



INFORME

INT

2018

ESTE INFORME  
SE HA REALIZADO  
EN COLABORACIÓN  
CON:

**ZSL**  
LET'S WORK  
FOR WILDLIFE

# Informe Planeta Vivo

## 2018: Apuntando más alto



## **Instituto de Zoología (Sociedad Zoológica de Londres)**

Fundada en 1826, la Sociedad Zoológica de Londres (ZSL, por su nombre en inglés) es una organización internacional científica, conservacionista y educativa. Su misión es lograr y fomentar la conservación mundial de los animales y sus hábitats. La ZSL dirige el Zoológico de Londres y el Zoológico Whipsnade, realiza investigaciones científicas en el Instituto de Zoología y participa activamente en la conservación del campo en todo el mundo. La ZSL administra el Índice Planeta Vivo® en colaboración con WWF.

## **WWF**

WWF es una de las mayores y más experimentadas organizaciones conservacionistas independientes del mundo, con más de cinco millones de socios y una red global activa en más de cien países. La misión de WWF es detener la degradación de los ambientes naturales del planeta y construir un futuro en el que los seres humanos vivan en armonía con la naturaleza, conservando la diversidad biológica mundial, garantizando el uso sostenible de los recursos naturales renovables y promoviendo el descenso de la contaminación y del consumo derrochador.

## **Cita sugerida:**

WWF. 2018. *Informe Planeta Vivo - 2018: Apuntando más alto*. Grooten, M. y Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Suiza.

Traducción al español: Alexandra Walter, Colombia

Comité editorial versión en español:

WWF-Colombia

Luis Germán Naranjo

Carmen Ana Dereix

WWF-España

Miguel Ángel Valladares

Enrique Segovia

WWF-México

Jatziri Pérez

Ana Laura de la Torre

Gerardo Tena

Diseño y gráficos informativos: peer&dedigitalesupermarkt

Montaje versión en español: El Bando Creativo

Fotografía de carátula: © Global Warming Images / WWF  
*Niños disfrutan el mar al atardecer, Funafuti, Tuvalu*

ISBN versión original (inglés):  
978-2-940529-90-2

*Informe Planeta Vivo®*  
*e Índice Planeta Vivo®*  
son marcas registradas de  
WWF International.

# CONTENIDO

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Prólogo por Marco Lambertini                                         | 4   |
| Resumen ejecutivo                                                    | 6   |
| Preparando la escena                                                 | 10  |
| Capítulo 1: Por qué es importante la biodiversidad                   | 12  |
| Capítulo 2: Las amenazas y presiones<br>que acaban con nuestro mundo | 26  |
| Capítulo 3: Biodiversidad en un mundo cambiante                      | 88  |
| Capítulo 4: Apuntando más alto: ¿qué futuro queremos?                | 108 |
| El camino a seguir                                                   | 124 |
| Referencias                                                          | 130 |

## **Redactor Jefe:**

Monique Grooten y Rosamunde Almond (WWF-Países Bajos)

## **Equipo Editorial y de Producción –Editor Jefe:** Tanya Petersen **Equipos:**

Michael Alexander (WWF International), Stefanie Deinet (Sociedad Zoológica de Londres), Savriël Dilingh, Robin Freeman (Sociedad Zoológica de Londres), Barney Jeffries, Evan Jeffries, Natasja Oerlemans (WWF-Países Bajos), Isabelle Oostendorp (WWF International), Mark Wright (WWF-Reino Unido), Lucy Young (WWF-Reino Unido) y Holly Strand

## **Equipo Directivo:**

Winnie De'Ath (WWF International), Mike Barrett, (WWF-Reino Unido), Monique Grooten (WWF-Países Bajos), Margaret Kinnaird (WWF-Kenia) Lin Li (WWF International), Deon Nel y Rebecca Shaw (WWF-Estados Unidos)

## **Autores:**

Mike Barrett (WWF-Reino Unido), Alan Belward (*Joint Research Centre* de la Comisión Europea), Sarah Bladen (*Global Fishing Watch*), Tom Breeze (Universidad de Reading), Neil Burgess (Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA-CMCM), Stuart Butchart (*BirdLife International*), Harriet Clewlow (Investigación Antártica Británica y Universidad de Exeter), Sarah Cornell (Centro de Resiliencia de Estocolmo), Andrew Cottam (*Joint Research Centre* (JRC) de la Comisión Europea), Simon Croft (Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo), Guiseppe de Carlo (WWF International), Luca de Felice (*Joint Research Centre* de la Comisión Europea), Adriana De Palma (Museo de Historia Natural, Londres), Stefanie Deinet (Sociedad Zoológica de Londres), Rod Downie (WWF-Reino Unido), Carel Drijver (WWF-Países Bajos), Bernadette Fischler (WWF-Reino Unido), Robin Freeman (Sociedad Zoológica de Londres), Owen Gaffney (Centro de Resiliencia de Estocolmo), Alessandro Galli (Red Global de Huella), Paul Gamblin (WWF International), Michael Garratt (Universidad de Reading), Noel Gorelick (*Google Earth Engine*), Jonathan Green (Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo), Monique Grooten (WWF-Países Bajos), Laurel Hanscom (Red Global de Huella), Samantha Hill (Centro de Monitoreo de la Conservación Mundial del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente –PNUMA-CMCM), Craig Hilton-Taylor (UICN), Arwyn Jones (*Joint Research Centre* de la Comisión Europea), Tony Juniper (WWF-Reino Unido), Huma Khan (WWF International), David Kroodsma (*Global Fishing Watch*), David Leclère (International Institute for Applied Systems Analysis), Ghislaine Llewellyn (WWF-Australia), Georgina Mace (Colegio Universitario de Londres), Louise McRae (Sociedad Zoológica de Londres), Karen Mo (WWF-Estados Unidos), Jeff Opperman (WWF International), Alberto Orgiazzi (*Joint Research Centre* de la Comisión Europea), Stuart Orr (WWF International), Pablo Pacheco (WWF International), Deng Palomares y Daniel Pauly (*Sea Around Us, Institute for the Oceans and Fisheries*, Universidad de Columbia Británica), Jean-Francois Pekel (*Joint Research Centre* de la Comisión Europea), Linwood Pendleton (WWF-Estados Unidos), Andy Purvis (Museo de Historia Natural, Londres), Norman Radcliffe (Investigación Antártica Británica), Toby Roxburgh (WWF-Reino Unido), Bob Scholes (Universidad de Witwatersrand, Sudáfrica y Vice-presidente IPBES), Deepa Senapathi (Universidad de Reading), John Tanzer (WWF International), Michele Thieme (WWF-Estados Unidos), Dave Tickner (WWF-Reino Unido), Pablo Tittonnell (Programa de Recursos Naturales y Medio Ambiente del INTA, Argentina), Phil Trathan (Investigación Antártica Británica), Piero Visconti (Colegio Universitario de Londres y Sociedad Zoológica de Londres), Mathis Wackernagel (Red Global de Huella) Chris West (Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo) y Natascha Zwaal (WWF-Países Bajos)

## **Agradecimientos especiales:**

Catharine Blanchard (WWF-Estados Unidos), Marieke Harteveld (WWF-Países Bajos), Cornelia Ludwig (Centro de Resiliencia de Estocolmo), Valentina Marconi (Sociedad Zoológica de Londres), Alistair Monument (WWF International), Rucha Naware (WWF International), Michael Obersteiner (*International Institute for Applied Systems Analysis*), Holly Pringle (Sociedad Zoológica de Londres), Kirsten Schuijt (WWF-Países Bajos), Nora Sticzay (WWF-Países Bajos) e Isabel Thomas (ZSL). Agradecemos también a las personas que amablemente aportaron información para la Base de Datos del Índice Planeta Vivo ([www.livingplanetindex.org](http://www.livingplanetindex.org))

# Informe Planeta Vivo

**2018: Apuntando más alto**

# SE REQUIERE URGENTEMENTE UN NUEVO ACUERDO ENTRE LA NATURALEZA Y LAS PERSONAS

---

Pocas personas han tenido la oportunidad de encontrarse en la cúspide de una verdadera transformación histórica. No tengo duda alguna que ese es el punto en el que nos encontramos actualmente. Nuestro planeta está en una encrucijada y tenemos la oportunidad de decidir cuál es el camino a seguir.

Por un lado, hemos sabido durante muchos, muchos años que estamos llevando el planeta al límite. Esta no es una historia de fatalidad y pesimismo; es la realidad. La disminución significativa de las poblaciones de vida silvestre que nos muestra el último Índice Planeta Vivo –una disminución del 60 por ciento en un poco más de 40 años– es un aviso desalentador y tal vez el indicador definitivo de la presión que ejercemos sobre el Planeta.

Por otro lado, la ciencia nunca ha tenido tanta claridad sobre las consecuencias de nuestro impacto. Nunca ha habido tanta conciencia –ni un aumento tan acelerado en las inversiones para encontrar soluciones.

Tenemos ya el conocimiento y los medios para redefinir nuestra relación con el Planeta. No hay excusas para no hacer nada. No podemos seguir ignorando las señales de alerta; ignorarlas sería a riesgo propio. Lo que necesitamos ahora es la voluntad para actuar –y actuar de inmediato.

La agenda de conservación de la naturaleza no solo tiene que ver con el futuro de tigres, pandas, ballenas y toda la extraordinaria diversidad de la vida que amamos y abrigamos en la Tierra. Es más que eso. Nuestra vida cotidiana, la salud y los medios de vida dependen de la salud del Planeta. No habrá un futuro saludable, feliz y próspero para las personas que habitan el Planeta si se desestabiliza el clima, se agotan los océanos y los ríos, se degradan los suelos y se acaban los bosques, todos despojados de su biodiversidad, la red de la vida que nos sustenta a todos.

En los años venideros, necesitamos urgentemente hacer la transición hacia una sociedad que neutralice las emisiones de carbono y frene y anule la pérdida de la naturaleza –mediante la financiación verde y el vuelco hacia la energía limpia y la



© WWF

producción de alimentos ambientalmente amigable. Además, debemos preservar y restaurar suficiente superficie terrestre y marina en estado natural para sostener toda la vida. Pero tenemos dos problemas principales. Primero, y tal vez el mayor, está el reto cultural. Durante mucho tiempo hemos pensado que la naturaleza es un regalo; hay que borrar esta actitud. La segunda es económica. No podemos seguir ignorando el impacto de la producción insostenible actual y los estilos de vida despilfarradores. Estos se deben tener en cuenta y enfrentar.

Este es el mayor reto y la mayor oportunidad actual y de nuestra generación: por primera vez podemos comprender en su totalidad cómo la protección de la naturaleza es también la protección de las personas. Las agendas ambiental y de desarrollo humano están convergiendo aceleradamente.

Pocas personas tienen la oportunidad de hacer parte de verdaderas transformaciones históricas. Esta es la nuestra. Tenemos ante nosotros una ventana de acción que se cierra rápidamente y una oportunidad sin igual al entrar al año 2020. Es el momento en que el mundo revisará su progreso en cuanto a desarrollo sostenible mediante los Objetivos de Desarrollo Sostenible, el Acuerdo de París y el Convenio sobre Diversidad Biológica. Y es el momento en el que el mundo debe acoger un nuevo acuerdo mundial entre la naturaleza y las personas, como lo hicimos en París para el clima, y demostrar realmente cuál es el camino que escogemos para las personas y el Planeta.

Hoy todavía tenemos una elección. Podemos ser los fundadores de un movimiento mundial que cambie nuestra relación con el Planeta, que nos vea garantizar un futuro para toda la vida sobre la Tierra, incluyendo la nuestra. O podemos ser la generación que tuvo su oportunidad y se quedó de brazos cruzados; que dejó desaparecer la Tierra. La decisión está en nuestras manos. Juntos podemos lograrlo –por la naturaleza y por las personas.

Marco Lambertini,



Director General  
WWF International

# RESUMEN EJECUTIVO

---

**La naturaleza provee todo lo que ha construido la sociedad humana contemporánea y la investigación demuestra cada vez más la incalculable importancia del mundo natural para nuestra salud, riqueza, alimentación y seguridad.**

Toda actividad económica depende en últimas de los servicios suministrados por la naturaleza, estimados en un valor cercano a los US\$125 billones al año. A medida que comprendemos mejor nuestra dependencia de los sistemas naturales, es evidente que la naturaleza no es solo ‘algo bueno para tener a mano’. Los sectores empresarial y financiero están empezando a cuestionarse cómo los riesgos ambientales globales afectaran el rendimiento macroeconómico de los países, sectores y mercados financieros, y los formuladores de políticas se preguntan cómo cumpliremos las metas de desarrollo sostenible ante la disminución de la naturaleza y la biodiversidad.

El consumo humano desenfrenado es el motor detrás de los cambios planetarios sin precedentes que estamos presenciando, debido al aumento en la demanda de energía, tierra y agua. Los indicadores de consumo –como la Huella Ecológica– proporcionan una imagen del uso general de recursos. Los productos que consumimos, las cadenas de suministro que los anteceden, las materias primas que emplean y cómo éstas se extraen o fabrican tienen miles de impactos sobre el mundo que nos rodea.

Mientras que el cambio climático es una amenaza cada vez mayor, los principales motores de la disminución de la biodiversidad siguen siendo la sobreexplotación de especies, la agricultura y la conversión del suelo. De hecho, una evaluación reciente encontró que solo una cuarta parte de la superficie de la Tierra está sustancialmente libre del impacto de las actividades antrópicas. Las proyecciones indican que para 2050 habrá disminuido a solo una décima parte del Planeta. La degradación del suelo incluye la pérdida de bosques; mientras que a nivel mundial esta pérdida se ha desacelerado debido a la reforestación y las plantaciones, se ha acelerado en los bosques tropicales, los cuales albergan algunos de los niveles más altos de biodiversidad de la Tierra. La degradación en curso tiene muchos impactos sobre las especies, la calidad de los hábitats y el funcionamiento de los ecosistemas. Dos estudios recientes se han enfocado en las reducciones dramáticas de la cantidad de abejas y otros polinizadores y en los riesgos para la biodiversidad del suelo, esencial para sustentar la producción de alimentos y otros servicios ecosistémicos.

**A MEDIDA QUE ENTENDEMOS MEJOR NUESTRA DEPENDENCIA DE LOS SISTEMAS NATURALES, ES EVIDENTE QUE LA NATURALEZA NO ES SOLO ‘ALGO BUENO PARA TENER A MANO’**

**EL CONSUMO ES EL MOTOR DETRÁS DEL CAMBIO PLANETARIO SIN PRECEDENTES QUE ESTAMOS PRESENCIANDO, DEBIDO A LA MAYOR DEMANDA DE ENERGÍA, TIERRA Y AGUA**

**LAS TASAS ACTUALES  
DE EXTINCIÓN DE  
ESPECIES SON 100  
A 1000 VECES MÁS  
ALTAS QUE EL VALOR  
DE LA LÍNEA BASE –LA  
TASA ESTÁNDAR DE  
EXTINCIÓN EN LA  
HISTORIA DE LA TIERRA  
ANTES DE QUE LA  
PRESIÓN HUMANA SE  
CONVIRTIERA EN UN  
FACTOR PROMINENTE<sup>1</sup>**

**SE HA DESCRITO LA  
BIODIVERSIDAD COMO  
LA ‘INFRAESTRUCTURA’  
QUE MANTIENE TODA  
LA VIDA EN LA TIERRA.  
ES, SIMPLEMENTE, UN  
PRERREQUISITO PARA  
QUE EXISTA NUESTRA  
PRÓSPERA Y MODERNA  
SOCIEDAD HUMANA, Y  
PARA QUE CONTÍNUÉ  
FLORECIENDO**

Los ecosistemas marinos y de agua dulce también están enfrentando grandes presiones. Desde 1950 se han sacado de los océanos del mundo casi 6000 millones de toneladas de pescados e invertebrados. Se han detectado contaminación por plásticos en todos los principales ambientes marinos del mundo, desde las zonas costeras y las aguas superficiales hasta las partes más profundas del océano, incluso en el fondo de la Fosa de las Marianas. Los hábitats de agua dulce, como lagos, ríos y humedales son fuente de vida para todos los humanos; sin embargo están entre los más amenazados, principalmente afectados por diversos factores, incluyendo la modificación, fragmentación y destrucción de hábitats; especies invasoras; pesca excesiva; contaminación; enfermedades y cambio climático.

La disponibilidad de grandes datos, las tecnologías sofisticadas de teledetección y una ola de otras herramientas nuevas de rastreo y análisis, los investigadores han logrado vincular los bienes de consumo y sus cadenas de suministro a impactos específicos sobre la biodiversidad. Al aumentar la comprensión de estas relaciones complejas, se puede ayudar a parar la pérdida de biodiversidad.

Esta perspectiva general es útil pero también es importante entender si hay diferencias en las amenazas a diferentes regiones biogeográficas y si especies similares se ven afectadas por ellas de maneras diferentes. El Índice Planeta Vivo es una fuente excelente de información y nos permite identificar las amenazas a nivel de la población de cada especie. Este nivel de datos más detallados ya ha llamado la atención sobre diferentes reacciones en diferentes especies de pingüinos en la Antártida occidental.

