, la restauración del suelo superficial y la plantación de pastizales, árboles o cubiertas vegetales autóctonas.

Rehabilitación

Reparación de los procesos, la productividad y los servicios de un ecosistema con el fin de lograr el restablecimiento más completo posible de la composición de especies y la estructura de la comunidad del ecosistema original.

Remediación

Reducción o eliminación de contaminantes de un lugar donde no se quieren. La fitorremediación es el proceso de eliminación de metales tóxicos u otras sustancias de los suelos o sustratos utilizando especies vegetales que acumulan estas sustancias en sus tejidos. La biorremediación es un conjunto de técnicas que utilizan bacterias u otros microorganismos para descomponer los contaminantes tóxicos.

Resilvestración

Práctica consistente en devolver zonas de tierra a un estado silvestre, lo que incluye la reintroducción de especies animales que ya no se encuentran presentes de forma natural.

Restauración

Proceso destinado a ayudar a un ecosistema a volver a su trayectoria histórica y a un ecosistema autóctono autosuficiente a recuperar lo más posible su estado original. La restauración puede implicar un continuo de intervenciones que varían en escala, intensidad y costo, y se pueden necesitar largos plazos para lograr la plena recuperación.

Restauración ecológica

Proceso destinado a ayudar a un ecosistema a volver a su trayectoria histórica y a un ecosistema autóctono autosuficiente a recuperar lo más posible su estado original. La restauración puede implicar un continuo de intervenciones que varían en escala, intensidad y costo, y se pueden necesitar largos plazos para lograr la plena recuperación.

Sistema socioecológico

Sistema conectado e interdependiente de personas y naturaleza, anidado en escalas espaciales y temporales. El sistema socioecológico está influido por numerosos factores externos, como el crecimiento demográfico, los cambios tecnológicos, los mercados, el comercio y los cambios políticos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aarts, B., van der Brink, F. y Nienhuis, P. (2004). "Habitat loss as the main cause of the slow recovery of fish fauna of regulated large rivers in Europe: the transversal floodplain gradient". *Rivers Research and Applications* 20:3-23.
- Acreman, M. C. (1994). "The role of artificial flooding in the integrated development of river basins in Africa" En: Kirby, C. y White, W. R. (eds.). *Integrated River Basin Development*. Wiley.
- Acreman, M. C., Harding, R. J., Lloyd, C., McNamara, N. P., Mountford, J. O., Mould, D. J., Purse, B. V., Heard, M. S., Stratford, C. J. y Dury, S. (2011). "Trade-off in ecosystem services of the Somerset Levels and Moors wetlands". *Hydrological Sciences Journal* 56(8):1543-1565.
- Acreman, M., Arthington, A. H., Colloff, M. J., Couch, C., Crossman, N. D., Dyer, F., Overton, I., Pollino, C. A., Stewardson, M. J. y Young, W. (2014). "Environmental flows for natural, hybrid, and novel riverine ecosystems in a changing world". *Frontiers Ecol. & Env.* 12:466-473.
- Acreman, M., Hughes, K. A., Arthington, A. H., Tickner, D. y Dueñas, M-A. (2020). "Protected areas and freshwater biodiversity: a novel systematic review distills eight lessons for effective conservation". *Conservation Letters* 13:e12684.020. doi.org/10.1111/conl.12684
- Acreman, M. C., Smith, A., Charters, L., Tickner, D., Opperman, J., Acreman, S., Edwards, F., Sayers, P. y Chivava, F. (2021). "Evidence for the effectiveness of nature-based solutions to water issues in Africa". Se publicará en *Environmental Research Letters*. doi.org/10.1088/1748-9326/ac0210
- Allan, J. R., Possingham, H. P., Atkinson, S. C., Waldron, A., Di Marco, M., Adams, V. M., Butchart, S. H., Kissling, W. D., Worsdell, T., Gibbon, G. y Kumar, K. (2021). "The minimum land area requiring conservation attention to safeguard biodiversity". Se publicará en *bioRxiv*. P. 839977. doi: https://doi.org/10.1101/839977
- Almeida, D. R. A. D., Broadbent, E. N., Ferreira, M. P., Meli, P., Zambrano, A. M. A., Gorgens, E. B., Resende, A. F., de Almeida, C. T., do Amaral, C. H., Corte, A. P. D., Silva, C. A., Romanelli, J. P., Prata, G. A., Almeida Papa, D., Stark, S. C., Valbuena, R., Nelson, B. W., Guillemot, J., Féret, J.-B., Chazdon, R. y Brancalion, P. H. S. (2021). "Monitoring restored tropical forest diversity and structure through UAV-borne hyperspectral and lidar fusion". *Remote Sensing of Environment* 264:112582.
- Anderson, E. P., Jackson, S., Tharme, R. E., Douglas, M., Flotemersch, J. E., Zwarteveen, C. Lokgariwar, M. Montoya, A. Wali y Tipa, G. T. (2019). "Understanding rivers and their social relations: a critical step to advance environmental water management". *WIREs Water* 6(6):e1381. doi.org/10.1002/wat2.1381
- Aronson, J., Goodwin, N., Orlando, L., Eisenberg, C. y Cross, A. T. (2020). "A world of possibilities: six restoration strategies to support the United Nation's Decade on Ecosystem Restoration". *Restoration Ecology* 28:730-736.
- Arthington, A. H. (2021). "Grand challenges to support the Freshwater Biodiversity Emergency Recovery Plan". *Front. Environ. Sci.* doi.org/10.3389/fenvs.2021.664313
- Arthington, A. H., Bhaduri, A., Bunn, S. E., Jackson, S., Tharme, R. E., Tickner, B. Young, M. Acreman, M., Baker, N. y Capon, S. (2018). "The Brisbane Declaration and Global Action Agenda on Environmental Flows". *Frontiers in Environmental Science* 6(45). doi.org/10.3389/fenvs.2018.00045
- Baragwanath, K. y Bayi, E. (2020). "Collective property rights reduce deforestation in the Brazilian Amazon". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 117:20495-20502.
- Barrow, E. (2014). "300,000 hectares restored in Shinyanga, Tanzania – but what did it really take to achieve this restoration?" *SAPIENS. Surveys and Perspectives Integrating Environment and Society* 7:2. http://sapiens.revues.org/1542
- Bayraktarov, E., Saunders, M. I., Abdullah, S., Mills, M., Beher, J., Possingham, H. P., Mumby, P. J. y Lovelock, C. E. (2016). "The cost and feasibility of marine coastal restoration". *Ecol. Appl.* 26:1055-1074. doi.org/10.1890/15-1077
- Baynes, J., Herbohn, J., Smith, C., Fisher, R. y Bray, D. (2015). "Key factors which influence the success of community forestry in developing countries". *Global Environmental Change* 35:226-238.
- Baynes, J., Herbohn, J. y Unsworth, W. (2017). "Reforestation of the grasslands of Papua New Guinea: the importance of a family-based approach". *Journal of Rural Studies* 56:124-131.
- Baynes, J., Herbohn, J., Gregorio, N., Unsworth, W. y Tremblay, É.H. (2019). "Equity for Women and Marginalized Groups in Patriarchal Societies during Forest Landscape Restoration: The Controlling Influence of Tradition and Culture". *Environmental Conservation* 46:241-246.