El Índice Planeta Vivo también registra el estado de la biodiversidad global al medir la abundancia poblacional de miles de especies de vertebrados en todo el mundo. El último índice muestra una disminución general del 60 por ciento en el tamaño poblacional, ocurrido entre 1970 y 2014. La disminución de las poblaciones de especies es particularmente pronunciada en los trópicos, siendo América del Sur y América Central las regiones que sufrieron la disminución más dramática –89 por ciento durante el mismo período. La cantidad de especies de agua dulce también han disminuido dramáticamente; el Índice de Agua Dulce presenta una disminución del 83 por ciento desde 1970. No obstante, medir la biodiversidad –todas las variedades de vida que se pueden encontrar en la Tierra y las relaciones entre ellas– es complejo, de tal manera que este informe también explora otros tres indicadores para medir los cambios en la distribución de especies, el riesgo de extinción y los cambios en la composición de las comunidades. Todos estos tres dibujan el mismo panorama –disminuciones o cambios severos.

Lo que queda claro es que sin un cambio drástico que traspase los límites del escenario acostumbrado, continuará la disminución severa actual de los sistemas naturales que sustentan las sociedades modernas. Al tener en marcha dos procesos mundiales clave de normatividad –el establecimiento de las metas posteriores a 2020 del Convenio sobre Diversidad Biológica y los Objetivos de Desarrollo Sostenible– actualmente hay una ventana de oportunidad única para revertir esta tendencia. Se puede aprender lecciones de los logros al abordar otros asuntos globales críticos, como el cambio climático, y todos –gobiernos, empresas, financieros, investigadores, sociedad civil e individuos– tienen un papel que desempeñar.

Esta es la razón por la cual nosotros, junto con colegas en la conservación y las ciencias, estamos haciendo un llamado para llegar al acuerdo mundial más ambicioso hasta ahora –un nuevo pacto mundial para la naturaleza y las personas. Los tomadores de decisiones a todo nivel deben escoger las opciones políticas, económicas y de consumo correctas para lograr la visión en la que la humanidad y la naturaleza prosperan en armonía en nuestro único planeta. Esta visión es posible con un fuerte liderazgo por parte de todos nosotros.

En nuestra contribución a esta ambiciosa ruta, WWF está colaborando con un consorcio de casi 40 universidades y organizaciones de conservación e intergubernamentales para lanzar la iniciativa de investigación denominada Revertir la Curva de la Pérdida de Biodiversidad. Este trabajo crítico incluirá la biodiversidad en la modelación de sistemas futuros, ayudándonos a determinar las mejores soluciones integrales y colectivas, y a entender las repercusiones que tendremos que aceptar para encontrar el mejor camino hacia el futuro. Estos modelos y análisis de sistemas constituirán la base de la Parte II del *Informe Planeta Vivo*, que será publicado a inicios de 2019.

**ESTAMOS HACIENDO  
UN LLAMADO A FAVOR  
DEL ACUERDO MUNDIAL  
MÁS AMBICIOSO  
HASTA AHORA –UN  
NUEVO PACTO ENTRE  
LA NATURALEZA Y LAS  
PERSONAS**

**SOMOS LA PRIMERA GENERACIÓN EN TENER UNA  
IMAGEN CLARA DEL VALOR DE LA NATURALEZA Y  
NUESTRO IMPACTO SOBRE ELLA. PODRÍAMOS SER  
LA ÚLTIMA QUE PUEDA TOMAR MEDIDAS PARA  
REVERTIR ESTA TENDENCIA. DESDE HOY HASTA  
EL AÑO 2020, VIVIREMOS UN MOMENTO DECISIVO  
DE LA HISTORIA.**



Cangrejo de manglar en la raíz de un mangle rojo (*Rhizophora mangle*) justo por debajo de la línea de agua en la Isla Kosrae, Estados Federados de Micronesia

# PREPARANDO LA ESCENA

---

Vivimos en una era de cambios planetarios rápidos y sin precedentes. De hecho, muchos científicos piensan que nuestro consumo cada vez mayor, y la mayor demanda de energía, tierras y agua resultante está impulsando una nueva época geológica: el Antropoceno. Es la primera vez en la historia de la Tierra que una sola especie –el *Homo sapiens*– ha tenido un impacto tan poderoso sobre el Planeta.

Este acelerado cambio planetario, conocido como la “Gran Aceleración”, ha traído muchos beneficios a la sociedad humana. Sin embargo ahora también entendemos que hay múltiples conexiones entre el aumento general en nuestra salud, riqueza, alimentos y seguridad, la distribución desigual de estos beneficios y el estado de deterioro de los sistemas naturales de la Tierra. La naturaleza, sustentada por la biodiversidad, suministra gran cantidad de servicios, los cuales se convierten en los pilares principales de la sociedad moderna; pero tanto la naturaleza como la biodiversidad están desapareciendo a un ritmo alarmante. A pesar de los intentos bien intencionados para parar esta pérdida a través de acuerdos mundiales como el Convenio sobre Diversidad Biológica, no lo estamos logrando; las metas actuales y las acciones correspondientes logran, en el mejor de los casos, una disminución manejada. Para lograr los compromisos en materia de clima y desarrollo sostenible, es crítico revertir la pérdida de naturaleza y biodiversidad.

Desde 1998, el *Informe Planeta Vivo*, una evaluación basada en la ciencia de la salud de nuestro planeta, ha ido rastreando el estado de la biodiversidad mundial. En esta edición histórica de aniversario, 20 años después de la primera edición, el *Informe Planeta Vivo 2018* ofrece una plataforma para los mejores conocimientos científicos, la investigación de vanguardia y diversas voces sobre el impacto antropogénico sobre la salud de nuestra Tierra. Más de 50 expertos de la academia, las políticas, las organizaciones internacionales de desarrollo y conservación han contribuido en esta edición.

Esta creciente voz colectiva es crucial si hemos de revertir la tendencia de la pérdida de biodiversidad. La extinción de una multitud de especies en el Planeta parece no haber captado la imaginación, o la atención, de los líderes mundiales lo suficiente como para catalizar el cambio necesario. Juntos, estamos abogando por la necesidad de un pacto mundial para la naturaleza y las personas, que aborde las preguntas cruciales de cómo alimentar la creciente población mundial, limitar el calentamiento a 1,5°C y restaurar la naturaleza.

Somos la primera generación en tener una imagen clara del valor de la naturaleza y de la situación tan grave que estamos enfrentando. Podríamos también ser la última generación que pueda hacer algo al respecto. Todos tenemos un papel que desempeñar en revertir la pérdida de naturaleza –pero se nos agota el tiempo. Entre el ahora y el 2020 tenemos la oportunidad única de influenciar la forma que tomen los acuerdos mundiales y los objetivos de biodiversidad, clima y desarrollo sostenible –en pro de un futuro positivo para la naturaleza y las personas.

# A SIMPLE VISTA

No solo 'algo bueno para tener a mano'

## CAPÍTULO 1

### POR QUÉ ES IMPORTANTE LA BIODIVERSIDAD

- Nuestra salud, alimentos y seguridad dependen de la biodiversidad. Desde los tratamientos médicos hasta la producción de alimentos, la biodiversidad es crítica para la sociedad y el bienestar de las personas.
- Toda nuestra actividad económica depende en últimas de la naturaleza. Se estima que a escala mundial, la naturaleza proporciona servicios valorados en aproximadamente US\$125 billones al año.
- Los sistemas planetarios estables han permitido el desarrollo de la sociedad moderna. Los investigadores se preguntan si es posible continuar con el desarrollo humano sin sistemas naturales sanos.

Instantánea de las amenazas

## CAPÍTULO 2

### AMENAZAS Y PRESIONES

- La sobreexplotación y la actividad agrícola, impulsadas por nuestro consumo desbordado, siguen siendo las causas dominantes de la actual pérdida de especies.
- La degradación del suelo impacta gravemente el 75 por ciento de los ecosistemas terrestres, reduciendo el bienestar de más de 3000 millones de personas, con costos económicos inmensos.
- Las abejas, otros polinizadores y nuestros suelos –críticos para la seguridad alimentaria mundial– están bajo creciente amenaza.
- La pesca excesiva y la contaminación por plásticos están amenazando nuestros océanos, mientras que la contaminación, y la fragmentación y destrucción de hábitats han resultado en disminuciones catastróficas de la biodiversidad de agua dulce.
- Las nuevas tecnologías y los grandes datos nos están ayudando a entender y medir estas amenazas y sus impactos específicos.

Índice Planeta Vivo 2018

## CAPÍTULO 3

### BIODIVERSIDAD EN UN MUNDO CAMBIANTE

- El Índice Planeta Vivo ha registrado una disminución general del 60 por ciento en los tamaños de las poblaciones de especies entre 1970 y 2014.
- El Índice Planeta Vivo muestra que la disminución en la población de las especies es más pronunciada en los trópicos, siendo del 89 por ciento en América del Sur y Centroamérica en comparación con 1970.
- El Índice de Agua Dulce de Planeta Vivo muestra una disminución de 83 por ciento desde 1970.

Biodiversidad en 2050

## CAPÍTULO 4

### ¿CUÁL ES EL FUTURO QUE QUEREMOS?

- A pesar de los múltiples acuerdos internacionales sobre políticas y la investigación amplia, la biodiversidad sigue disminuyendo.
- Se necesita ser más ambiciosos para no solo detener la pérdida sino para revertir la tendencia de la disminución de la biodiversidad.
- La visión del CDB para 2050 es que *"la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos."*
- Los científicos conservacionistas proponen un 'esquema de biodiversidad' para 2020 a 2050: una visión para el futuro a través del Convenio sobre Diversidad Biológica.
- Los escenarios y los indicadores pueden ayudarnos a imaginar el futuro, generar buenas políticas y monitorizar los logros.

# CAPÍTULO 1:

## Por qué es importante la biodiversidad 🐾

---

La naturaleza ha proporcionado todo aquello sobre lo que se ha construido la sociedad moderna, con sus beneficios y lujos, y seguiremos necesitando estos recursos naturales para sobrevivir y prosperar. La ciencia demuestra cada vez más la importancia incalculable de la naturaleza para nuestra salud, bienestar, alimentación y seguridad. ¿Cuántos beneficios podríamos descubrir en el futuro en las millones de especies aún no descritas, y, mucho menos, estudiadas? A medida que comprendemos mejor nuestra dependencia de los sistemas naturales, nos queda claro que la naturaleza no es simplemente ‘algo bueno que tener’.

Una mariposa se posa en una rama en el bosque Kaya Kauma. Kilifi, Kenia.





# IMPORTANCIA DE LA NATURALEZA PARA NUESTRAS VIDAS

---

Los humanos han evolucionado, crecido y prosperado en la naturaleza. De hecho, la naturaleza –y todo lo que nos provee– ha servido de catalizador para llegar donde estamos. Sus recursos han permitido a los pueblos dominar todo el planeta con expectativas, beneficios y lujos modernos. Para sostener la sociedad humana moderna continuaremos necesitando los recursos de la naturaleza que nos han permitido prosperar a través de la historia.

Aunque esta dependencia de la naturaleza es evidente por sí misma para muchos, se han tomado decisiones importantes en salas de juntas, ministerios de economía y oficinas presidenciales que muy pocas veces reflejan esta consideración. De hecho, la percepción que yace detrás de tantas decisiones ambientalmente dañinas es que la naturaleza “nos es dada” y que protegerla es un asunto secundario frente a tareas más importantes, como el aumento del crecimiento económico, la generación de empleo, la mejora de la competitividad de la industria y la necesidad de mantener bajos los precios.

Por fin esto está empezando a cambiar. Muchos gobiernos y empresas ya están manifestando su intención de adoptar enfoques más integrales, esforzándose por proteger o mejorar la naturaleza al tiempo que logran otras metas. Este cambio de perspectiva es aún incipiente, pero se basa en un cúmulo de datos científicos que ilustran la importancia incalculable de la naturaleza en muchos aspectos de nuestras vidas, incluyendo nuestra salud y bienestar, la provisión de alimentos, la riqueza y la seguridad.

Primero, nuestra salud. Muchos tratamientos médicos han sido inspirados por especies silvestres, desde los analgésicos hasta los tratamientos para las enfermedades del corazón y desde las curas para el cáncer hasta los remedios para la hipertensión<sup>1</sup>.

El Grupo de Especialistas en Plantas Medicinales de la UICN calcula que hay entre 50 000 y 70 000 plantas medicinales y aromáticas que se usan industrialmente<sup>2</sup>. Algunas de ellas son clave para el descubrimiento de medicamentos y podrían ser vitales para encontrar el próximo tratamiento estrella. Por ejemplo, al menos el 70 por ciento de los nuevos medicamentos de moléculas pequeñas introducidos a nivel mundial en los últimos 25 años provienen de, o fueron inspirados en, una fuente natural<sup>2,3</sup>.

Tony Juniper,  
WWF

**LA NATURALEZA ES  
DE UNA IMPORTANCIA  
INCALCULABLE PARA  
NUESTRA SALUD,  
RIQUEZA Y SEGURIDAD**

**PARA MANTENER LA  
SOCIEDAD HUMANA  
MODERNA SEGUIREMOS  
NECESITANDO LOS  
RECURSOS DE LA  
NATURALEZA**

Las moléculas pequeñas constituyen la mayor parte de los nuevos medicamentos potenciales, ya que pueden atacar enzimas o receptores en los cuerpos celulares de manera más precisa y específica que las moléculas grandes, como los antibióticos o las proteínas<sup>4</sup>. Los científicos temen que la pérdida de biodiversidad disminuya la oferta de materia prima para el descubrimiento de medicamentos y la biotecnología<sup>5</sup>.

Otras investigaciones demuestran, cada vez más, que nuestro bienestar físico se beneficia de permanecer en áreas naturales, haciendo ejercicio al aire libre<sup>6</sup>, y hay una gran cantidad de evidencias que indican que vivir en contacto con la naturaleza puede ayudarnos a mantener y promover el bienestar psicológico<sup>7</sup>.



La nutrición es igualmente fundamental para nuestro bienestar. Todo lo que comemos depende de una u otra manera de los sistemas naturales, incluyendo las complejas relaciones ecológicas que permiten al suelo sostener el crecimiento de las plantas. Los animales polinizan casi el 87 por ciento de todas las especies de plantas con flores<sup>8</sup> y los cultivos, que son parcialmente polinizados por animales, representan el 35 por ciento de la producción mundial de alimentos<sup>9</sup>. Este tema se amplía en el Capítulo 2. Y por supuesto, está también el agua que no solo sustenta toda nuestra agricultura sino también toda la industria.



Aunque a veces es fácil suponer que la disponibilidad del agua está garantizada principalmente por presas, embalses, tratamientos y redes de distribución, es –a fin de cuentas– la naturaleza la que repone el agua que sustenta el 100 por ciento de la actividad económica. Los bosques lluviosos bombean humedad a la atmósfera y los “ríos del cielo” fluyen a lo largo de miles de kilómetros para llevar agua a cultivos distantes<sup>10</sup>. Los humedales purifican el agua y recargan los acuíferos donde nacen los manantiales. Los sistemas naturales contribuyen a la seguridad hídrica a través del papel que desempeñan en el mantenimiento de la estabilidad climática<sup>11</sup>. El siguiente capítulo profundiza en la importancia de los ecosistemas acuáticos.



Conforme se intensifica el cambio climático, el valor de la naturaleza aumenta. Desempeñará un papel esencial para ayudar a las sociedades humanas a hacer frente a las consecuencias inevitables del aumento de la temperatura a escala mundial. Estas incluyen un aumento del nivel de los océanos, una mayor intensidad de lluvias extremas, sequías y tormentas más frecuentes e intensas –impactos que la OTAN y el Pentágono reconocen como amenazas significativas a la seguridad global. Los sistemas naturales sanos pueden ayudar a reducir el daño ocasionado por estos cambios<sup>12,13</sup>.

Por encima de todos estos beneficios está la inmensa importancia de las plantas y los animales que habitan los sistemas naturales y seminaturales sanos. Los animales y las plantas silvestres, los hongos y los microorganismos han sustentado el bienestar humano a través de toda nuestra existencia; cada vez más, ingenieros y diseñadores de la así llamada biomímesis hacen uso de estrategias de la vida silvestre, perfeccionadas por la selección natural, como soluciones para enfrentar retos del mundo humano, incluyendo la eficiencia de recursos y la energía renovable<sup>14</sup>.

El incalculable valor potencial futuro de los beneficios que podríamos derivar de otros descubrimientos relacionados con la diversidad natural sólo será posible siempre y cuando los ecosistemas puedan seguir sosteniendo el amplio rango de especies que comparten el planeta con nosotros. Esto incluye los millones de especies que aún no han sido descritas y, muchos menos, estudiadas<sup>15</sup>.

En nuestro mundo urbano contemporáneo estamos generalmente retirados del contacto diario con las áreas naturales. Los argumentos espirituales, intrínsecos, estéticos y científicos para la protección y restauración de la naturaleza pueden parecer remotos o carentes de relevancia inmediata. Pero a medida que se reconoce más ampliamente que los sistemas naturales son vitales para nuestra salud, bienestar y seguridad, el ímpetu para proteger y restaurar la naturaleza es mucho más fuerte. De tener éxito, seríamos la primera generación en lograr cambiar esa tendencia.

**Figura 1. Importancia de la naturaleza para las personas**

*La naturaleza nos proporciona bienes y servicios vitales. Adaptado de Van Oorschot et al., 2016<sup>16</sup>.*



*Toda actividad económica depende de los servicios que proporciona la naturaleza, lo que la convierte en un componente inmensamente valioso de la riqueza de un país. Se calcula que a escala mundial, la naturaleza provee servicios valorados en unos US\$125 billones al año. Los gobiernos, las empresas y el sector financiero están empezando a preguntarse cómo afectarán los riesgos ambientales globales –como la mayor presión sobre las tierras agrícolas, la degradación del suelo, el estrés hídrico y los eventos climáticos extremos– al rendimiento macroeconómico de los países, los sectores y los mercados financieros.*

## IMPORTANCIA DE LA NATURALEZA PARA LA ECONOMÍA MUNDIAL

---

Toby Roxburgh,  
WWF

Desde suministrarnos materias primas, agua, alimentos, medicinas y energía, hasta polinizar los cultivos, formar suelos y protegernos de inundaciones, tormentas y erosión, los sistemas naturales del planeta proporcionan un amplio rango de servicios vitales que sustentan la producción, el comercio, los medios de subsistencia y el consumo de cada país (Figura 1).

Los recursos naturales que proveen estos servicios –ecosistemas, especies, agua, ríos, océanos, tierras, minerales y atmósfera –son un componente inmensamente valioso de la riqueza de un país, y unos factores determinantes de sus niveles de prosperidad económica.

En 2018, bajo los auspicios de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES, por su nombre en inglés) – una organización establecida para evaluar el estado de la biodiversidad y de los servicios ecosistémicos que proveen a la sociedad–, más de 550 grandes expertos de más de 100 países asignaron valores numéricos a determinados aspectos de la naturaleza. Esta valoración moderna va más allá del concepto de servicio ecosistémico usado en la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de 2005<sup>17</sup>, importante documento de referencia, al reconocer el papel central que desempeña la cultura en la definición de los vínculos entre los pueblos y la naturaleza<sup>18</sup>. El Marco Conceptual del IPBES – que fundamenta todas sus evaluaciones y síntesis– denomina a este concepto más amplio Contribuciones de la Naturaleza para las Personas (NCP, su abreviatura en inglés)<sup>18,19</sup>.

Se requiere valorar la naturaleza más allá de asignarle una cifra en dólares y reconocer otros sistemas de conocimiento, por ejemplo los de las comunidades locales y los pueblos indígenas. Sir Robert Watson, Presidente de la Junta de IPBES, resalta la naturaleza multifacética de este enfoque: “Este marco de trabajo, nuevo e incluyente, demuestra que mientras la naturaleza provee una abundancia de bienes y servicios esenciales, como alimentos, protección contra inundaciones y muchos más, entraña además una riqueza social, cultural, espiritual y religiosa que también debe ser valorada en la toma de decisiones”.<sup>20</sup>

Resultado de tres años de trabajo, estos informes fueron revisados exhaustivamente por pares y abarcan el planeta entero, excepto los polos y el mar abierto<sup>21-24</sup>; se enfocan en dar respuesta a preguntas clave, incluyendo ¿por qué es importante la biodiversidad?, ¿dónde estamos progresando?, ¿cuáles son las principales amenazas y oportunidades para la biodiversidad?, y ¿cómo ajustar nuestras políticas e instituciones para un futuro más sostenible?

Por ejemplo, el informe regional para América calcula el valor económico de los beneficios terrestres de la naturaleza en más de US\$24 000 millones anuales – equivalentes al producto interno bruto (PIB) de la región<sup>21</sup>. Sin embargo, afirma que el 65 por ciento de esta contribución está disminuyendo, y el 21 por ciento está disminuyendo drásticamente. Otro informe estima que a nivel global, los servicios suministrados por la naturaleza valen por lo menos US\$125 billones al año<sup>25</sup>. Lo que queda claro es que en cada región se está degradando y reduciendo la biodiversidad y perdiendo la capacidad de la naturaleza de contribuir a los pueblos debido a una serie de presiones comunes –estrés de los hábitats; sobreexplotación y uso no sostenible de los recursos naturales; contaminación de aire, tierra y agua; mayor cantidad e impacto de especies exóticas invasoras; y cambio climático, entre otras.

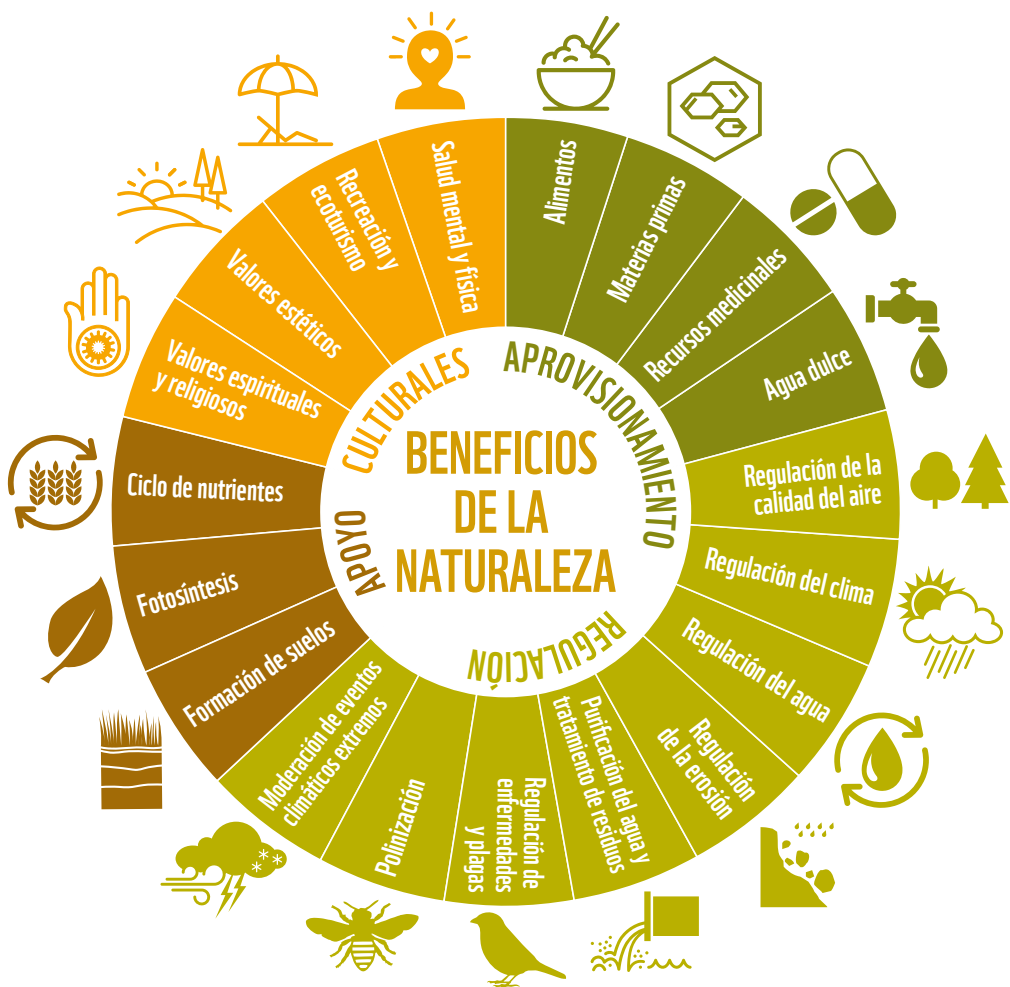
Estas preocupaciones dominaron el Informe de Riesgos Mundiales de 2018 del Foro Económico Mundial<sup>26</sup>. Líderes políticos, de la industria y del sector financiero están empezando a preguntarse cómo las tendencias ambientales mundiales –como la presión cada vez mayor sobre tierras agrícolas, la degradación del suelo, el estrés hídrico y los eventos climáticos extremos– afectarán el rendimiento macroeconómico de los países y sectores, y cómo esto se verá reflejado en los mercados financieros<sup>27</sup>. El informe es evidencia de que las condiciones planetarias cambiantes están cada vez más ligadas a las grandes perturbaciones socioeconómicas.

### **Figura 2. Beneficios de la naturaleza**

*Los servicios suministrados son los productos obtenidos de los ecosistemas; los servicios regulados son los beneficios obtenidos de regular los procesos ecosistémicos; los servicios culturales son los beneficios no materiales que obtienen las personas de los ecosistemas; y los servicios de apoyo son aquellos servicios necesarios para la producción de todos los demás servicios ecosistémicos. Adaptado de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de 2005<sup>27</sup>.*

**“LA NATURALEZA  
SOSTIENE EL  
BIENESTAR Y LAS  
AMBICIONES DE CADA  
PERSONA –DESDE  
LA SALUD Y LA  
FELICIDAD HASTA LA  
PROSPERIDAD Y LA  
SEGURIDAD”.<sup>20</sup>**

**SIR ROBERT WATSON, PRESIDENTE  
DE LA JUNTA DE LA PLATAFORMA  
INTERGUBERNAMENTAL SOBRE  
BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS DE LOS  
ECOSISTEMAS (IPBES)**



“LA BIODIVERSIDAD Y LAS CONTRIBUCIONES DE LA NATURALEZA A LAS PERSONAS LES PARECERÁN, A MUCHOS, TEMAS ACADÉMICOS Y ALEJADOS DE NUESTRA VIDA COTIDIANA. NO PODRÍAN ESTAR MÁS EQUIVOCADOS, YA QUE SON LA BASE DE NUESTROS ALIMENTOS, DEL AGUA LIMPIA Y DE LA ENERGÍA. ESTÁN EN EL CORAZÓN NO SOLO DE NUESTRA SUPERVIVENCIA, SINO DE NUESTRAS CULTURAS, IDENTIDADES Y DISFRUTE DE LA VIDA. LA MEJOR EVIDENCIA DISPONIBLE, RECOPIADA POR EXPERTOS LÍDERES MUNDIALES, NOS SEÑALA UNA CONCLUSIÓN ÚNICA: TENEMOS QUE DETENER Y REVERTIR EL USO INSOSTENIBLE DE LA NATURALEZA O ARRIESGAR NO SOLO EL FUTURO QUE DESEAMOS, SINO INCLUSO NUESTRA VIDA ACTUAL. AFORTUNADAMENTE LA EVIDENCIA TAMBIÉN INDICA QUE SABEMOS CÓMO PROTEGER Y RESTAURAR PARCIALMENTE NUESTROS RECURSOS NATURALES VITALES”.<sup>28</sup>

Sir Robert Watson, Presidente de la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES)

# LOS NIÑOS Y LA NATURALEZA

## 1. Escuela de sanación natural

En Santa Rosa de Huacaria, en límites del Parque Nacional Manu en Perú, Veronica Alata y sus alumnos estudian las plantas medicinales para ayudar a la comunidad indígena Huachipaeri. Los niños en esta imagen están aprendiendo acerca de la sibidigua o tua (*Jatropha gossypifolia*), una Euphorbiaceae cuya resina se usa para tratar picaduras de insectos e infecciones intestinales. Un baño con hojas de esta planta alivia el dolor de cabeza y baja la fiebre, y las semillas son un purgante fuerte. Esta comunidad forma parte del proyecto Pro Naturaleza de WWF. La educación es un componente importante en muchos programas de conservación de la naturaleza alrededor del mundo, para enseñar a los niños la dinámica de los procesos naturales y los diferentes servicios que suministra la naturaleza.





*Estamos viviendo la Gran Aceleración –un evento singular en los 4 500 millones de años de historia de nuestro planeta– con la explosión demográfica humana y el crecimiento económico impulsando cambios planetarios sin precedentes en cuanto al aumento de la demanda de energía, tierras y agua. Es tan fuerte el fenómeno que muchos científicos creen que estamos entrando en una nueva época geológica, el Antropoceno. Pero los beneficios para la humanidad de la Gran Aceleración han sido posibles gracias a la naturaleza. Sin sistemas naturales sanos debemos preguntarnos si incluso es posible el desarrollo humano futuro.*

## LA GRAN ACELERACIÓN

---

En 2016 Max Roser, de la Universidad de Oxford, llevó a cabo un experimento de pensamiento: imaginemos que se quedara en silencio el servicio de noticias 24 horas. Y que las noticias nos llegaran cada 50 años<sup>29</sup>. Ahora nos podemos preguntar: ¿cuál sería el titular de 2018? ¿El fin de la Guerra Fría? ¿El surgimiento del neoliberalismo? ¿Internet? ¿Los derechos humanos? ¿La crisis económica? Posiblemente ninguno de los anteriores.

Owen Gaffney,  
Centro de Resiliencia de  
Estocolmo y *Future Earth*

El fenómeno más grande de los últimos 50 años apenas recibe atención en los medios o los círculos políticos, empresariales o académicos. Se trata de la Gran Aceleración –un evento único en los 4500 millones de años de historia de nuestro planeta (ver Figura 3). Desde 1800, la población mundial se ha septuplicado, pasando a los 7600 millones y la economía mundial es 30 veces mayor<sup>30</sup>. Pero ha sido en los últimos 50 años en los que el desarrollo económico ha impulsado un aumento exponencial de la demanda de energía, tierras y agua que está cambiando de manera fundamental el sistema operativo de la Tierra.

Es el desarrollo económico y el crecimiento de la clase media del mundo, y no el aumento *per se* de la población, los que están influyendo dramáticamente en la tasa de cambio de los sistemas de apoyo de la vida en la Tierra<sup>30,31</sup>. Este crecimiento ha mejorado el bienestar de miles de millones de personas. La esperanza media de vida mundial está por encima de los 70 años<sup>32</sup>. Se han erradicado enfermedades como la viruela y es muy probable que pronto se erradiquen también la papera, el sarampión, la rubeola y la poliomielitis. Una mayor cantidad de niños llegan a la edad adulta y una menor cantidad de mujeres mueren durante el parto. La pobreza está ahora en mínimos históricos. Debemos celebrar todo esto.

Sin embargo, estas mejoras exponenciales en la salud, el conocimiento y el estándar de vida de la Gran Aceleración han implicado un costo altísimo en términos de la estabilidad de los sistemas naturales que nos sustentan (Figura 1). Nuestro impacto ha alcanzado una escala en la que interfiere profundamente con la atmósfera, las capas de hielo, los bosques, la tierra y la biodiversidad<sup>33</sup>. Las emisiones de gases de efecto invernadero han aumentado a tasas alarmantes<sup>34,35</sup> y en abril de 2018, los niveles de dióxido de carbono de la atmósfera alcanzaron un promedio de 410 partes por millón (ppm) durante todo el mes –el nivel más alto en los últimos 800 000 años<sup>36</sup>. Sobre la Antártida, en 1985 se descubrió que las sustancias químicas sintéticas habían generado un enorme hueco en la capa de ozono<sup>37</sup>. Los bosques lluviosos están desapareciendo: casi el 20 por ciento del Amazonas, conocido como el pulmón del planeta, ha desaparecido en solo 50 años<sup>38</sup>.

## Del Holoceno al Antropoceno

Al final de la última era de hielo, la Tierra ingresó en una nueva época geológica, el Holoceno<sup>39</sup>. Este cálido período notablemente estable ha durado unos 11 700 años y podríamos esperar que continúe otros 50 000, pero la Gran Aceleración cambia todo esto<sup>40</sup>. El cambio inducido por los humanos es tan grande que muchos científicos creen que estamos entrando una nueva época geológica: el Antropoceno<sup>41</sup>.