- Belote, R. T., Dietz, M. S., McKinley, P. S., Carlson, A. A., Carroll, C., Jenkins, C. N., Urban, D. L., Fullman, T. J., Leppi, J. C. y Aplet, G. H. (2017). "Mapping conservation strategies under a changing climate". *BioScience* 67:494-497.
- BenDor, T., Lester, T. W., Livengood, A., Davis, A., Yonavjak, L. (2015). "Estimating the size and impact of the ecological restoration economy". *PLoS ONE* 10(6):e0128339. doi:10.1371/journal.pone.0128339
- Besacier, C., Garrett, L., Iweins, M. y Shames, S. (2021). "Local financing mechanisms for forest and landscape restoration – a review of local level investment mechanisms". *Forestry Policy and Institutions Working Paper N.º 21*. Roma: FAO. doi.org/10.4060/cb3760en
- Besseau, P., Graham, S. y Christophersen, T. (eds.). (2018). "Restoring forests and landscapes: the key to a sustainable future". IUFRO en nombre de la Asociación Mundial para la Restauración del Paisaje Forestal, Viena, Austria.
- Bhattarai, S. Regmi, B. R., Pant, B., Uprety, D. y Maraseni, T. (2021). "Sustaining ecosystem based adaptation: the lessons from policy and practices in Nepal". *Land Use Policy* 104: 105391.
- Bissell, C. (2020). *Restoring More than Forests: How Rights-based Forest Restoration can Empower Communities, Recover Biodiversity, and Tackle the Climate Crisis*. Fern.
- Bland, L. M., Nicholson, E., Miller, R. M. Andrade, A., Carré, A., Etter, A., Ferrer-Paris, J. R., Herrera, B., Kontula, T. y Lindgaard, A. (2019). "Impacts of the IUCN Red List of Ecosystems on conservation policy and practice". *Conservation Letters* 12:e12666. doi.org/10.1111/conl.12666
- Bloomfield, G., Meli, P., Brancalion, P. H., Terris, E., Guariguata, M. R. y Garen, E. (2019). "Strategic insights for capacity development on forest landscape restoration: implications for addressing global commitments". *Tropical Conservation Science* 12:1940082919887589.
- Boedhihartono, A. K. y Sayer, J. A. (2012). "Forest landscape restoration: restoring what and for whom?" En: J. A. Stanturf, D. Lamb y P. Madsen (eds.). *Forest Landscape Restoration: Integrating Natural and Social Sciences*. Pp. 309-323. Nueva York: Springer.
- Brancalion, P. H., Viani, R. A., Calmon, M., Carrascosa, H. y Rodrigues, R. R. (2013). "How to organize a large-scale ecological restoration program? The framework developed by the Atlantic Forest restoration pact in Brazil". *Journal of Sustainable Forestry* 32:728-744.
- Brancalion, P. H. S., Lamb, D., Ceccon, E., Boucher, D., Herbohn, J., Strassburg, B. y Edwards, D. P. (2017). "Using markets to leverage investment in forest and landscape restoration in the tropics". *Forest Policy and Economics* 85:103-113.
- Brancalion, P. H., Niamir, A., Broadbent, E., Crouzeilles, R., Barros, F. S., Zambrano, A. M. A., Baccini, A., Aronson, J., Goetz, S., Reid, J. L. Strassburg, B. B. N., Wilson, S. J. y Chazdon, R. L. (2019). "Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes". *Science Advances* 5:eaav3223.
- Bray, D. B., Merino-Pérez, L., Negreros-Castillo, P., Segura-Warnholtz, G., Torres-Rojo, J. M. y Vester, H. F. (2003). "Mexico's community-managed forests as a global model for sustainable landscapes". *Conservation Biology* 17:672-677.
- Breed, M. F., Cross, A.T., Wallace, K., Bradby, K., Flies, E., Goodwin, N., Jones, M., Orlando, L., Skelly, C., Weinstein, P. y Aronson, J. (2020). "Ecosystem restoration: a public health intervention". *EcoHealth*:1-3. doi.org/10.1007/s10393-020-01480-1
- Broeckhoven N. y Cliquet, A. (2015). "Gender and ecological restoration: time to connect the dots". *Restoration Ecology* 23:729-736.
- Buckingham, K., Ray, S., Granizo, C. G., Toh, L., Stolle, F., Zoveda, F., Reyta, K., Zamora, R., Ndunda, P., Landsberg, F., Matsumoto, M. y Brandt, J. (2019). *The Road to Restoration: A Guide to Identifying Priorities and Indicators for Monitoring Forest and Landscape Restoration*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura e Instituto de Recursos Mundiales.
- Bull, G., Boedhihartono, A., Bueno, G., Cashore, B., Elliott, C., Langston, J., Riggs, R. y Sayer, J. (2018). "Global forest discourses must connect with local forest realities". *International Forestry Review* 20:160-166.
- Bullock A. y Acreman, M. C. (2003). "The role of wetlands in the hydrological cycle". *Hydrology and Earth System Sciences* 7(3):75-86.
- Bunn, S. E. (2016). "Grand Challenge for the Future of Freshwater Ecosystems". *Front. Environ. Sci.* 21. doi.org/10.3389/fenvs.2016.00021.
- Bunting, P., Rosenqvist, A., Lucas, R., Rebelo, L. M., Hilarides, L., Thomas, N. y Finlayson, C. (2018). "The global mangrove watch – a new 2010 global baseline of mangrove extent". *Remote Sensing* 10(10):1669.
- Byron, N., (2001). "Keys to smallholder forestry". *Forests, Trees and Livelihoods* 11:279-294.
- Canning, A. D., Jarvis, D., Costanza, R., Hasan, S., Smart, J. C., Finisdore, J., Lovelock, C. E., Greenhalgh, S., Marr, H. M. y Beck, M. W. (2021). "Financial incentives for large-scale wetland restoration: beyond markets to common asset trusts". *One Earth* 4:937-950.

- Carlisle, K. y Gruby, R. L. (2019). "Polycentric systems of governance: a theoretical model for the commons". *Policy Studies Journal* 47:927-952.
- Chazdon, R. L. (2020). "Creating a culture of caretaking through restoring ecosystems and landscapes". *One Earth* 3:653-656.
- Chazdon, R. L. y Brancalion, P. H. S. (2019). "Restoring forests as a means to many ends". *Science* 365:24-25.
- Chazdon, R. L., Brancalion, P. H., Laestadius, L., Bennett-Curry, A., Buckingham, K. Kumar, C., Moll-Rocek, J., Vieira, I. C. G. y Wilson, S. J. (2016). "When is a forest a forest? Forest concepts and definitions in the era of forest and landscape restoration". *Ambio* 45:538-550.
- Chazdon, R. L., Brancalion, P. H., Lamb, D., Laestadius, L., Calmon, M. y Kumar, C. (2017). "A policy-driven knowledge agenda for global forest and landscape restoration". *Conservation Letters* 10:125-132.
- Chazdon, R. L., Gutierrez, V., Brancalion, P. H., Laestadius, L. y Guariguata, M. R. (2020). "Co-creating conceptual and working frameworks for implementing forest and landscape restoration based on core principles". *Forests* 11:706.
- Chazdon, R., Wilson, S. J. y Herbohn, J. (2021a). "Building capacity of farmers and communities for forest and landscape restoration". En: J. Ghazoul y D. Schweizer (eds.). *Forests for the Future: Restoration Success at Landscape Scale – What will it Take and What have we Learned?* Pp. 106-113. Informes para Prince Bernhard Chair (n.º 1). WWF-Nederland.
- Chazdon, R. L., Wilson, S. J., Brondizio, E., Guariguata, M. R. y Herbohn, J. (2021b). "Key challenges for governing forest and landscape restoration across different contexts". *Land Use Policy* 104:104854.
- Chomba, S., Sinclair, F., Savadogo, P., Bourne, M. y Lohbeck, M. (2020). "Opportunities and constraints for using farmer managed natural regeneration for land restoration in sub-Saharan Africa". *Frontiers in Forests and Global Change* 3:122.
- Coleman, M. A., Wood, G., Filbee-Dexter, K., Minne, A. J., Goold, H. D., Vergés, A., Marzinelli, E. M., Steinberg, P. D. y Wernberg, T. (2020). "Restore or redefine: future trajectories for restoration". *Frontiers in Marine Science* 7:237.
- Constant, N. L. y Taylor, P. J. (2020). "Restoring the forest revives our culture: ecosystem services and values for ecological restoration across the rural-urban nexus in South Africa". *Forest Policy and Economics* 118:102222.
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2018). "Informe de la Secretaría General de conformidad con el Artículo 8.2 sobre la Lista de Humedales de Importancia Internacional". 13ª Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes, Dubai, Emiratos Árabes Unidos.
- Cronkleton, P., Artati, Y., Baral, H., Paudyal, K., Banjane, M., Liu, J., Tu, T., Putzel, L., Birhane, E. y Kassa, H. (2017). "How do property rights reforms provide incentives for forest landscape restoration? Comparing evidence from Nepal, China and Ethiopia". *International Forestry Review* 19:8-23.
- Crouzeilles, R., Santiami, E., Rosa, M., Pugliese, L., Brancalion, P. H., Rodrigues, R. R., Metzger, J. P., Calmon, M., Scaramuzza, C. A. d. M. y Matsumoto, M. H. (2019). "There is hope for achieving ambitious Atlantic Forest restoration commitments". *Perspectives in Ecology and Conservation* 17:80-83.
- Dasgupta, P. (2021). *The Economics of Biodiversity: the Dasgupta Review*. HM Treasury.
- Díaz, S., Settele, J. y Brondizio, E. S. (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES.
- Dickens, S. M. y Suding, K. N. (2013). "Spanning the science-practice divide: why restoration scientists need to be more involved with practice". *Ecological Restoration* 31(2):134-140
- Ding, H., Faruqi, S., Wu, A., Altamirano, J. C., Ortega, A. A., Zamora-Cristales, R., Chazdon, R., Vergara, W., Verdone, M., (2017). *Roots of Prosperity: The Economics and Finance of Restoring Land*. Washington, D. C.: Instituto de Recursos Mundiales. <https://www.wri.org/research/roots-prosperity-economics-and-finance-restoring-land>
- Dirección General de Presupuestos (Comisión Europea). (2021). *The EU's 2021–2027 Long-term Budget and Next Generation EU: Facts and Figures*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, Luxemburgo.
- Djenontin, I. N. S., Foli, S. y Zulu, L. C. (2018). "Revisiting the factors shaping outcomes for forest and landscape restoration in Sub-Saharan Africa: a way forward for policy, practice and research". *Sustainability* 10:906.
- Donato, D. C., Kauffman, J. B., Murdiyarto, D., Kurnianto, S., Stidham, M. y Kanninen, M. (2011). "Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics". *Nature Geoscience* 4:293-297.
- Dorresteijn, I., Schultner, J., Collier, N. F., Hylander, K., Senbeta, F. y Fischer, J. (2017). "Disaggregating ecosystem services and disservices in the cultural landscapes of southwestern Ethiopia: a study of rural perceptions". *Landscape Ecology* 32:2151-2165.

- Dudgeon, D., Arthington, A. H., Gessner, M. O, Kawabata, Z., Knowler, D., Lévêque, C., Naiman, R. J., Prieur-Richard, A. H., Soto, D., Stiassny, M. L. J. y Sullivan C. A. (2006). "Freshwater biodiversity: importance, threats, status, and conservation challenges". *Biological Reviews* 81:163-182.
- Eastern Research Group (ERG). (2016). *Hurricane Sandy and the Value of Trade-offs in Coastal Restoration and Protection*. <https://coast.noaa.gov/data/digitalcoast/pdf/sandy-report.pdf>
- Edwards, P., Sutton-Grier, A. y Coyle, G. (2013). "Investing in nature: restoring coastal habitat blue infrastructure and green job creation". *Marine Policy* 38:65-71.
- Ellis, E. C., Gauthier, N., Goldewijk, K. K., Bird, R. B., Boivin, N., Díaz, S., Fuller, D. Q., Gill, J. L., Kaplan, J. O., Kingston, N. y Locke, H., (2021). "People have shaped most of terrestrial nature for at least 12,000 years". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 118:17.
- Erbaugh, J., Pradhan, N., Adams, J., Oldekop, J., Agrawal, A., Brockington, D., Pritchard, R. y Chhatre, A. (2020). "Global forest restoration and the importance of prioritizing local communities". *Nature Ecology & Evolution* 4:1472-1476.
- Evans, K., Guariguata, M. R. y Brancalion, P. H. (2018). "Participatory monitoring to connect local and global priorities for forest restoration". *Conservation Biology* 32:525-534.
- FAO. (2021). *Libro Blanco/Wiphala sobre los sistemas alimentarios de los pueblos indígenas*. Roma. <https://doi.org/10.4060/cb4932es>
- FAO, CGE y SER de la UICN. (2021). *Principles for Ecosystem Restoration to Guide the United Nations Decade 2021-2030*. Roma. [Próxima publicación]
- Favretto, N., Dougill, A. J., Stringer, L. C., Afionis, S. y Quinn, C. H. (2018). "Links between climate change mitigation, adaptation and development in land policy and ecosystem restoration projects: lessons from South Africa". *Sustainability* 10:779.
- Ferwerda, W. (2015). "4 retornos, 3 zonas, 20 años: un marco holístico para la restauración ecológica por personas y empresas para las próximas generaciones". Rotterdam School of Management, Erasmus University; Comisión de Gestión de Ecosistemas de UICN y Commonland. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2015-045-Es.pdf>
- Ferwerda, W. y Moolenaar, S. (2016). "Four returns: a long-term holistic framework for integrated landscape management and restoration involving business". *Solutions* 7(5):36-41.
- Filbee-Dexter, K. y Wernberg, T. (2018). "Rise of turfs: a new battlefield for globally declining kelp forests". *Bioscience* 68:64-76.
- Filoso, S., Bezerra, M. O., Weiss, K. C. B. y Palmer, M. A. (2017). "Impacts of forest restoration on water yield: a systematic review". *PLoS ONE*, 12: e0183210. doi:10.1371/journal
- Finlayson, C. M., Arthington, A. H. y Pittock, J. (eds.). (2018). *Freshwater Ecosystems in Protected Areas: Conservation and Management*. Earthscan Studies in Water Resource Management. Taylor & Francis Group, Routledge. doi.org/10.4324/9781315226385
- Finlayson, C. M. y Horwitz, P. (2015). "Wetlands as settings for human health: the benefits and the paradox". En: C. M. Finlayson, P. Horwitz, y M. P. Weinstein (eds.). *Wetlands and Human Health*. Pp. 1-13. Dordrecht y Nueva York: Springer.
- Fischer, J., Riechers, M., Loos, J., Martín-López, B. y Temperton, V. M. (2021). "Making the UN decade on ecosystem restoration a social-ecological endeavour". *Trends in Ecology & Evolution* 36: doi.org/10.1016/j.tree.2020.1008.1018.
- Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). (2016). *Rural Development Report 2016: Fostering Inclusive Rural Transformation*. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola. Roma.
- Forest Trends' Ecosystem Marketplace. (2020). *Voluntary Carbon and the Post-Pandemic Recovery*. State of Voluntary Carbon Markets Report, A Special Climate Week NYC 2020 Installment, 21 de septiembre de 2020. Washington, D. C.: Forest Trends Association.
- Foro Económico Mundial. (2021a). *Investing in Forests: The Business Case. Insight Report, June 2021*. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Investing_in_Forests_2021.pdf
- Foro Económico Mundial. (2021b). *Nature and Net Zero*. <https://www.weforum.org/reports/nature-and-net-zero>
- Foro Económico Mundial. (2020). *Nature Risk Rising: Why the Crisis Engulfing Nature Matters for Business and the Economy*. Enero de 2020. <https://www.weforum.org/reports/nature-risk-rising-why-the-crisis-engulfing-nature-matters-for-business-and-the-economy>
- Gann, G., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Nelson, J., Eisenberg, C., Hallet, J., Guariguata, M. R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., DeCleer, K., Gonzales, E. y Dixon, K. W. (2019). "International standards and principles for the practice of ecological restoration". *Restoration Ecology* 27 (S1):S1-S46. doi.org/10.1111/rec.13035.
- Garzón N. V., Rodríguez León, C. H., Cecon, E. y Pérez, D. R. (2020). "Ecological restoration-based education in the Colombian Amazon: toward a new society-nature relationship". *Restoration Ecology* 28:1053-1060.