**ANTROPOCENO:  
LA ACTUAL ÉPOCA  
GEOLÓGICA,  
CARACTERIZADA POR  
UNA CONVULSIÓN  
PLANETARIA. ES LA  
PRIMERA VEZ EN LA  
HISTORIA DE LA TIERRA  
QUE UNA SOLA ESPECIE  
—HOMO SAPIENS— HA  
EJERCIDO UN EFECTO  
TAN PODEROSO SOBRE  
EL SISTEMA QUE  
SUSTENTA LA VIDA EN  
LA TIERRA**

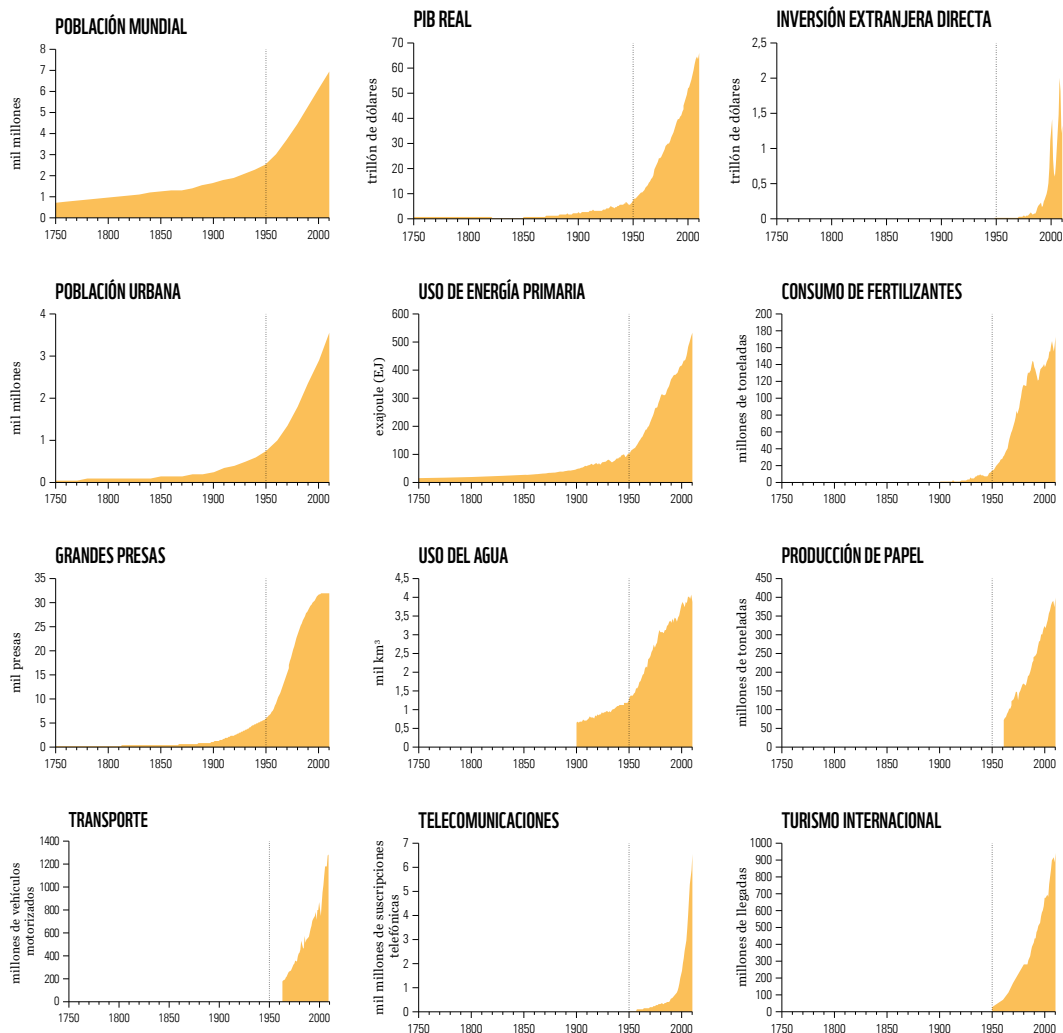
No se sabe si llegará a existir un estado estable del Antropoceno<sup>42</sup>. En la actualidad no es estable<sup>31</sup>. En los últimos 50 años, la temperatura media global se ha incrementado 170 veces más rápido que el ritmo natural<sup>31</sup>. La acidificación de los océanos puede estar ocurriendo a una tasa no vista en al menos 300 millones de años<sup>43</sup>. La Tierra está perdiendo su biodiversidad a una tasa experimentada solamente durante las extinciones masivas<sup>44</sup>. Y es probable que se produzcan más cambios en la medida en que las personas estén liberando 100 000 millones de toneladas de carbono al sistema planetario cada 10 años<sup>45</sup>.

Entonces, ¿qué supone esto para la Tierra? Hasta ahora parece que los arrecifes de coral de aguas cálidas –el más diverso de los hábitats marinos– no llegarán al final del presente siglo<sup>46</sup>. Sin acciones contundentes para reducir las emisiones, es probable que el Ártico se quede sin hielo durante el verano antes de mediados de siglo<sup>47</sup>. El hielo refleja el calor hacia el espacio, pero a medida que se derrite quedan expuestas aguas más oscuras que absorben calor. Los investigadores están preocupados porque esto podría establecer un círculo vicioso peligroso, acelerando el calentamiento. Nuevas investigaciones están vinculando los cambios en el Ártico con un desplazamiento grande de las corrientes de aire que influyen sobre el clima del hemisferio norte<sup>48</sup>. Esto puede explicar las sequías en California<sup>49</sup>, las profundas heladas en la costa este de los Estados Unidos y en toda Europa, y la trayectoria de los huracanes. Análisis iniciales indican que además ha contribuido a la ola de calor sin precedentes que recorrió el hemisferio norte en 2018<sup>50</sup>.

# DESARROLLO HUMANO Y LOS SISTEMAS DE LA TIERRA

La Gran Aceleración y los inmensos y rápidos cambios sociales, económicos y ecológicos que ha estimulado, nos muestran que estamos en un período convulso. Algunos de estos cambios han sido positivos, otros negativos, y todos están interconectados. Lo que es cada vez más evidente es que el desarrollo humano y el bienestar dependen de sistemas naturales sanos, y que no podemos seguir disfrutando del primero sin los segundos.

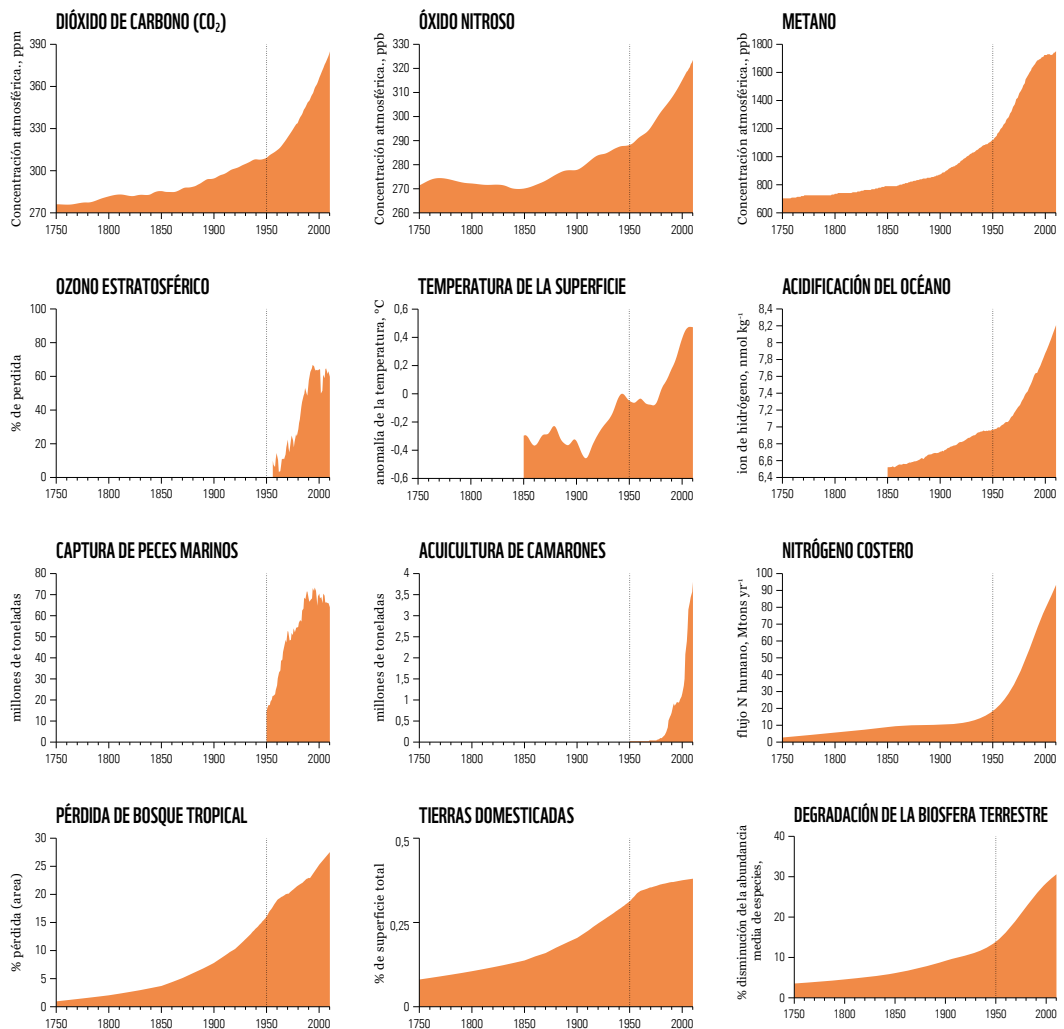
## TENDENCIAS SOCIOECONÓMICAS



### Figura 3. La Gran Aceleración

Tasas de cambio crecientes en la actividad humana desde el inicio de la Revolución Industrial. La década de 1950 marca una explosión del crecimiento. Después de este período, las actividades humanas (paneles izquierdos) comenzaron a interferir significativamente con el sistema de apoyo a la vida de la Tierra (paneles derechos) (estos gráficos se tomaron de Steffen et al., 2015<sup>30</sup> y todas las referencias a los conjuntos de datos que los respaldan están en el artículo original).

## TENDENCIAS EN LOS SISTEMAS DE LA TIERRA



# CAPÍTULO 2:

## Las amenazas y presiones que acaban con nuestro mundo 🐼

Comprender que los sistemas naturales de la Tierra son críticos para mantener nuestra moderna sociedad significa que debemos relacionar las grandes amenazas a la naturaleza para poder protegerla mejor. El cambio climático es sin duda una amenaza creciente, pero hoy los principales motores de la disminución de la biodiversidad siguen siendo la sobreexplotación de especies, la agricultura y la conversión del suelo –todos impulsados por el consumo humano incontrolado. Los investigadores están desarrollando herramientas nuevas y sofisticadas de rastreo y análisis para vincular los bienes de consumo y sus cadenas de suministro a impactos específicos sobre la biodiversidad; aumentar la comprensión de estas relaciones complejas puede ayudar a parar la pérdida de biodiversidad.

Vista aérea de una plantación de palma de aceite. Vereda Sungai Petani, Kedah, Malasia





# NUEVAS Y VIEJAS AMENAZAS

---

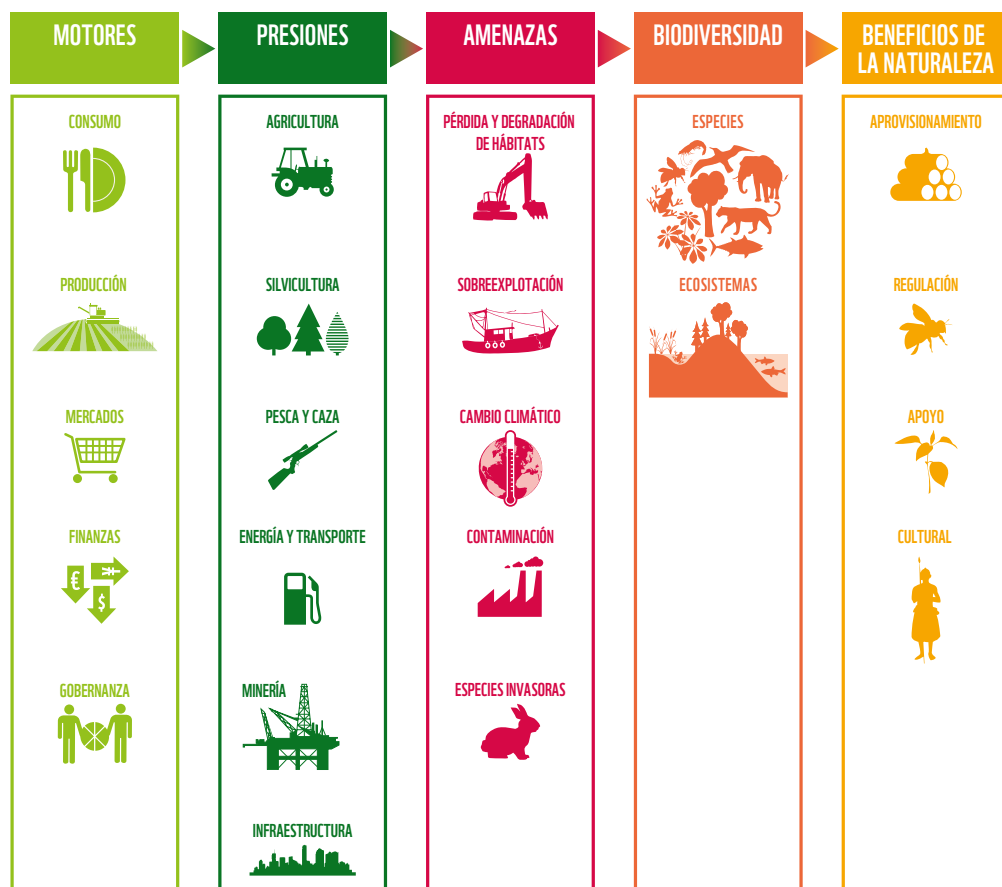
En un artículo recientemente publicado en la revista *Nature*, varios investigadores analizan las principales amenazas que sufren más de 8500 especies amenazadas o casi amenazadas de la Lista Roja de la UICN (examinada en detalle en el Capítulo 3)<sup>1</sup>. Encontraron que los principales factores que impulsan la pérdida de biodiversidad siguen siendo la sobreexplotación y la agricultura. De hecho, el 75 por ciento de todas las especies de plantas, anfibios, reptiles, aves y mamíferos que se extinguieron desde el año 1500 sufrieron daños causados por la sobreexplotación o la agricultura, o por ambas.

Además de la sobreexplotación y la agricultura, las especies invasoras son otra amenaza común, cuya dispersión depende principalmente de actividades relacionadas con el comercio, como el transporte marítimo. La contaminación y las molestias causadas, por ejemplo, por contaminación agrícola, presas, incendios y minería son presiones adicionales. El cambio climático está desempeñando un papel cada vez mayor y ya ha empezado a tener efectos sobre ecosistemas, especies e incluso a nivel genético<sup>2</sup>. Sin embargo, de acuerdo con datos de la Lista Roja de la UICN, cualquiera que sea la categoría de amenaza o el grupo de la especie, la sobreexplotación y la agricultura son las grandes amenazas y actualmente siguen teniendo el mayor impacto sobre la biodiversidad.

A su vez, el aumento vertiginoso del consumo humano conduce a la sobreexplotación y al crecimiento ininterrumpido de la agricultura. En los últimos 50 años, nuestra Huella Ecológica –una medida de nuestro consumo de recursos naturales– ha aumentado casi un 190 por ciento<sup>3</sup>. La creación de un sistema más sostenible requerirá grandes cambios en las actividades de producción, distribución y consumo. Para lograrlo, necesitamos entender en detalle cómo se vinculan entre sí estos complejos componentes y los actores involucrados, desde la fuente de suministro hasta el punto de venta, donde sea que estén ubicados en el Planeta.

Este capítulo presenta los impactos que el consumo, la sobreexplotación y la agricultura están teniendo sobre tierras y bosques, en nuestros océanos y en nuestras preciadas reservas de agua dulce. Explora también iniciativas pioneras que están utilizando nuevas herramientas analíticas y de rastreo para comprender las complejas relaciones de mercado e impacto que están en juego en algunos productos básicos como la soja, desde el campo hasta la fábrica y de allí al supermercado. También usa grandes bases de datos para ayudar a revelar el volumen real de la pesca en nuestros océanos.

**DE TODAS LAS  
ESPECIES QUE SE  
HAN EXTINGUIDO  
DESDE EL AÑO 1500,  
EL 75% FUERON  
DETERIORADAS POR LA  
SOBREEXPLOTACIÓN O  
LA AGRICULTURA**



**Figura 4. Amenazas a la naturaleza, y motores y presiones detrás de ellas**

*La pérdida de hábitats debida a la agricultura y la sobreexplotación siguen siendo la mayor amenaza a la biodiversidad y los ecosistemas.*

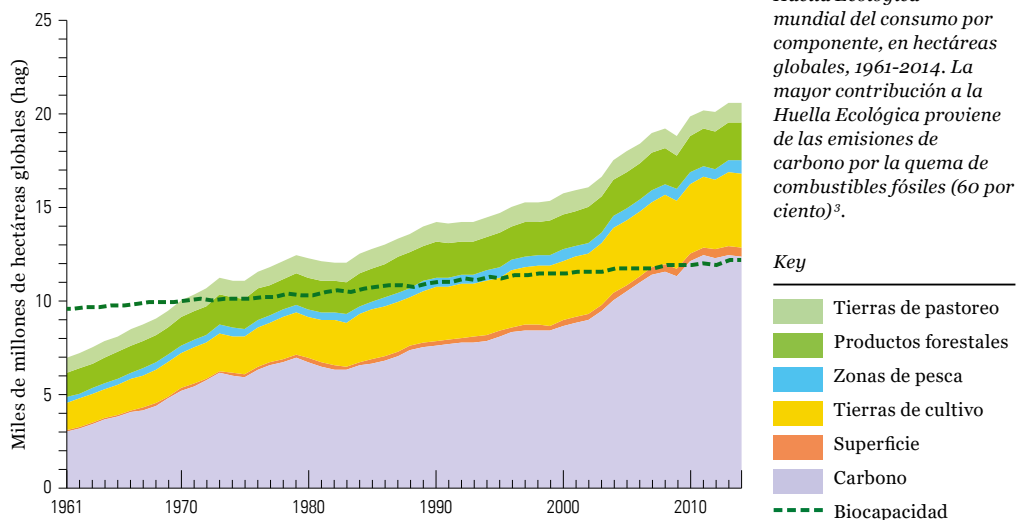
**“ESCOPETAS, REDES Y EXCAVADORAS: LAS VIEJAS AMENAZAS SIGUEN SIENDO LOS PRINCIPALES MOTORES DE LA ACTUAL PÉRDIDA DE ESPECIES”. (MAXWELL ET AL., 2016)<sup>1</sup>**

**La demanda de la humanidad ha excedido la capacidad de renovación de la Tierra. Antes del crecimiento explosivo de la población del siglo XX, el consumo de la humanidad era inferior a la capacidad de regeneración de la Tierra; pero ahora ya no es así. Los indicadores de consumo –tales como la Huella Ecológica– nos muestran el uso que hacemos de los recursos.**

## CONSUMO DESENFRENADO

La capacidad de los ecosistemas para renovarse se denomina biocapacidad. Las áreas biológicamente productivas de la Tierra proporcionan este servicio<sup>4,5</sup>. Tanto la demanda –la Huella Ecológica de las personas– como la biocapacidad se miden en hectáreas globales (hag) –hectáreas biológicamente productivas de productividad media mundial<sup>6-8</sup>. La biocapacidad y la Huella Ecológica juntas ofrecen una base empírica para determinar si la humanidad está viviendo dentro de los límites de nuestro planeta, y cómo se ha alterado esta relación a través del tiempo<sup>9</sup>. Con el desarrollo de la tecnología y los cambios en las prácticas de uso de la tierra, la biocapacidad ha aumentado cerca del 27 por ciento en los últimos 50 años. Pero no ha mantenido el ritmo del consumo humano: la Huella Ecológica de la humanidad ha aumentado casi 190 por ciento durante el mismo período.