- Geist, J. y Hawkins, S. J. (2016). "Habitat recovery and restoration in aquatic ecosystems: current progress and future challenges". *Aquatic Conserv.* 26:942-962. doi:10.1002/aqc.2702
- Giller, K. E., Hijbeek, R., Andersson, J. A. y Sumberg, J. (2021). "Regenerative agriculture: an agronomic perspective". *Outlook on Agriculture* 50:13-25.
- Gilmour, D. (2014). "Forests and water: a synthesis of the contemporary science and its relevance for community forestry in the Asia-Pacific region". RECOFTC Issue Paper No. 3. Bangkok, Tailandia: RECOFTC – The Center for People and Forests.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T. y Duke, N. (2011). "Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data". *Global Ecology and Biogeography* 20(1):154-159.
- Giri C., Zhu Z., Tieszen L. L., Singh A., Gillette S. y Kelmelis, J. (2008). "Mangrove forest distributions and dynamics (1975–2005) of the tsunami-affected region of Asia". *Journal of Biogeography* 35:519-528.
- Gosnell, H., Gill, N. y Voyer, M. (2019). "Transformational adaptation on the farm: processes of change and persistence in transitions to 'climate-smart' regenerative agriculture". *Global Environmental Change* 59:101965.
- Guariguata, M. R. y Brancalion, P. H. (eds.). (2015). *Governing Forest Restoration: Social, Environmental and Institutional Dimensions*. MDPI.
- Gudmundsson, L., Boulange, J., Do, H. X., Gosling, S. N., Grillakis, M. G., Koutroulis, A. G., Leonard, M., Liu, J., Schmied, H. M. y Papadimitriou, L. (2021). "Globally observed trends in mean and extreme river flow attributed to climate change". *Science* 371:1159. doi:10.1126/science.aba3996
- Hall, M. M., Wehi, P. M., Whaanga, H., Walker, E. T., Koia, J. H. y Wallace, K. J. (2021). "Promoting social and environmental justice to support Indigenous partnerships in urban ecosystem restoration". *Restoration Ecology* 29:e13305.
- Hanson, C., Buckingham, K. DeWitt, S. y Laestadius, L. (2015). "The restoration diagnostic. a method for developing forest landscape restoration strategies by rapidly assessing the status of key success factors". Washington, D. C.: Instituto de Recursos Mundiales.
- Hermoso, V., Pantus, F., Olley, J., Linke, S., Mugodo, J. y Lea, P. (2015). "Prioritising catchment rehabilitation for multi objective management: an application from SE- Queensland, Australia". *Ecological Modelling* 316:168-175.
- Higgs, E., Falk, D. A., Guerrini, A., Hall, M., Harris, J., Hobbs, R. J., Jackson, S. T., Rhemtulla, J. M. y Throop, W. (2014). "The changing role of history in restoration ecology". *Frontiers in Ecology and the Environment* 12:499–506.
- Hobbs, R. J. (2016). "Degraded or just different? Perceptions and value judgements in restoration decisions". *Restoration Ecology* 24:153-158.
- Höhl, M., Ahimbisibwe, V., Stanturf, J. A., Elsasser, P., Kleine, M. y Bolte A. (2020). "Forest landscape restoration: what generates failure and success?" *Forests* 11:938.
- Holl, K. D. (2017). "Restoring tropical forests from the bottom up". *Science* 355:455-456.
- Holl, K. D. y Brancalion, P. H. S. (2020). "Tree planting is not a simple solution". *Science* 368:580-581.
- Imbach, A. A. y Vidal, A. (2020). *Cómo las redes interinstitucionales transforman los paisajes*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
- Jellinek, S., Wilson, K. A., Hagger, V., Mumaw, L., Cooke, B., Guerrero, A. M., Erickson, T. E., Zamin, T., Waryszak, P. y Standish, R. J. (2019). "Integrating diverse social and ecological motivations to achieve landscape restoration". *Journal of Applied Ecology* 56:246-252.
- Keith, D. A., Ferrer-Paris, J. R., Nicholson, E. y Kingsford, R. T. (eds.). (2020). *IUCN Global Ecosystem Typology 2.0: Descriptive Profiles for Biomes and Ecosystem Functional Groups*. Gland, Suiza: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/node/49250>
- Keith, D. A., Rodríguez, J. P., Rodríguez-Clark, K. M., Nicholson, E., Aapala, K., Alonso, A., Asmussen, M., Bachman, S., Basset, A. y Barrow, E. G. (2013). "Scientific foundations for an IUCN Red List of Ecosystems". *PLoS ONE* 8(5):e62111. doi.org/10.1371/journal.pone.0062111
- Kingsford, R. T., Bino, G., Finlayson, C. M., Falster, D., Fitzsimons, J. A., Gawlik, D. E., Murray, N. J., Grillas, P., Gardner, R. C., Regan, T. J. y Roux, D. J. (2021). "Ramsar Wetlands of International Importance: improving conservation outcomes". *Front. Environ. Sci.* 21(53). doi:10.3389/fenvs.2021.643367
- Kittinger, J. N., Bambico, T. M., Minton, D., Miller, A., Mejia, M., Kalei, N., Wong, B. y Glazier, E. W. (2016). "Restoring ecosystems, restoring community: socioeconomic and cultural dimensions of a community-based coral reef restoration project". *Regional Environmental Change* 16:301-313.
- Lakerveld, R. P., Lele, S., Crane, T., Fortuin, K. y Springate-Baginski, O. (2015). "The social distribution of provisioning forest ecosystem services: evidence and insights from Odisha, India". *Ecosystem Services* 14:56-66.

- Lal, R. (2020). "Regenerative agriculture for food and climate". *Journal of Soil and Water Conservation* 75:123A-124A.
- Lamb, D. (2011). *Regreening the Bare Hills: Tropical Forest Restoration in the Asia-Pacific Region*. Nueva York: Springer.
- Larson, A. M. y Springer, J. (2016). "Recognition and respect for tenure rights". Natural Resources Governance Framework Conceptual Paper. Gland, Suiza: UICN, CPAES y CIFOR.
- Le, H. D., Smith, C., Herbohn, J. y Harrison, S. (2012). "More than just trees: assessing reforestation success in tropical developing countries". *Journal of Rural Studies* 28:5-19.
- Lele, S. y Srinivasan, V. (2013). "Disaggregated economic impact analysis incorporating ecological and social trade-offs and techno-institutional context: a case from the Western Ghats of India". *Ecological Economics* 91:98-112.
- Levy, M. C., Lopes, A. V., Cohn, A., Larsen, L. G. y Thompson, S. E. (2018). "Land use change increases streamflow across the Arc of Deforestation in Brazil". *Geophysical Research Letters* 45:3520-3530. doi.org/10.1002/2017GL076526
- Liagre, L., Lara Almuedo, P., Besacier, C. y Conigliaro, M. (2015). "Sustainable financing for forest and landscape restoration: opportunities, challenges and the way forward". FAO/UNCCD.
- Lindenmayer, D. (2020). "Improving restoration programs through greater connection with ecological theory and better monitoring". *Frontiers in Ecology and Evolution* 8:50.
- Linke, S., Lehner, B., Dallaire, C. O., Ariwi, J., Grill, G., Anand, M., Beames, P., Burchard-Levine, V., Maxwell, S., Moidu, H. y Tan, F. (2019). "Global hydro-environmental sub-basin and river reach characteristics at high spatial resolution". *Scientific Data* 6:283. doi.org/10.1038/s41597-019-0300-6.
- Lins, K. V., Servaes, H. y Tamayo, A. (2019). "Social capital, trust, and corporate performance: how CSR helped companies during the financial crisis (and why it can keep helping them)". *Journal of Applied Corporate Finance* 31:59-71.
- Liu, J., Dietz, T., Carpenter, S. R., Taylor, W. W., Alberti, M., Deadman, P., Redman, C., Pell, A., Folke, C., Ouyang, Z. y Lubchenco, J. (2021). "Coupled human and natural systems: the evolution and applications of an integrated framework". *Ambio*, 50th anniversary collection, Anthropocene, p. 1. doi.org/10.1007/s13280-020-01488-5
- Locatelli, B., Catterall, C. P., Imbach, P., Kumar, C., Lasco, R., Marin-Spiotta, E., Mercer, B., Powers, J. S., Schwartz, N. y Uriarte, M. (2015). "Tropical reforestation and climate change: beyond carbon". *Restoration Ecology* 23:337-343.
- Löfqvist, S. y Ghazoul, J. (2019). "Private funding is essential to leverage forest and landscape restoration at global scales". *Nature Ecology & Evolution* 3(12):1612-1615.
- Long, H., Liu, J., Tu, C. y Fu, Y. (2018). "From state-controlled to polycentric governance in forest landscape restoration: the case of the Ecological Forest Purchase Program in Yong'an Municipality of China". *Environmental Management* 62:58-69.
- Lopes, P. F., de Freitas, C. T., Hallwass, G., Silvano, R. A., Begossi, A. y Campos-Silva, J. V. (2021). "Just aquatic governance: the Amazon basin as fertile ground for aligning participatory conservation with social justice". *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 31:1190-1205.
- LoSchiavo, A. J., Best, R. G., Burns, R. E., Gray, S., Harwell, M. C., Hines, E. B., McLean, A. R., St. Clair, T., Traxler, S. y Vearil, J. W. (2013). "Lessons learned from the first decade of adaptive management in comprehensive Everglades restoration". *Ecology and Society* 18(4):70-85.
- Loth, P. (ed.) (2004). *The Return of the Water: Restoring the Waza-Logone Floodplain in Cameroon*. Gland, Suiza: UICN.
- Lovelock, C. E. y Brown, B. M. (2019). "Land tenure considerations are key to successful mangrove restoration". *Nature Ecology & Evolution* 3:1135.
- Lu, F., Hu, H., Sun, W., Zhu, J., Liu, G., Zhou, W., Zhang, Q., Shi, P., Liu, X. y Wu, X. (2018). "Effects of national ecological restoration projects on carbon sequestration in China from 2001 to 2010". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 115:4039-4044.
- MacDonald, A., Clarke, A., Huang, L., Roseland, M. y Seitanidi, M. M. (2018). "Multi-stakeholder partnerships (SDG# 17) as a means of achieving sustainable communities and cities (SDG# 11)". En: W. L. Filho (ed.). *Handbook of Sustainability Science and Research*. Pp. 193-209. Nueva York: Springer.
- McLain, R., Lawry, S., Guariguata, M. R. y Reed, J. (2021). "Toward a tenure-responsive approach to forest landscape restoration: a proposed tenure diagnostic for assessing restoration opportunities". *Land Use Policy* 104:103748.
- McLeod, E., Chmura, G. L., Bouillon, S., Salm, R., Bjork, M., Duarte, C. M., Lovelock, C. E., Schlesinger, W. H. y Silliman, B. R. (2011). "A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂". *Frontiers in Ecology and the Environment* 9:552-560.

- Maltby, E., Acreman, M., Maltby, A., Bryson, P., Bradshaw, N. (2019). "Wholescape thinking: towards integrating the management of catchments, coast and the sea through partnerships – a guidance note". Mayo de 2019. Londres: Natural Capital Initiative. https://www.naturalcapitalinitiative.org.uk/portfolio-items/wholescapes_guidance/
- Mansourian, S. (2021). "Disciplines, sectors, motivations and power relations in forest landscape restoration". *Ecological Restoration* 39:16-26. doi:10.3368/er.39.1-2.16
- Mansourian, S. (2017). "Governance and forest landscape restoration: A framework to support decision-making". *Journal for Nature Conservation* 37:21-30.
- Mansourian, S., Parrotta, J., Balaji, P., Belwood-Howard, I., Bhasme, S., Bixler, R. P., Boedihartono, A. K., Carmenta, R., Jedd, T. y de Jong, W. (2019). "Putting the pieces together: integration for forest landscape restoration implementation". *Land Degradation & Development* 31:419-429.
- Mansourian, S. y Sgard, A. (2021). "Diverse interpretations of governance and their relevance to forest landscape restoration". *Land Use Policy* 104:104011.
- Matsuoka R. H. y Kaplan, R. (2008). "People's needs in the urban landscape: analysis of landscape and urban planning contributions". *Landscape and Urban Planning* 84:7-19.
- Mbaabu, P. R., Olago, D., Gichaba, M., Eckert, S., Eschen, R., Oriaso, S., Choge, S. K., Linders, T. E. W. y Schaffner, U. (2020). "Restoration of degraded grasslands, but not invasion by *Prosopis juliflora*, avoids trade-offs between climate change mitigation and other ecosystem services". *Scientific Reports* 10:1-13.
- Méndez-Toribio, M., Martínez-Garza, C. y Ceccon, E. (2021). "Challenges during the execution, results, and monitoring phases of ecological restoration: learning from a country-wide assessment". *PLoS ONE* 16:e0249573.
- Menéndez, P., Losada, I. J., Torres-Ortega, S., Narayan, S. y Beck, M. W. (2020). "The global flood protection benefits of mangroves". *Scientific Reports* 10:1-11.
- Mercer, D. E., (2004). "Adoption of agroforestry innovations in the tropics: a review". *Agroforestry Systems* 61:311-328.
- Metcalf, E. C., Mohr, J. J., Yung, L., Metcalf, P. y Craig, D. (2015). "The role of trust in restoration success: public engagement and temporal and spatial scale in a complex social-ecological system". *Restoration Ecology* 23:315-324.
- Metzger, J. P., Esler, K., Krug, C., Arias, M., Tambosi, L., Crouzeilles, R., Acosta, A. L., Brancalion, P. H., Albertas, F. y Duarte, G. T. (2017). "Best practice for the use of scenarios for restoration planning". *Current Opinion in Environmental Sustainability* 29:14-25.
- Mills, A., Christophersen, T., Wilkie, M. y Mansur, E. (2020). "The United Nations Decade on ecosystem restoration: catalysing a global movement". *Unasylva* 252:119-126.
- Moreno-Mateos, D., Alberdi, A., Morriën, E., van der Putten, W. H., Rodríguez-Uña, A. y Montoya, D. (2020). "The long-term restoration of ecosystem complexity". *Nature Ecology & Evolution* 4:676-685.
- Murray, C. y Marmorek, D. (2003). "Adaptive management and ecological restoration". En: P. Freiderici (ed.). *Ecological Restoration of Southwestern Ponderosa Pine Forests*. Pp. 417-428. Washington, D. C.: Island Press.
- Nagarkar, M. y Raulund-Rasmussen, K. (2016). "An appraisal of adaptive management planning and implementation in ecological restoration: case studies from the San Francisco Bay Delta, USA". *Ecology and Society* 21:43. doi.org/10.5751/ES-08521-210243
- Naime, J., Mora, F., Sánchez-Martínez, M., Arreola, F. y Balvanera, P. (2020). "Economic valuation of ecosystem services from secondary tropical forests: trade-offs and implications for policy making". *Forest Ecology and Management* 473:118294.
- National Trust (2015). *From Source to Sea: Natural Flood Management the Holnicote Experience*. National Trust, Swindon.
- Nellemann, C. y Corcoran, E. (eds.). (2009). *Blue Carbon: The Role of Healthy Oceans in Binding Carbon: A Rapid Response Assessment*. PNUMA/Earthprint.
- Nerfa, L., Wilson, S. J., Reid, J. L. y Rhemtulla, J. M., (2021). "Practitioner views on the determinants of tropical forest restoration longevity". *Restoration Ecology*, 29:e13345.
- Newmark, W. D., Jenkins, C. N., Pimm, S. L., McNeally, P. B. y Halley, J. M. (2017). "Targeted habitat restoration can reduce extinction rates in fragmented forests". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114:9635-9640.
- Newton, A. C., Evans, P. M., Watson, S. C., Ridding, L. E., Brand, S., McCracken, M., Gosal, A. S. y Bullock, J. M. (2021). "Ecological restoration of agricultural land can improve its contribution to economic development". *PLoS ONE* 16:e0247850.
- Newton, P., Gomez, A. E. A., Jung, S., Kelly, T., de Araújo Mendes, T., Rasmussen, L. V., dos Reis, J. C., Rodrigues, R. d. A. R., Tipper, R. y van der Horst, D. (2016). "Overcoming barriers to low carbon agriculture and forest restoration in Brazil: The Rural Sustentável project". *World Development Perspectives* 4:5-7.
- Newton, P., Kinzer, A. T., Miller, D. C., Oldekop, J. A. y Agrawal, A. (2020). "The number and spatial distribution of forest-proximate people globally". *One Earth* 3:363-370. doi:10.1016/j.oneear.2020.08.016