Laurel Hanscom,  
Alessandro Galli y  
Mathis Wackernagel,  
Red Global de Huella



## La Huella Ecológica del consumo

Con solo seguir cualquier cadena de suministro se puede ver que los recursos naturales alimentan nuestros sistemas económicos y sociales interconectados. A su vez, nuestros sistemas económicos y sociales permiten el progreso y bienestar humano. De hecho, el bienestar de la sociedad contemporánea es altamente dependiente de los sistemas que hemos establecido para distribuir y redistribuir los recursos.

Antes del crecimiento explosivo de la población durante el siglo XX, la tasa de consumo de la humanidad era inferior a la tasa de renovación de la Tierra. La mayoría de las teorías económicas estaban ya definidas en aquel tiempo. Como resultado, los modelos económicos que prevalecen están basados en el crecimiento y pocas veces tienen en cuenta la limitación de recursos. Pero ya no es viable esta simplificación.

La Huella Ecológica mide la demanda humana sobre la naturaleza, cuantificando el área biológicamente productiva requerida para satisfacer todas estas demandas, que incluyen alimentos, fibras, madera, espacio para vías y construcciones, y secuestro de dióxido de carbono generado por la quema de combustibles fósiles. La demanda abarca seis tipos de áreas<sup>10</sup>:

### **Figura 6. Categorías de usos del suelo que constituyen la Huella Ecológica**

*La Huella Ecológica mide la demanda humana sobre la biosfera. Se mide en unidades estándar, denominadas hectáreas globales<sup>9</sup>.*



**Huella de tierras de pastoreo** mide la demanda de tierras de pastoreo para la cría de ganado para la producción de carne, leche, cuero y lana.



**Huella de productos forestales** mide la demanda de bosques para suministrar leña, pulpa y productos de madera.



**Huella de zonas de pesca** mide la demanda de ecosistemas acuáticos marinos y terrestres requerida para reabastecer la pesca y apoyar la acuicultura.



**Huella de tierras de cultivo** mide la demanda de tierra para la producción de alimentos y fibra, alimento para ganado, cultivos de oleaginosos y caucho.



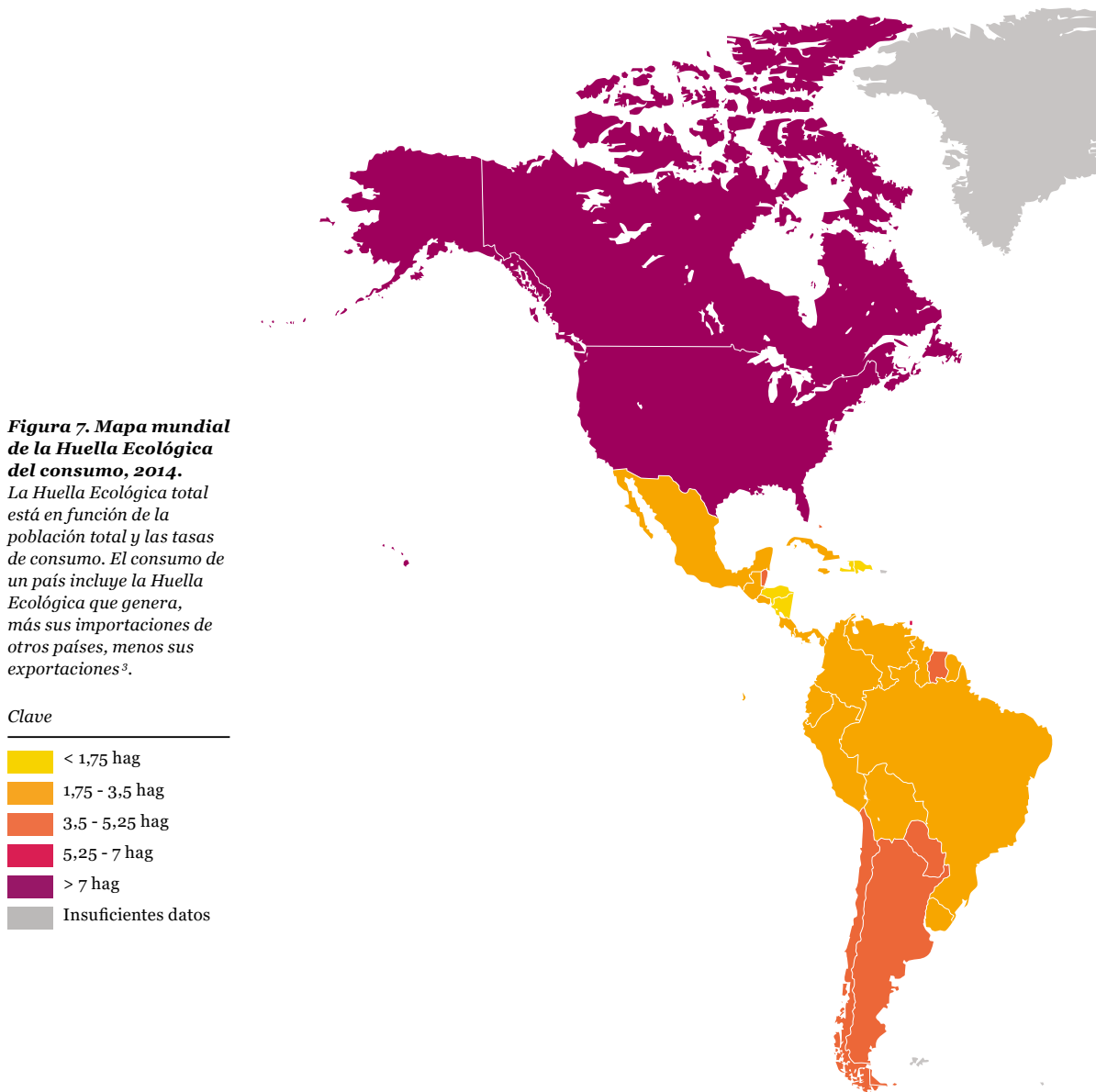
**Huella de suelo urbanizado** mide la demanda de áreas biológicamente productivas cubiertas por infraestructuras de transporte, vivienda y estructuras industriales.



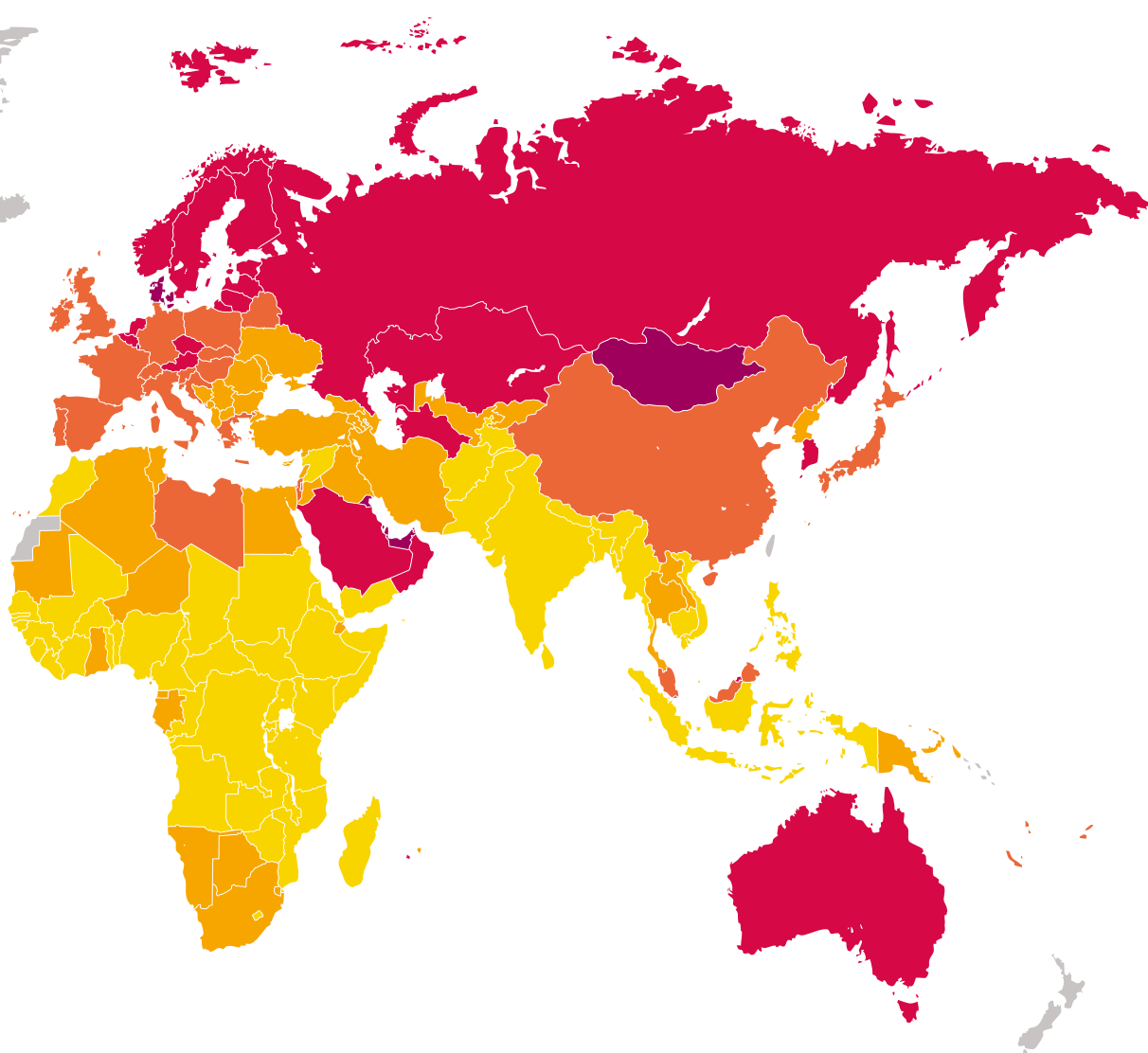
**Huella de carbono** mide las emisiones de carbono de la quema de combustibles fósiles y de la producción de cemento. Estas emisiones se convierten en superficie de bosque requerida para secuestrar las emisiones que no absorben los océanos. Da cuenta de la tasa variable de secuestro de carbono de los bosques, dependiendo del grado de gestión forestal, del tipo y edad del bosque, de las emisiones de incendios forestales y de la pérdida de suelos<sup>11</sup>.

# UNA INSTANTÁNEA DEL CONSUMO A NIVEL MUNDIAL

Los recursos naturales están distribuidos desigualmente en el planeta. El patrón de consumo humano difiere de la disponibilidad de recursos, puesto que los recursos no se consumen en el lugar de extracción.



La Huella Ecológica de cada persona a nivel nacional permite discernir dónde se están consumiendo los recursos del mundo<sup>12</sup>. Los diferentes niveles de Huella Ecológica se deben a diferentes estilos de vida y patrones de consumo, incluyendo la cantidad de alimentos, bienes y servicios consumidos por los habitantes, los recursos naturales que usan, y el dióxido de carbono emitido para suministrar estos bienes y servicios.



*Para analizar en profundidad los impactos en el medio ambiente de la producción, es clave mapear y monitorizar las cadenas de suministro para identificar y entender cómo el consumo global genera impactos ambientales.*

## INTEGRAR LA INFORMACIÓN PARA CONECTAR A LOS CONSUMIDORES CON SUS IMPACTOS

---

Los productos se transfieren a los consumidores a través de cadenas de suministro, las cuales frecuentemente conllevan una serie de interacciones complejas entre productores, comerciantes, fabricantes y minoristas. Las cadenas de suministro son el vínculo entre los motores que impulsan el cambio ambiental, como las actividades de consumo, las presiones que estas ejercen (como los cambios en el uso de la tierra), el estado del medio ambiente y los impactos resultantes (por ejemplo, la pérdida de especies).

La adaptación de las actividades de producción, suministro y consumo para generar sistemas significativamente más sostenibles requiere una comprensión detallada de la manera en que estos componentes se vinculan, los lugares y actores involucrados, sus respectivos roles y los impactos ambientales asociados.

Las 'huellas' del consumo intentan medir las consecuencias de lo que consumimos en el mundo que nos rodea. Generalmente, lo hacen a escala de *presiones* y no de *estados* o *impactos*<sup>13</sup>. Por ello, con frecuencia no logran detallar cómo las actividades de consumo funcionan como motor de los impactos en el terreno, y la complejidad de las cadenas internacionales de suministro dificulta establecer la conexión entre los diversos procesos vinculados que provocan cambios en el medio ambiente. Sin embargo, la comprensión de estas fuerzas motoras y los procesos es un componente importante en el diseño de políticas efectivas de producción y consumo sostenibles.

Los datos del territorio en los que se basan las metodologías para medir las huellas se están desarrollando rápidamente, ofreciendo nuevas oportunidades para establecer conexiones importantes entre estos elementos.

Simon Croft,  
Jonathan Green y  
Chris West,  
Instituto del Medio  
Ambiente de Estocolmo

**LAS CADENAS DE  
SUMINISTRO SON  
UN VÍNCULO ENTRE  
EL CONSUMO Y SUS  
IMPACTOS**

## Paso 1: Evaluar el cambio ambiental y los impactos sobre las especies



Los valores de biodiversidad varían dramáticamente dentro y a lo largo y ancho de los paisajes. Por tanto, el punto de inicio para evaluar los impactos sobre la biodiversidad asociados con la actividad de consumo es el conocimiento del estado del medio, las preferencias de hábitat de cada especie, las interacciones con otras especies y su distribución geográfica.

Avances en teledetección y cartografía de la vegetación, mediante iniciativas como el Programa Copérnico de satélites de la Unión Europea, potencian significativamente las capacidades de monitorear los cambios en el uso de la tierra a escala mundial, a altas resoluciones espaciales y temporales. Por ejemplo, los dos satélites Sentinel-2, estrenados en 2015 y 2017, examinan la superficie terrestre total de la Tierra exceptuando los polos cada cinco días en una resolución entre 10 y 60 metros<sup>14</sup>.

Esta riqueza de datos se tiene que convertir en herramientas para facilitar a las empresas –y a los individuos– visualizar, monitorizar y entender mejor las consecuencias de sus propias actividades sobre el medio ambiente. La organización *Global Forest Watch* (Observatorio Mundial de Bosques) es un ejemplo de cómo se puede usar esta información. Esta plataforma *online* ofrece información en tiempo casi real sobre la manera en que estos bosques están cambiando en todo el mundo e incluye la opción para que las empresas puedan evaluar los impactos asociados con la producción de materias primas incluidas en sus productos<sup>15</sup>.

Cuando se combina con información sobre la distribución de la biodiversidad, se logra evaluar la conversión de hábitats y la pérdida de poblaciones y especies. Esta pérdida de biodiversidad se puede vincular a determinados bienes de consumo producidos en tierras transformadas. En muchas áreas, se tienen registros geográficos a escala detallada de la producción agrícola. Cuando no se tiene información, los análisis de teledetección detallada permiten mapear la extensión y expansión de determinados cultivos básicos, mostrando la asociación directa entre pérdida del hábitat y determinados sistemas de producción<sup>16</sup>.



## Paso 2: Conectar producción y consumo

Hay un acervo muy rico de información que se puede usar para conectar los lugares donde se producen los bienes de consumo con aquellos donde se consumen estos bienes. Por ejemplo, las estadísticas de *ComTrade* de las Naciones Unidas<sup>17</sup> y de la FAO<sup>18</sup> contienen información sobre el comercio internacional de materias primas.

Sin embargo, algunos países importan determinadas materias, las procesan o simplemente las pasan de un barco a otro, y luego las vuelven a exportar. Este *modus operandi*, conocido como “Efecto Rotterdam” por el puerto más congestionado de Europa, puede generar errores al intentar vincular un bien de consumo a su verdadero origen<sup>19</sup>. La plataforma *Chatham House’s Resource Trade*<sup>20</sup> equilibra este fenómeno y permite visualizar el país de origen de los bienes de consumo comercializados.

Si bien es cierto que estas bases de datos globales del comercio ofrecen una aproximación a las interdependencias de los bienes de consumo a escala mundial, no permiten ver en detalle las conexiones entre sistemas de producción y flujos del comercio que se requieren para vincular acertadamente determinados impactos a los consumidores. *Trase* –la nueva plataforma de flujo de materiales– combina datos de aduanas, contratos de embarque y oficinas de impuestos para revelar vínculos sub-nacionales y empresas comerciales<sup>21,22</sup>. Esto es importante pues la reestructuración y el rediseño de las cadenas de suministro para promover la sostenibilidad requieren información acerca de los actores involucrados para poder apalancar cambios en el comportamiento del suministro.