- NPI Alliance. (2015). *Net Positive Impact for Biodiversity: The Conservation Case*. Gland, Suiza: UICN.
- Oldekop, J. A., Rasmussen, L. V., Agrawal, A., Bebbington, A. J., Meyfroidt, P., Bengston, D. N., Blackman, A., Brooks, S., Davidson-Hunt, I. y Davies, P. (2020). "Forest-linked livelihoods in a globalized world". *Nature Plants* 6:1-8.
- Osborne, T., Brock, S. B., Chazdon, R., Chomba, S., Garen, E., Gutierrez, V., Lave, R., Lefevre, M. y Sundberg, J. (2021). "The Political Ecology Playbook for Ecosystem Restoration: Principles for Effective, Equitable and Transformative Landscapes". Se publicará en *Global Environmental Change*.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The Evolution of Institutions for Collective Action*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Ota, L., Chazdon, R. L., Herbohn, J., Gregorio, N., Mukul, S. A. y Wilson, S. J., (2020). "Achieving quality forest and landscape restoration in the tropics". *Forests* 11:820.
- Palamuleni, L. G., Ndomba, P. M. y Annegarn, H. J. (2011). "Evaluating land cover change and its impact on hydrological regime in Upper Shire river catchment, Malawi". *Reg Environ Change* 11:845-855. doi.org/10.1007/s10113-011-0220-2
- Palmer, M. A., Bernhardt, E. S., Allan, J. D., Lake, P. S., Alexander, G., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C. N., Follstad Shah, J. y Galat, D. L. (2005). "Standards for ecologically successful river restoration". *Journal of Applied Ecology* 42:208-217.
- Palmer, M. A., Filoso, S. y Fanelli, R. M. (2014). "From ecosystems to ecosystem services: stream restoration as ecological engineering". *Ecological Engineering* 65:62-70.
- Pascual, U., Adams, W. M., Díaz, S., Lele, S., Mace, G. M. y Turnhout, E. (2021). "Biodiversity and the challenge of pluralism". *Nature Sustainability* 4:567-572. doi:10.1038/s41893-021-00694-7
- Pascual, U., Palomo, I., Adams, W. M., Chan, K. M., Daw, T. M., Garmendia, E., Gómez-Baggethun, E., De Groot, R. S., Mace, G. M. y Martín-López, B. (2017). "Off-stage ecosystem service burdens: a blind spot for global sustainability". *Environmental Research Letters* 12:075001.
- Paudyal, K., Putzel, L., Baral, H., Chaudhary, S., Sharma, R., Bhandari, S., Poudel, I. y Keenan, R. (2017). "From denuded to green mountains: process and motivating factors of forest landscape restoration in Phewa Lake watershed, Nepal". *International Forestry Review* 19:75-87.
- Pendleton, L., Donato, D. C., Murray, B. C., Crooks, S., Jenkins, W. A., Sifleet, S. et al. (2012). "Estimating Global 'Blue Carbon' Emissions from Conversion and Degradation of Vegetated Coastal Ecosystems". *PLoS ONE* 7(9):e43542. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0043542
- Perring, M. P., Erickson, T. E. y Brancalion, P. H. S. (2018). "Rocketing restoration: enabling the upscaling of ecological restoration in the Anthropocene". *Restoration Ecology* 26:1017-1023.
- Principles for Responsible Investment (PRI). (2021). www.unpri.org/signatories [Consulta: 29 de julio de 2021].
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2021a). *Becoming #GenerationRestoration: ecosystem restoration for people, nature and climate*. Nairobi: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2020). *El Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas: Estrategia*. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/31813/ERDStrat_sp.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2021b). *Making peace with nature: a scientific blueprint to tackle the climate, biodiversity and pollution emergencies*. Nairobi. https://www.unep.org/es/resources/making-peace-nature
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). (2006). *What are the Principles for Responsible Investment?* https://www.unpri.org/pri/what-are-the-principles-for-responsible-investment
- Rakotoarisoa, J., Vidal, A., Pagliani, M., Keo, O., Schiavone, A., Ann, C. y Sar, S. (2020). "When institutions work together on restoration". *Unasylva* 71(252):102.
- Ravindranath, N. y Murthy, I. K. (2021). "Mitigation co-benefits of carbon sequestration from MGNREGS in India". *PLoS ONE* 16:e0251825.
- Reid, A. J., Carlson, A. K., Creed, I. F., Eliason, E. J., Gell, P. A., Johnson, P. T., Kidd, K. A., MacCormack, T. J., Olden, J. D., Ormerod, S. J. y Smol, J. P. (2019). "Emerging threats and persistent conservation challenges for freshwater biodiversity". *Biol. Rev.* 94:849-873. doi.org/10.1111/brv.12480
- Reij, C. y Garrity, D. (2016). "Scaling up farmer-managed natural regeneration in Africa to restore degraded landscapes". *Biotropica* 48:834-843.
- Reij, C. y Winterbottom, R. (2015). *Scaling up Regreening: Six steps to success; A Practical Approach to Forest and Landscape Restoration*. Washington, D. C.: Instituto de Recursos Mundiales.
- Reis, V., Hermoso, V., Hamilton, S. K., Ward, D., Fluet-Chouinard, E., Lehner, B. y Linke, S. (2017). "A global assessment of inland wetland conservation status". *Bioscience* 67:523-533. doi.org/10.1093/biosci/bix045