**EL CONSUMO  
INTEGRADO PUEDE  
REPRESENTAR  
UN COMPONENTE  
SIGNIFICATIVO DE LA  
HUELLA TOTAL DEL  
CONSUMIDOR**

### **Paso 3: Vincular las cadenas de suministro a las demandas del consumidor**

Una vez que las materias primas se dispersan en la cadena de suministro, estas vías se vuelven complejas y opacas. Este es el caso de las materias muy procesadas, vinculadas con la deforestación, como la soja y el aceite de palma, que generalmente están “integrados” en otros productos como comida para animales o alimentos procesados. El consumo de estos productos integrados puede ser un componente significativo de la huella total del consumo. Evaluar los vínculos entre la producción de un bien de consumo y el consumo directo, indirecto e incrustado es esencial para analizar exhaustivamente los impactos de cambios en la demanda del consumo.

Los modelos MRIO (*Multi-Regional Input-Output*) ofrecen un enfoque para aproximarse a la dependencia del consumidor de productos de consumo directos o integrados<sup>23</sup>. Las bases de datos de los modelos MRIO describen relaciones entre sectores, economías y consumidores finales. Esta información y los vínculos y las dependencias implícitas, se pueden usar para calcular la dependencia global en sectores industriales para satisfacer la demanda final localizada<sup>24</sup>. Al combinar esta información con datos detallados y a pequeña escala del flujo de materias primas<sup>25</sup>, aumenta la posibilidad de dar información integrada para cada producto y región del consumo asociado a la pérdida de biodiversidad.

*La manera en que están estructuradas nuestras cadenas de suministro, los materiales que usan, los métodos de extracción y transformación y nuestras preferencias de consumo tienen una infinidad de impactos en el mundo que nos rodea. El uso de diferentes bases de datos nos ayuda a construir un mapa de estos factores y entender las consecuencias de nuestras preferencias (elecciones).*

## PREFERENCIAS Y CAMBIO: LOS IMPACTOS DEL CONSUMO

---

Pablo Tittonell,  
Programa de Recursos  
Naturales y Medio  
Ambiente del INTA,  
Argentina, y Universidad  
de Wageningen

Las actividades humanas asociadas con la producción o cultivo de alimentos, fibra y energía en los ecosistemas terrestres tienen un impacto enorme sobre la biodiversidad. Diferentes tipos de uso de la tierra afectan al equilibrio entre especies silvestres y domesticadas, el tamaño y la calidad de los hábitats, y a las partes químicas y físicas no vivas del medio ambiente que afectan los organismos vivos y al funcionamiento de los ecosistemas.

Los impactos sobre la biodiversidad de las decisiones en el uso de la tierra pueden ser positivos o negativos, permanentes o transitorios, localizados o globales. Los impactos negativos pueden ser directos, como la pérdida de biodiversidad (por ejemplo, debido a la deforestación), la perturbación de hábitats y el impacto en las funciones biológicas de la biodiversidad (por ejemplo, la formación de suelos); o pueden ser indirectos, a través del impacto general sobre el medioambiente que afecta a los hábitats y sus las funciones, y la riqueza y abundancia de las especies (Figura 8).

**ACTUALMENTE LA  
AGRICULTURA ES  
RESPONSABLE DE LA  
MAYOR PARTE DE  
LA CONVERSIÓN DE  
TIERRAS FORESTALES**

### Pérdida directa de biodiversidad

Actualmente, la agricultura es responsable de la mayor parte de la conversión de los bosques. La disminución en superficie y calidad del bosque tienen impacto sobre las plantas y los animales que lo habitan. Un estudio reciente en más de 19 000 especies de aves, anfibios y mamíferos encontró que la deforestación aumentó sustancialmente la probabilidad de que una especie llegara a formar parte de la Lista Roja de la UICN como especie amenazada, y mostrara una disminución de sus poblaciones<sup>26</sup>. El estudio también encontró que el riesgo de llegar a estar más amenazada era desproporcionalmente alto en paisajes intactos. Esto implica que un mínimo grado de deforestación tiene consecuencias severas para la biodiversidad.

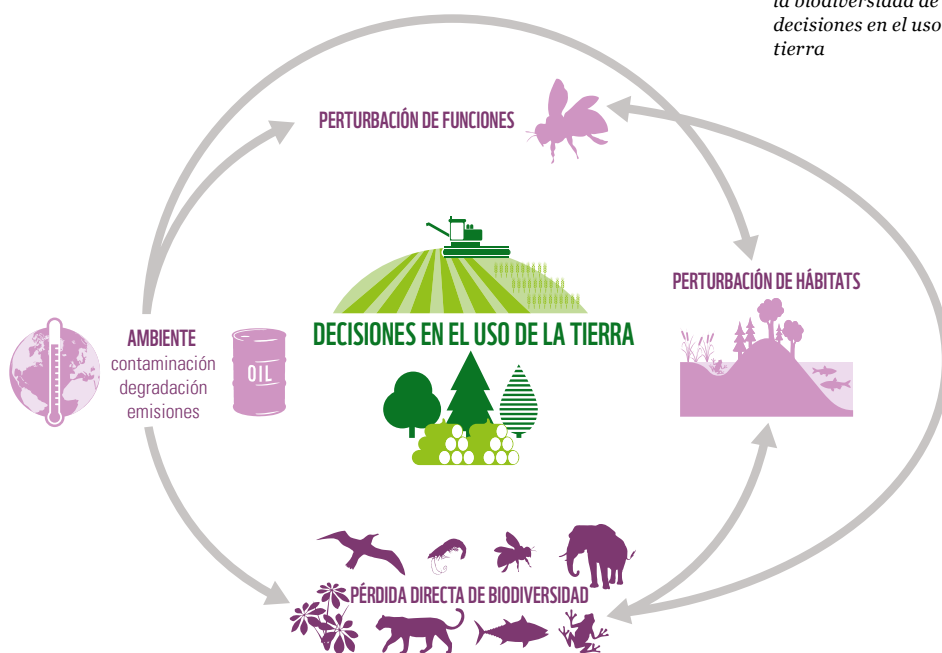
En años recientes, parte de la tasa anual de pérdida de bosque ha sido atenuada por la expansión forestal en tierras agrícolas abandonadas (2.2 millones de hectáreas al año). Las plantaciones de bosques (3.1 millones de hectáreas por año)<sup>27</sup> también suman, y no restan, a la cubierta forestal. Sin embargo estos dos nuevos usos de la tierra son bastante diferentes de los bosques antiguos. Generalmente las plantaciones representan una simplificación considerable en términos de biodiversidad; este tema se discute con mayor profundidad en este capítulo en la sección de bosques.

## Perturbación de hábitats

El grado de fragmentación del bosque, por ejemplo, es una de las principales amenazas a la conservación de la biodiversidad y al suministro de servicios ecosistémicos. Haddad *et al.* (2015)<sup>28</sup> estimó que en el 70 por ciento de las masas forestales del mundo, se puede encontrar de media un margen de bosque a menos de 1 km de distancia. Esto tiene inmensas implicaciones en la estructura y calidad del hábitat, la recolonización del bosque y la perturbación de los corredores de dispersión de la vida silvestre, y el microclima y la hidrología del bosque; además afecta la dinámica ecológica en la interfase entre bosques y paisajes abiertos. La fragmentación también puede hacer que los bosques sean más accesibles a las personas, aumentando así la presión sobre recursos forestales como leña para combustible y madera, carne de caza, y plantas para alimentos y medicinas. Es también en la interfaz del bosque y los paisajes abiertos donde la biodiversidad del bosque suministra servicios ecosistémicos de importancia crítica para la alimentación y la agricultura, entre ellos el control de plagas, la polinización y la regulación del agua.

LA FRAGMENTACIÓN DE LOS BOSQUES ES UNA DE LAS MAYORES AMENAZAS A LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

**Figura 8.**  
Impactos negativos directos e indirectos sobre la biodiversidad de las decisiones en el uso de la tierra



## Contaminación y degradación del medio ambiente

El uso de la tierra para la agricultura generalmente viene acompañado del uso excesivo de insumos agrícolas sintéticos –incluyendo pesticidas, antibióticos, hormonas y fertilizantes. El uso de pesticidas es una amenaza para la vida de las aves que ha sido bien documentada<sup>29</sup>. También está asociada con disminuciones de la biodiversidad edáfica y acuática<sup>30-33</sup>. La siguiente sección abordará el tema de los efectos de la degradación del suelo sobre las personas y los ecosistemas.

## Perturbación de funciones ecosistémicas

Una contribución de la biodiversidad a las economías y al bienestar humano que generalmente no se tiene en cuenta es la reducción de los riesgos asociados con los desastres naturales o inducidos por humanos<sup>34</sup>. Los bosques son ecosistemas que desempeñan un papel importante en la reducción de los riesgos de desastres, y por tanto mitigan algunos de los efectos más agudos del cambio climático. Cuando se pierden estas infraestructuras naturales, las personas expuestas a amenazas naturales como inundaciones, tormentas y deslizamientos de tierras tienden a migrar y colonizar nuevas áreas, muchas veces en tierras marginales para actividades vinculadas al bienestar, o en ciudades. Esto puede añadir mayor presión sobre la naturaleza con la consecuente pérdida de biodiversidad.

Una reducción crítica en la cantidad de polinizadores y su rendimiento debido al uso de pesticidas<sup>35</sup> puede reducir la productividad agrícola. Los animales polinizan casi 87 por ciento de todas las especies de plantas con flores<sup>36</sup>, y los cultivos que son parcialmente polinizados por animales son responsables de 35 por ciento de la producción mundial de alimentos<sup>37</sup>. Incluso cuando se usan abejas melíferas domésticas para garantizar la polinización, la presencia de polinizadores silvestres mejora la eficiencia de la polinización.<sup>38</sup> Se discute este tema más adelante en el capítulo.

Un componente menos aparente de la biodiversidad que es fundamental para la producción de alimentos, pero que es muy sensible a las decisiones de uso de la tierra, es la comunidad biológica del suelo. El Atlas Global de Biodiversidad del Suelo<sup>39</sup> recientemente publicó una evaluación global inicial de la biodiversidad edáfica. E incluyó el primer mapa global de los riesgos para la biodiversidad (que se retoma más adelante en el capítulo). Las actividades humanas tienen consecuencias importantes para la abundancia y la riqueza de los organismos del suelo, especialmente a través de impactos negativos causados por cambios en el uso de la tierra y la intensificación agrícola<sup>40</sup>. La biodiversidad del suelo es clave no solo para sostener la producción de alimentos y otros servicios ecosistémicos, sino también para desintoxicar suelos contaminados, inhibir enfermedades transmitidas por el suelo y contribuir a la calidad nutricional de los alimentos<sup>41</sup>.

# DEGRADACIÓN DEL SUELO

---

La degradación del suelo es un problema en prácticamente todos los ecosistemas terrestres, reduciendo el bienestar de más de 3000 millones de personas. Una evaluación reciente encontró que sólo una cuarta parte de la superficie terrestre del planeta está significativamente libre de los impactos de las actividades humanas y se estima que en 2050 será solamente una décima parte. Esta degradación continua tiene muchos impactos en las especies, la calidad de los hábitats y el funcionamiento de los ecosistemas. Dos estudios recientes pusieron su atención en la reducción dramática de la cantidad de abejas y otros polinizadores, y en los riesgos para la biodiversidad edáfica, crítica para mantener la producción de alimentos y otros servicios ecosistémicos.

Ganado cebu brahman en un atardecer polvoriento, Pantanal, Brasil.





# IMPACTOS DE LA DEGRADACIÓN DEL SUELO

La degradación del suelo es la reducción constante de la capacidad del suelo de sustentar tanto la biodiversidad como las necesidades humanas. Tiene muchas formas, incluyendo pérdida de suelo o de salud edáfica en tierras cultivadas; pérdida de hábitats y de funciones hidrológicas en áreas urbanas; deforestación o tala excesiva de bosques; pastoreo excesivo e invasión de arbustos en pastizales; y drenaje y eutrofización de humedales.

En marzo 2018, la Plataforma Intergubernamental sobre Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (IPBES, por su nombre en inglés) publicó su más reciente Evaluación de la Degradación y Restauración del Suelo (LDRA, por su nombre en inglés), y encontró que solo una cuarta parte de la superficie de la Tierra está sustancialmente libre de impactos de actividades humanas. Esta fracción será solo una décima parte en 2050. Los humedales son los más afectados, al haber perdido 87 por ciento de su extensión en la era moderna. Generalmente las causas inmediatas de la degradación del suelo son locales –el manejo inapropiado del recurso tierra– pero las fuerzas subyacentes que la impulsan muchas veces son regionales o globales. La principal fuerza es la creciente demanda de productos derivados de los ecosistemas, superior a la capacidad cada vez menor de los ecosistemas de suplir estos productos.

Las consecuencias de la degradación del suelo son tanto locales como globales. Por ejemplo, existe una interacción compleja entre degradación, pobreza, conflicto y migración humana. Las tierras degradadas generalmente vierten sedimentos y nutrientes en los ríos o exportan polvo transportado por el viento a localidades distantes. La pérdida de hábitats es el factor clave de la disminución de la biodiversidad terrestre a nivel mundial, y la degradación del suelo es uno de los grandes contribuyentes al cambio climático global. En la opinión de los expertos que redactaron el informe LDRA, la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas no se pueden lograr a menos que se aborde simultáneamente la degradación del suelo.

A largo plazo es mucho más barato prevenir la degradación que permitirla, y luego tener que pagar los impactos y la restauración. En muchos paisajes ya no tenemos esta opción. Sin embargo, aún hay esperanza. En todos los ecosistemas evaluados se pueden encontrar ejemplos de restauración exitosa del daño. La restauración de tierras deterioradas es efectiva a pesar del alto precio inicial, si se tienen en cuenta los costos y beneficios a largo plazo para la sociedad. Muchas de las acciones requeridas están a nivel político - local, nacional e internacional. Se necesita acción coordinada y urgente para detener y revertir el deterioro generalizado de la base de la vida en la Tierra.

Robert Scholes,  
Universidad de  
Witwatersrand y  
Vice-presidente IPBES,  
Informe de Evaluación  
sobre la Degradación y  
Restauración del Suelo

**SOLO UNA CUARTA  
PARTE DE LA  
SUPERFICIE DE  
LA TIERRA ESTÁ  
SUSTANCIALMENTE  
LIBRE DE IMPACTOS  
DE ACTIVIDADES  
HUMANAS**



© Nathawee Suwanmathacho - Shutterstock

La degradación del suelo es un fenómeno generalizado y sistemático: sucede en todas las áreas del mundo terrestre y puede expresarse de muchas maneras. Una prioridad urgente es combatir la degradación del suelo y fomentar la restauración de suelos degradados para proteger la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas –esenciales para la vida en la tierra y para garantizar el bienestar de la humanidad.



# LOS NIÑOS Y LA NATURALEZA

## 2. Nuestro carrito de mercado

Una familia media puede no ser consciente de cuántos productos del carrito del supermercado –desde alimentos hasta cosméticos– contienen aceite de palma. Sin embargo, gran parte de la expansión de la palma de aceite se ha dado en zonas de bosques tropicales ricos en biodiversidad. La conversión de estos bosques y tierras de turba en plantaciones de aceite de palma libera cantidades masivas de dióxido de carbono, acelerando el cambio climático y destruyendo el hábitat de especies como el orangután. Pero el aceite de palma no tiene por qué ser destructivo. Los consumidores, las empresas y los gobiernos tienen el poder para insistir que el aceite de palma se produzca de manera sostenible, sin causar pérdida adicional de bosques y biodiversidad.



# Polinizadores, ¿de qué se trata todo ese ruido?

Michael Garratt, Tom Breeze y Deepa Senapathi, Universidad de Reading

La mayoría de las plantas con flores son polinizadas por insectos u otros animales. Se ha estimado que la proporción de especies de plantas silvestres polinizadas por animales va desde un 78 por ciento de media en las comunidades de zonas templadas a un 94 por ciento en las comunidades tropicales<sup>36</sup>. En términos taxonómicos, los polinizadores son un grupo diverso, incluyendo más de 20 000 especies de abejas, muchos otros tipos de insectos (por ejemplo, moscas, mariposas diurnas y nocturnas, avispas y escarabajos) e incluso vertebrados como algunas aves y murciélagos. La mayoría de los polinizadores son silvestres, pero algunas especies de abejas se pueden manejar, como las abejas melíferas (*Apis mellifera*, *Apis cerana*), algunos abejorros y unas pocas abejas solitarias<sup>42</sup>.

Nuestra producción de alimentos depende en gran medida de estos polinizadores –más del 75 por ciento de los cultivos alimenticios más importantes del mundo se benefician de la polinización<sup>43</sup>. Algunos de estos cultivos –especialmente las frutas y hortalizas– son fuentes clave de la nutrición humana. Los altos rendimientos de cultivos intensivos como manzanos, almendros y semillas oleaginosas dependen de la polinización que hacen los insectos<sup>44-46</sup>, pero también en los cultivos de los pequeños agricultores en el mundo en desarrollo poblaciones sanas de polinizadores silvestres aumentan significativamente los rendimientos<sup>47</sup>. En términos económicos, la polinización aumenta el valor global de la producción de cultivos en US\$ 235 000 a 577 000 millones por año, solo para los productores, y mantiene bajos los precios al consumidor al garantizar suministros estables<sup>48</sup>.