- Reyes-García, V., Fernández-Llamazares, Á., McElwee, P., Molnár, Z., Öllerer, K., Wilson, S. J. y Brondizio, E. S. (2019). "The contributions of Indigenous Peoples and local communities to ecological restoration". *Restoration Ecology* 27:3-8.
- Reytar, K., Buckingham, K., Stolle, F., Brandt, J., Cristales, R. Z., Landsberg, F., Singh, R., Streck, C., Saint-Laurent, C., Tucker, C. J. y Henry, M. (2020). "Measuring progress in forest and landscape restoration". *Unasylva*, 71(252):62-70.
- Reytar, K., Martin, D., Landsberg, F., Ray, S., Granizo, C. G., Zamora-Cristales, R., Duraisami, M., Kanchana, C. B., Woldemariam, T., Stolle, F. y Arakwiye, B. (2021). *Mapping Together: A Guide to Monitoring Forest and Landscape Restoration Using Collect Earth Mapathons*. Washington, D. C.: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura e Instituto de Recursos Mundiales. <https://www.fao.org/documents/card/es/c/cb2714en/>
- Rights and Resources Initiative. (2020). *Marco de Oportunidades 2020: Identificando las oportunidades de inversión en la garantía de derechos de tenencia colectiva en las zonas forestales de países de ingresos bajos y medios*. https://rightsandresources.org/wp-content/uploads/Opp-Framework_ES-v2021.pdf
- Rights and Resources Initiative. (2015). *¿Quién ejerce el control sobre la tierra en el mundo? Referencia global acerca de los derechos a la tierra formalmente reconocidos a los pueblos indígenas y comunidades locales*. https://rightsandresources.org/wp-content/uploads/Spanish_GlobalBaseline_complete_web.pdf
- Rights and Resources Initiative y McGill University. (2021). *Situación del reconocimiento jurídico de los derechos de los pueblos indígenas, las comunidades locales y los pueblos afrodescendientes al carbono almacenado en las tierras y los bosques tropicales*. <https://rightsandresources.org/wp-content/uploads/Spanish-Carbon-Rights-Brief-6-pager-v2.pdf>
- Sabater, S., Elosegi, A. y Ludwig, R. (2018). *Multiple Stressors River Ecosystems: Status, Impacts and Prospects for the Future*. Elsevier.
- Saint-Laurent, C., Begeladze, S., Vidal, A. y Hingorani, S. (2020). "The Bonn Challenge: building momentum on restoration". *Unasylva* 71(252):82.
- Sandifer, P. A., Sutton-Grier, A. E. y Ward, B. P. (2015). "Exploring connections among nature, biodiversity, ecosystem services, and human health and well-being: opportunities to enhance health and biodiversity conservation". *Ecosystem Services* 12:1-15.
- Sapkota, L. M., Jihadah, L., Sato, M., Greijmans, M., Wiset, K., Aektasaeng, N., Daisai, A. y Gritten, D. (2021). "Translating global commitments into action for successful forest landscape restoration: lessons from Ing watershed in northern Thailand". *Land Use Policy* 104:104063.
- Sayer, J., Boedihartono, A. K., Langston, J. D., Margules, C., Riggs, R. A. y Sari, D. A. (2021). "Governance challenges to landscape restoration in Indonesia". *Land Use Policy* 104:104857.
- Schmeller, D. S., Courchamp, F. y Killeen, G. (2020). "Biodiversity loss, emerging pathogens and human health risks". *Biodiversity and Conservation* 29:3095-3102.
- Schoenmaker, D. (2017). *From Risk to Opportunity: A Framework for Sustainable Finance*. Rotterdam: Rotterdam School of Management, Erasmus University.
- Searchinger, T. D., Malins, C., Dumas, P., Baldock, D., Glauber, J., Jayne, T., Huang, J., y Marennya, P. (2020). *Revising Public Agricultural Support to Mitigate Climate Change*. Development Knowledge and Learning. Washington, D. C.: Banco Mundial.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2020). *Perspectiva mundial sobre la diversidad biológica 5*. Montreal. <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-es.pdf>
- Sendzimir, J., Reij, C. P. y Magnuszewski, P. (2011). "Rebuilding resilience in the Sahel: regreening in the Maradi and Zinder regions of Niger". *Ecology and Society* 16:1.
- Sewell, A., van der Esch, S. y Löwenhardt, H. (2020). *Goals and Commitments for the Restoration Decade. A Global Overview of Countries' Restoration Commitments Under the Rio Conventions and Other Pledges*. La Haya: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency.
- Shi, P., Li, Z., Li, P., Zhang, Y. y Li., B. (2021). "Trade-offs among ecosystem services after vegetation restoration in China's Loess Plateau". *Natural Resources Research* 30:2703-2713.
- Singh, R., Shelar, K., Duraisami, M., Anderson, W., Gautam, R. S. (2021). "Equitable and inclusive landscape restoration planning: learning from a restoration opportunity assessment in India in ecological restoration". *Ecological Restoration* 39:108-119.
- Siqueira, L. P., Tedesco, A. M., Meli, P., Diederichsen, A., Brancalion, P. H. S. (2021). "Gender inclusion in ecological restoration". Se publicará en *Restoration Ecology*.
- Song, J., Wan, Peng, S., Piao, S., Ciais, P., Han, X., Zeng, D. H., Cao, G., Wang, Q. y Bai, W. (2018). "The carbon sequestration potential of China's grasslands". *Ecosphere* 9:e02452.

- Spalding, M., Kainuma, M. y Collins, L. (2010). *World Atlas of Mangroves*. ITTO, ISME, FAO, UNEP-WCMC, UNESCO-MAB y UNU-INWEH. Londres: Earthscan Publishers.
- Stanturf, J. A., Kant, P., Lillesø, J. P. B., Mansourian, S., Kleine, M., Graudal, L. y Madsen, P. (2015). *Forest Landscape Restoration as a Key Component of Climate Change Mitigation and Adaptation*. IUFRO World Series, Vol. 34. Viena.
- Stanturf, J. A., Kleine, M., Mansourian, S., Parrotta, J., Madsen, P., Kant, P., Burns, J. y Bolte, A. (2019). "Implementing forest landscape restoration under the Bonn Challenge: a systematic approach". *Annals of Forest Science* 76:50.
- Strassburg, B., Iribarrem, A., Beyer, H., Cordeiro, C. L., Crouzeilles, R., Jakovac, C. C., Junqueira, A. B., Lacerda, E., Latawiec, A., Balmford, A., Brooks, T., Butchart, S. H., Chazdon, R. L., Erb, K. H., Brancalion, P. H. S., Buchanan, G., Cooper, D., Díaz, S., Donald, P., Kapos, V., Leclère, D., Miles, L., Obersteiner, M., Plutzer, C., Scaramuzza, C. A. d. M., Scarano, F. y Visconti, P. (2020). "Global priority areas for ecosystem restoration". *Nature* 586:724-729.
- Strassburg, B. B., Beyer, H. L., Crouzeilles, R., Iribarrem, A., Barros, F., de Siqueira, M. F., Sánchez-Tapia, A., Balmford, A., Sansevero, J. B. B., Brancalion, P. H. S., Broadbent, E. N., Chazdon, R. L., Oliveira Filho, A., Gardner, T. A., Ascelin, G., Latawiec, A., Loyola, R., Metzger, J. P., Mills, M., Possingham, H. P., Rodrigues, R. R., de Mattos Scaramuzza, C. A., Scarano, F. R., Tambosi, L. y Uriarte, M. (2019). "Strategic approaches to restoring ecosystems can triple conservation gains and halve costs". *Nature Ecology & Evolution* 3:62-70.
- Suding, K. N. (2011). "Toward an era of restoration in ecology: Successes, failures, and opportunities ahead". *Annual Review of Ecology, Evolution, & Systematics* 42:465-487.
- Suding, K., Higgs, E., Palmer, M., Callicott, J. B., Anderson, C. B., Baker, M., Gutrich, J. J., Hondula, K. L., LaFavor, M. C. y Larson, B. M. (2015). "Committing to ecological restoration". *Science* 348:638-640.
- Taillardat, P., Thompson, B. S., Garneau, M., Trottier, K. y Friess, D. A. (2020). "Climate change mitigation potential of wetlands and the cost-effectiveness of their restoration". *Interface Focus* 10:20190129.
- Tchamba M. N. (1995). "The impact of elephant browsing on vegetation in Waza National Park Cameroon". *African Journal of Ecology* 33(3):184-193.
- Teng, M., Huang, C., Wang, P., Zeng, L., Zhou, Z., Xiao, W., Huang, Z. y Liu, C. (2019). "Impacts of forest restoration on soil erosion in the Three Gorges Reservoir area, China". *Science of The Total Environment* 697:134164.
- Thomas, N., Lucas, R., Bunting, P., Hardy, A., Rosenqvist, A. y Simard, M. (2017). "Distribution and drivers of global mangrove forest change, 1996–2010". *PLoS ONE* 12:e0179302.
- Tickner, D., Opperman, J. J., Abell, R., Acreman, M., Arthington, A. H., Bunn, S. E., Cooke, S. J., Dalton, J., Darwall, W., Edwards, G. y Harrison, I. (2020). "Bending the curve of global freshwater biodiversity loss: an emergency recovery plan". *BioScience* 70(4):330-342. doi.org/10.1093/biosci/biaa002
- Timpane-Padgham, B. L., Beechie, T. y Klinger, T. (2017). "A systematic review of ecological attributes that confer resilience to climate change in environmental restoration". *PLoS ONE* 12:e0173812.
- Tobin-de la Puente, J. y Mitchell, A. W. (eds.). (2021). *The Little Book of Investing in Nature*. Oxford: Global Canopy.
- Tougiani, A., Guero, C. y T. Rinaudo. (2009). "Community mobilisation for improved livelihoods through tree crop management in Niger". *GeoJournal* 74:377.
- UICN. (2020). *Estándar Global para soluciones basadas en la naturaleza. Un marco sencillo para la verificación, diseño y ampliación del uso de las SbN*. Gland, Suiza: UICN.
- Valencia, L. M. (2019). *Compensatory Afforestation in Odisha, India: A Political Ecology of Forest Restoration* (tesina). Toronto: University of Toronto.
- Valenzuela, R. B., Yeo-Chang, Y., Park, M. S. y Chun, J. N. (2020). "Local people's participation in mangrove restoration projects and impacts on social capital and livelihood: a case study in the Philippines". *Forests* 11:580.
- Verdone, M. y Seidl, A. (2017). "Time, space, place, and the Bonn Challenge global forest restoration target". *Restoration Ecology* 25:903-911.
- Wainaina, P., Minang, P. A., Nzyoka, J., Duguma, L., Temu, E. y Manda, L. (2021). "Incentives for landscape restoration: lessons from Shinyanga, Tanzania". *Journal of Environmental Management* 280:111831.
- Wallace, K. J. y Clarkson, B. D. (2019). "Urban forest restoration ecology: a review from Hamilton, New Zealand". *Journal of the Royal Society of New Zealand* 49(3):347-369. DOI: 10.1080/03036758.2019.1637352
- Walters, G., Baruah, M., Karambiri, M., Osei-Wusu Adjei, P., Samb, C. y Barrow, E. (2021). "The power of choice: how institutional selection influences restoration success in Africa". *Land Use Policy* 104:104090.

- Waltham, N. J., Elliott, M., Lee, S. Y., Lovelock, C., Duarte, C. M., Buelow, C., Simenstad, C., Nagelkerken, I., Claassens, L. y Wen, C. K. (2020). "UN Decade on Ecosystem Restoration 2021–2030: what chance for success in restoring coastal ecosystems?" *Frontiers in Marine Science* 7:71.
- Wernberg, T., Krumhansl, K., Filbee-Dexter, K. y Pedersen, M. F. (2019). "Status and Trends for the World's Kelp Forests". En: C. Shephard (ed.). *World Seas: An Environmental Evaluation*. Pp. 57-78. Cambridge (Massachusetts): Academic Press.
- Wilson, S. J. (2016). "Communal management as a strategy for restoring cloud forest landscapes in Andean Ecuador". *World Development Perspectives* 3:47-49.
- Wilson, S. J. y Coomes, O. T. (2019). "'Crisis restoration' in post-frontier tropical environments: replanting cloud forests in the Ecuadorian Andes". *Journal of Rural Studies* 67:152-165.
- Woodworth, P. (2013). *Our Once and Future Planet: Restoring the World in the Climate Change Century*. Chicago, Illinois: University of Chicago Press.
- Wortley, L., Hero, J. M. y Howes, M. (2013). "Evaluating ecological restoration success: a review of the literature". *Restoration Ecology* 21:537-543.
- WWF (World Wildlife Fund). (2020). *Living Planet Report 2020: Bending the Curve of Biodiversity Loss*. Almond, R. E. A., Grooten, M. y Petersen, T. (eds.). Gland, Suiza: WWF.
- Yan, C. A., Zhang, W., Zhang, Z., Liu, Y., Deng, C. y Nie, N. (2015). "Assessment of water quality and identification of polluted risky regions based on field observations and GIS in the Honghe River Watershed, China". *PLoS ONE* 10(3):e0119130. doi.org/10.1371/journal.pone.0119130
- Yang, Y., Hobbie, S. E., Hernandez, R. R., Fargione, J., Grodsky, S. M., Tilman, D., Zhu, Y. G., Luo, Y., Smith, T. M. y Jungers, J. M. (2020). "Restoring abandoned farmland to mitigate climate change on a full earth". *One Earth* 3:176-186.
- Zamora-Cristales, R., Herrador, D., Cuellar, N., Díaz, O., Kandel, S. y Quezada, J., (2020). *Índice de sustentabilidad para la restauración de paisajes*. Instituto de Recursos Mundiales, GIZ y Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador. https://www.prisma.org.sv/wp-content/uploads/2020/03/indice_de_sustentabilidad_para_la_restauracion_de_paisaje.pdf
- Zeng, Y., Gou, M., Ouyang, S., Chen, L., Fang, X., Zhao, L., Li, J., Peng, C. y Xiang, W. (2019). "The impact of secondary forest restoration on multiple ecosystem services and their trade-offs". *Ecological Indicators* 104:248-258.



UNIÓN INTERNACIONAL PARA
LA CONSERVACIÓN DE LA
NATURALEZA

SEDE MUNDIAL
Rue Mauverney 28
1196 Gland, Suiza
mail@iucn.org
Tél +41 22 999 0000
Fax +41 22 999 0002
www.iucn.org