El cambio en el uso de la tierra debido a la intensificación agrícola y la expansión urbana es uno de los principales motores de la pérdida de polinizadores, especialmente cuando se degradan o desaparecen las áreas naturales, que proveen recursos de follaje y anidación. Incrementar la diversidad de hábitats dentro de un paisaje, y la inclusión de hábitats no agrícolas en los planes de gestión del suelo, han demostrado que pueden mitigar la pérdida de polinizadores, disparar su cantidad y mejorar los servicios ecosistémicos<sup>49</sup>. Diversas iniciativas nacionales e internacionales que se enfocan en la protección de polinizadores han incorporado iniciativas a escala del paisaje para mejorar la heterogeneidad y conectividad de los hábitats<sup>50</sup>. La abundancia, diversidad y salud de los polinizadores también se ve amenazada por una cantidad de otros factores, incluyendo el cambio climático, las especies invasoras, y las enfermedades y los patógenos; se requieren acciones locales, nacionales y mundiales apropiadas para mitigar estas amenazas también<sup>42</sup>.

El abejorro de las piedras (*Bombus lapidarius*) es una especie generalista de abejorro, ampliamente distribuida y por tanto es un polinizador muy importante de diferentes cultivos en toda Europa.





# ¿QUÉ TIENE DE ESPECIAL EL SUELO?

Una cuarta parte de toda la vida en la Tierra se encuentra bajo nuestros pies<sup>39</sup>. La biodiversidad del suelo incluye microorganismos (aquellos que sólo se pueden ver con microscopio, como hongos y bacterias), microfauna (con un tamaño corporal inferior a 0.1 mm, como nemátodos y tardígrados), mesofauna (invertebrados de 0.1 a 2 mm de ancho, como ácaros y tisanuros), macrofauna (con cuerpos entre 2 y 20 mm de ancho, incluyendo hormigas, termitas y lombrices) y megafauna (más de 20 mm de ancho, incluyendo mamíferos que viven en el suelo como los topos).

Estos organismos subterráneos influyen en la estructura física y la composición química del suelo. Son esenciales para permitir y regular procesos ecosistémicos críticos, tales como el secuestro de carbono, la emisión de gases de invernadero y la absorción de nutrientes de las plantas. Representan un almacén de posibles soluciones médicas, así como nuevos controles biológicos de patógenos y plagas.

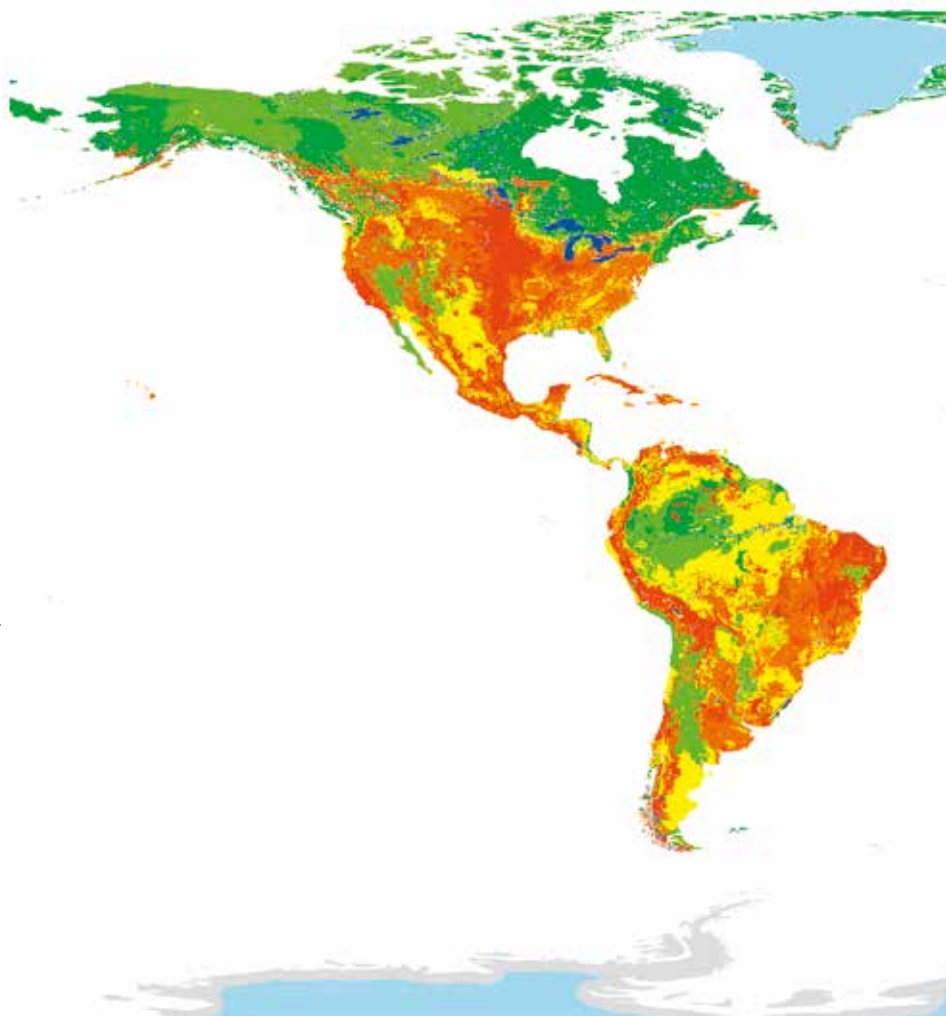
Alberto Orgiazzi y  
Arwyn Jones, *Joint  
Research Centre* de la  
Comisión Europea

**Figura 9. Mapa mundial que muestra la distribución de las amenazas potenciales a la biodiversidad del suelo**

Los datos fueron armonizados en una escala de 0 a 1 y sumados, y se establecieron cinco categorías para los totales (de muy bajo a muy alto)<sup>39</sup>.

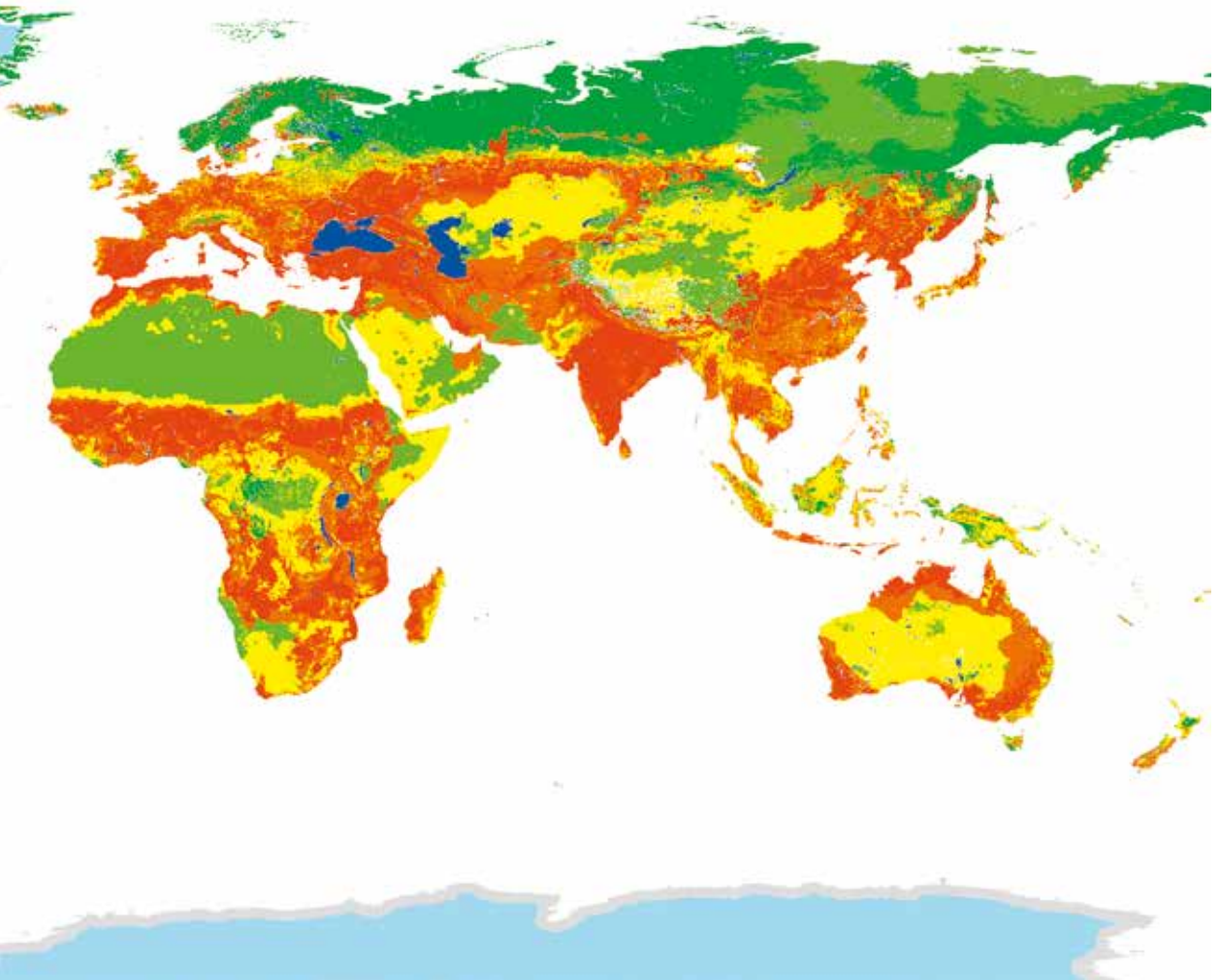
## Clave

|                                                                                    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | Muy bajo      |
|  | Bajo          |
|  | Moderado      |
|  | Alto          |
|  | Muy alto      |
|  | No disponible |
|  | Agua          |
|  | Hielo         |



El recién publicado Atlas Global de la Biodiversidad del Suelo mapeó por primera vez las amenazas potenciales a la biodiversidad del suelo en todo el Planeta<sup>39</sup>. Se generó un índice de riesgo, al combinar ocho factores de estrés potencial para los organismos que lo habitan: pérdida de la diversidad sobre el suelo, contaminación y sobrecarga de nutrientes, sobrepastoreo, agricultura intensiva, incendios, erosión del suelo, desertificación y cambio climático. Se seleccionaron sustitutos (*proxies*) para representar la distribución espacial de cada amenaza. La Figura 9 muestra la distribución de los diferentes índices y es el primer intento de evaluar la distribución de las amenazas a los organismos del suelo a escala global.

Las áreas con el nivel de riesgo más bajo están principalmente concentradas en el norte del hemisferio septentrional. Estas regiones generalmente están menos sujetas a efectos antropogénicos directos (por ejemplo, la agricultura), aunque los efectos indirectos (como el cambio climático) podrían ser más significativos en el futuro. Como podría esperarse, las áreas con el mayor riesgo son aquellas que reflejan mayor exposición a actividades humanas (por ejemplo, agricultura intensiva, mayor urbanización, contaminación).



*A escala global, la tasa de pérdida neta de bosque se ha desacelerado gracias a la reforestación y a las plantaciones, y aunque están disminuyendo, las tasas de deforestación aún son altas en los bosques tropicales, los cuales contienen algunos de los niveles más altos de biodiversidad en la Tierra. Aunque a través de la historia las personas han cortado áreas de bosque para la alimentación y la agricultura, y han cosechado recursos forestales para apoyar sus medios de vida y la demanda del mercado, hoy en día las presiones sobre estos bosques son más industriales y están conectadas con las tendencias del mercado global.*

## VALORAR LOS BOSQUES PARA LAS PERSONAS Y LA NATURALEZA

---

Los bosques están entre los ecosistemas más ricos. Los bosques tropicales, templados y boreales cubren casi 30 por ciento de la superficie terrestre del planeta<sup>27</sup>, y sin embargo albergan más del 80 por ciento de las especies terrestres de animales, plantas e insectos<sup>51,52</sup>.

Karen Mo, Pablo Pacheco  
y Huma Khan,  
WWF

Aunque la tasa de pérdida neta de área de bosque se ha desacelerado debido a la reforestación y al establecimiento de nuevas plantaciones, así como a políticas y medidas regulatorias para reducir la conversión de bosques, la tasa sigue siendo relativamente alta en los bosques tropicales, especialmente en áreas fronterizas de América del Sur, África subsahariana y el sudeste asiático<sup>53</sup>. En un estudio llevado a cabo en 46 países en el trópico y subtropico, la agricultura comercial a gran escala y la agricultura local de subsistencia causaron casi el 40 por ciento y el 33 por ciento de la conversión de bosques entre 2000 y 2010<sup>54</sup>. El 27 por ciento restante de la deforestación se debió al crecimiento urbano, la expansión de infraestructuras y la minería (este tema se explora en detalle en FAO FRA 2016<sup>27</sup>).

Sin embargo, las actividades humanas no solamente reducen la superficie de bosques, sino que afectan también la calidad del bosque. A escala global, el área de bosques mínimamente perturbados disminuyó en 92 millones de hectáreas entre 2000 y 2013, a una tasa del 0.6 por ciento anual<sup>55</sup>. Empleando la proximidad a los márgenes (del bosque) como una manera de medir la vulnerabilidad de los bosques, encontramos que entre 60 y 70 por ciento de los bosques del mundo están en riesgo por los efectos negativos de las actividades humanas, la alteración de los microclimas y las especies invasoras<sup>528, 56,57</sup>.

¿Qué nos depara el futuro? Es probable que continúe la presión sobre los bosques debido a la agricultura, tanto a pequeña como a gran escala, para poder satisfacer la demanda de fibra, combustible y alimentos. Entre 1971 y 2016, la producción mundial de los principales cultivos alimenticios –trigo, arroz, maíz y soja– aumentó en 116 por ciento, 133 por ciento, 238 por ciento y 634 por ciento, respectivamente<sup>48</sup>. En el futuro habrá muchas más bocas que alimentar a medida que la actual población mundial de 7600 millones alcance los 8600 millones para 2030 y 9800 millones para 2050<sup>58</sup> (según proyecciones). Aunque parte del aumento en el suministro de alimento provendrá de mayores rendimientos en las actuales tierras agrícolas, se necesitarán tierras adicionales.

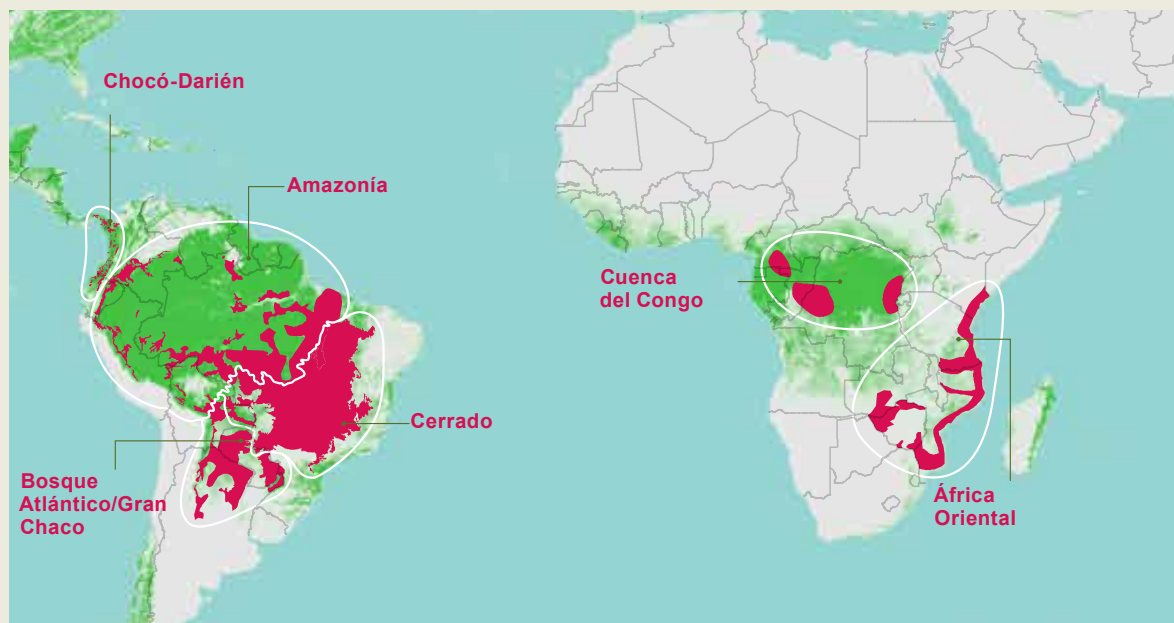
Esto aumentará aún más la presión sobre los bosques tropicales, continuando así la amenaza sobre áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, a no ser que haya un cambio fundamental en la manera en que se valoren los bosques por los muchos beneficios que suministran. Por ejemplo, además de proveer albergue para los animales y medios de vida para las personas, los bosques también protegen las cuencas hídricas, previenen la erosión del suelo y mitigan el cambio climático. WWF analizó algunas de estas áreas vulnerables en el capítulo más reciente de la serie de informes Bosques Vivos<sup>59</sup>.

## Serie Informes Bosques Vivos

En el capítulo más reciente de la serie de cinco informes “Bosques Vivos”, WWF resaltó las áreas de bosque más vulnerables a la deforestación entre 2010 y 2030<sup>59</sup>. El informe se apoyó en proyecciones del “Modelo Bosques Vivos” –una importante revisión de literatura y entrevistas con decenas de expertos alrededor del mundo– realizado por el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados. En el informe se identifican 11 “frentes de deforestación” (que se muestran en el dorso en la Figura 10) y que son lugares donde se proyecta que ocurra la mayor concentración de pérdida de bosque o degradación severa entre 2010 y 2030 si seguimos con los escenarios actuales y sin intervenciones para prevenir esta pérdida. El informe también revisó los principales motores de la deforestación en cada una de estas áreas (Cuadro 1).

**A ESCALA MUNDIAL, EL ÁREA DE BOSQUES  
MÍNIMAMENTE PERTURBADOS DISMINUYÓ EN 92  
MILLONES DE HECTÁREAS ENTRE 2000 Y 2013**

# FRENTES DE DEFORESTACIÓN

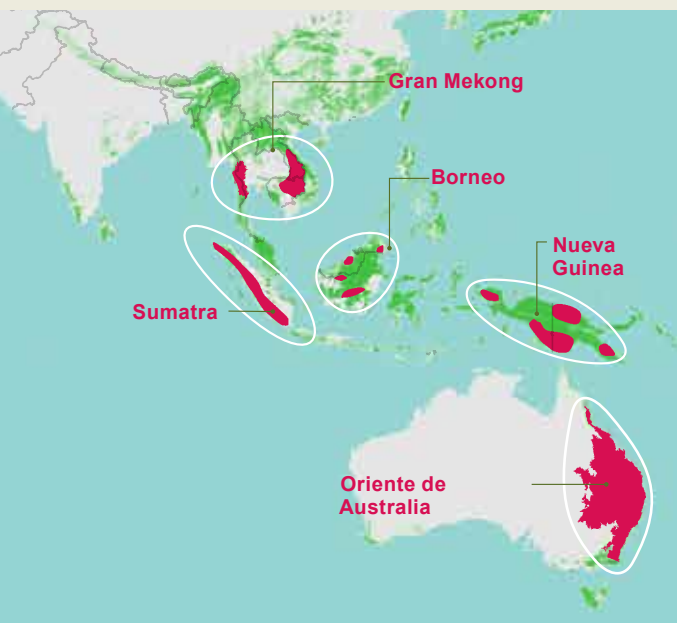


Las presiones más comunes que causan deforestación y degradación forestal severa son: agricultura a pequeña y gran escala, explotación insostenible de madera; minería; proyectos de infraestructuras, incremento de la incidencia e intensidad del fuego. Nuevas carreteras pueden tener un impacto directo pequeño pero un efecto indirecto grande al abrir los bosques a la ganadería y la agricultura. Mala gestión forestal, prácticas madereras destructivas y recolección de productos forestales insostenible para combustible degradan los bosques y permiten un incremento en espiral de la degradación que lleva a la deforestación (“muerte por millares de cortes”) El Cuadro 1 muestra un resumen de esas presiones<sup>59</sup>.

**Cuadro 1. Resumen de las principales presiones sobre los bosques en diferentes frentes de deforestación**

*Clave*

- Causa principal de pérdida de bosque o degradación severa
- Causa secundaria, importante, de pérdida de bosque o degradación severa
- Causa menos importante de pérdida de bosque o degradación severa
- No es causa de pérdida de bosque o de degradación severa



**Figura 10.**

Puntos clave de pérdida de bosque proyectada para el período 2010 a 2030<sup>59</sup>.

Clave

- Bosque
- Frentes de deforestación y deforestación proyectada, 2010-2030

|                             | <br>GANADERÍA     | <br>AGRICULTURA A GRAN ESCALA | <br>AGRICULTURA EN PEQUEÑA ESCALA Y COLONIZACIÓN | <br>TALA INSOSTENIBLE | <br>PLANTACIONES DE PULPA | <br>INCENDIOS     | <br>CARBÓN Y LEÑA | <br>MINERÍA      | <br>INFRAESTRUCTURA | <br>ENERGÍA HIDROELÉCTRICA |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| AMAZONÍA                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>     |                                                                                                            | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>            |
| BOSQUE ATLÁNTICO/GRAN CHACO | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             |                                                                                                                                   | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>         | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>            |
| BORNEO                      |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>         | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>            |
| CERRADO                     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             |                                                                                                                                   |                                                                                                        |                                                                                                            |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>            |
| CHOCÓ-DARIÉN                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     |                                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>     |                                                                                                               |
| CUENCA DEL CONGO            | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     |                                                                                                            |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     |                                                                                                               |
| ÁFRICA ORIENTAL             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     |                                                                                                            | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     |                                                                                                               |
| ORIENTE DE AUSTRALIA        | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span> |                                                                                                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     |                                                                                                            |                                                                                                    |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span> |                                                                                                        |                                                                                                               |
| GRAN MEKONG                 |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>         |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span> |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>            |
| NUEVA GUINEA                |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>         | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span> |                                                                                                    |                                                                                                    |                                                                                                        |                                                                                                               |
| SUMATRA                     |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ffcc00;"></span>             | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>                                | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>     | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span>         | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #ff8c00;"></span> |                                                                                                    |                                                                                                    | <span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #dc143c;"></span>     |                                                                                                               |

*La pérdida rápida de algunos de los hábitats más productivos y más ricos en especies de los océanos –como los arrecifes de coral, los manglares y las praderas marinas– amenazan el bienestar de cientos de millones de personas. La contaminación con plásticos también es un creciente problema global. Se han detectado desechos de plástico en todos los principales ambientes marinos del mundo, desde las zonas costeras y las aguas superficiales hasta las partes más profundas del océano, incluso en el fondo de la Fosa de las Marianas. Hemos extraído de los océanos del mundo casi 6000 millones de toneladas de peces e invertebrados desde 1950. Actualmente, la disponibilidad de grandes datos y las nuevas tecnologías están ayudando a mejorar nuestra comprensión de lo que está pasando en nuestros océanos al rastrear las rutas de las grandes embarcaciones. La estratificación de esta información con datos de diferentes fuentes nos está ayudando a construir un panorama más completo de nuestra huella marina.*

## DISMINUCIÓN PRONUNCIADA DE LOS HÁBITATS MARINOS, VITALES PARA LA HUMANIDAD

Miles de millones de personas en todo el mundo –especialmente las de menos ingresos– dependen de océanos sanos para obtener sus medios de vida, empleo y alimentos, y la diversidad de bienes y servicios que provienen de los ambientes costeros y marinos. La FAO estimó que, por sí solas, la pesca y la acuicultura garantizan el bienestar de entre el 10 y el 12 por ciento de la población mundial y que 4 300 millones de personas obtienen 15 por ciento de su ingesta de proteínas animales de la pesca (incluyendo la de agua dulce)<sup>60</sup>. Casi 200 millones de personas dependen de los arrecifes de coral para protegerse de las marejadas ciclónicas y de las olas<sup>61</sup>.

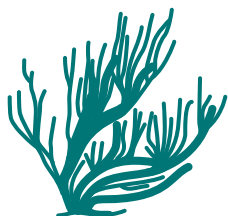
Sin embargo, algunos de los hábitats clave que sustentan la salud y productividad de los océanos están disminuyendo notablemente. Los arrecifes de coral sostienen más de una cuarta parte de la vida marina<sup>62</sup> pero el mundo ya perdió casi la mitad de sus corales de aguas someras en solo 30 años<sup>63</sup>. Si continúan las tendencias actuales, a mediados de siglo habrían desaparecido hasta 90 por ciento de los arrecifes de coral del mundo<sup>64</sup>. Las implicaciones de esto para el Planeta y toda la humanidad son inmensas.

Lo que se reconoce ampliamente como crisis para la biodiversidad también corre el riesgo de convertirse en un inmenso reto humanitario,

John Tanzer, Paul Gamblin y  
Linwood Pendleton,  
WWF

**CASI 200 MILLONES DE  
PERSONAS DEPENDEN  
DE LOS ARRECIFES  
CORALINOS PARA  
PROTEGERSE DE  
LAS MAREJADAS  
CICLÓNICAS Y LAS OLAS**

especialmente en las zonas costeras del sudeste asiático y de África oriental, Melanesia y el Caribe donde las comunidades tienen una gran dependencia de los recursos marinos para su alimentación y medios de vida<sup>65</sup>.



Los océanos tropicales sobrecalentados por el cambio climático han blanqueado, dañado y matado corales a una tasa sin precedentes. El blanqueamiento masivo se documentó por primera vez en la década de 1980 y la teledetección ha conectado la distribución de los eventos de blanqueamiento en el Arrecife de la Gran Barrera de Coral de Australia en 1998, 2002 y 2016 con el incremento en las temperaturas superficiales del océano<sup>66</sup>. Posterior al evento de blanqueamiento de 2016, el calor extremo y prolongado ocasionó la muerte catastrófica de especies de coral de crecimiento rápido – que tienen formas complejas y son hábitats importantes – y estas fueron reemplazadas por grupos de especies de crecimiento más lento que albergan menos criaturas marinas. Esto cambió drásticamente la composición de las especies del 29 por ciento de los 3863 arrecifes que conforman el Arrecife de la Gran Barrera de Coral<sup>67</sup>. Otras amenazas a los arrecifes de coral incluyen pesca excesiva, pesca selectiva y prácticas destructivas de pesca, además de la contaminación debido a la escorrentía que ensucia las aguas de arrecife y compromete la salud de los corales<sup>68</sup>.

SI CONTINÚAN  
LAS TENDENCIAS  
ACTUALES, A  
MEDIADOS DEL SIGLO  
PODRÍA DESAPARECER  
HASTA EL 90 POR  
CIENTO DE LOS  
ARRECIFES DE CORAL  
DEL MUNDO

Los manglares son un recurso natural clave en muchos litorales tropicales y subtropicales, y proveen medios de vida para millones de familias costeras, además de protegerlos de tormentas violentas y erosión costera<sup>69,70</sup>. Secuestran casi cinco veces más carbono que los bosques tropicales<sup>71</sup> y son criadero de innumerables especies de peces juveniles que allí crecen antes de asociarse a ecosistemas oceánicos más amplios. La eliminación de manglares para el desarrollo, así como la sobreexplotación y la acuicultura son algunas de las amenazas que han contribuido a una disminución entre 30 y 50 por ciento en la extensión de los manglares en los últimos cincuenta años<sup>71</sup>.

Las praderas marinas, plantas marinas con flores que incluyen los ampliamente distribuidos géneros *Zostera*, *Thalassia* y *Posidonia*, son ecosistemas costeros importantes que proveen beneficios humanos críticos, incluyendo hábitats que sostienen la pesca comercial y de subsistencia, reciclaje de nutrientes, estabilización de sedimentos y secuestro de carbono a niveles significativos a escala global (revisado en Waycott, 2009<sup>72</sup>). Están directamente amenazadas por artes dañinas de pesca, hélices de barcos, trabajos de ingeniería en el litoral, ciclones, tsunamis y cambio climático, e indirectamente por cambios en la calidad del agua debido a la escorrentía terrestre (revisado en<sup>72</sup>). En su evaluación global, Waycott *et al.* 2009<sup>72</sup> encontraron que las praderas marinas han ido desapareciendo a una tasa de 110 km<sup>2</sup> por año desde 1980 y que 29 por ciento de la extensión aérea conocida ha desaparecido desde que se registraron inicialmente las praderas marinas en 1879. Estas tasas de disminución son comparables con las que se han reportado para manglares, arrecifes de coral y bosques lluviosos tropicales, y ubican las praderas marinas entre los ecosistemas más amenazados del planeta.

**Global Fishing Watch está empleando sistemas de rastreo de embarcaciones, datos de satélites, inteligencia artificial y el poder de computación de Google para generar una visión más clara de la pesca industrial a nivel mundial de embarcaciones de 300 o más toneladas de peso.**

## RASTREO DE LA HUELLA GLOBAL DE PESCA

---

La industria pesquera, la cual abarca millones de kilómetros cuadrados de océano y cientos de miles de embarcaciones pesqueras, ha sido siempre difícil de monitorear y su huella global es incluso difícil de visualizar. Gran parte de la pesca industrial se hace sin ser observada, lejos de tierra; una vez que los barcos inician su ruta, dejan atrás pocas huellas visibles de su actividad. En este ambiente, la pesca ilegal florece y se estima que alcanza un valor entre US\$10 000 y US\$23 000 millones anuales<sup>73</sup>. Actualmente, las nuevas tecnologías están generando una revolución de la información que puede transformar nuestra comprensión de lo que está pasando en nuestro planeta azul.

*Global Fishing Watch* es una organización internacional sin ánimo de lucro comprometida con la sostenibilidad de nuestros océanos mediante el incremento de la transparencia. Procesa datos de los transpondedores del Sistema de Identificación Automática (SIA) usados por las grandes embarcaciones para transmitir su ubicación públicamente y evitar colisiones en el mar. Las embarcaciones que usan el SIA envían señales continuamente, que incluyen su identidad, posición, curso y velocidad; los satélites recogen esta información. De acuerdo con el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida en el Mar, las embarcaciones grandes (por encima de 300 toneladas), los barcos de carga superiores a determinado peso y todos los barcos de pasajeros deben usar el SIA.

Al analizar la identidad, velocidad y dirección de una embarcación que esté transmitiendo, podemos derivar nueva información sobre su comportamiento y actividad. *Global Fishing Watch* usa algoritmos de aprendizaje automático para determinar qué embarcaciones son barcos de pesca, y dónde, cuándo y cómo están pescando. *Global Fishing Watch* ha analizado 22 000 millones de mensajes transmitidos públicamente desde las embarcaciones posicionadas por SIA entre 2012 y 2016.

Esta información es de acceso libre en una plataforma *online*, donde la pueden usar investigadores y otros. Registraron datos de más de 40 millones de horas de pesca solo en 2016, rastreando embarcaciones en

Sarah Bladen y  
David Kroodsma,  
*Global Fishing Watch*  
(Observatorio Mundial  
de Pesca)

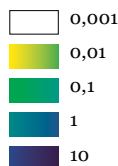
**NEW TECHNOLOGIES  
ARE CREATING  
AN INFORMATION  
REVOLUTION TO  
TRANSFORM OUR  
UNDERSTANDING OF  
ILLEGAL FISHING**

**Figura 11. Actividad Pesquera a nivel mundial, 2016**

Actividad pesquera industrial en embarcaciones que transmiten SIA. Se encontraron puntos calientes en el nordeste del Atlántico y en el Mediterráneo, noroeste del Pacífico y en regiones que apenas surgen de América del Sur y África occidental. Los límites o los “huecos” en los esfuerzos muestran los lugares donde hay reglamentación, por ejemplo, las zonas de exclusividad económica de los países insulares<sup>74</sup>. Toda la información está disponible para descargar<sup>75</sup>.

**Clave**

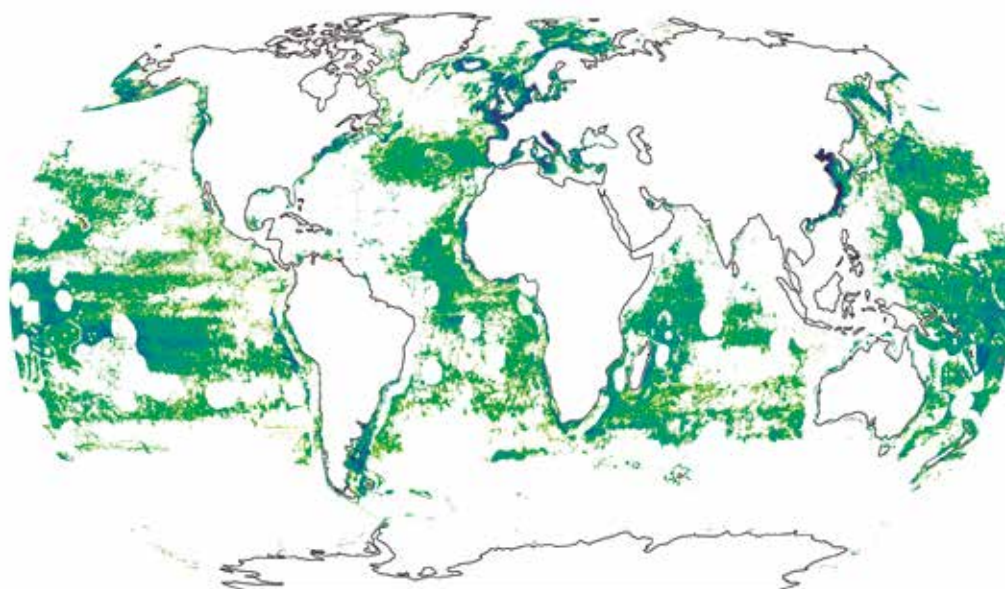
Horas de pesca por km<sup>2</sup>



una extensión de más de 460 millones de kilómetros –una distancia equivalente a 600 viajes de ida y vuelta a la luna. Los investigadores encontraron que si dividían el océano en una cuadrícula con celdas de 50 x 50 kilómetros (alrededor de 160 000 celdas), podían observar las actividades pesqueras en un poco más de la mitad de la superficie del océano. . Esto representa un área inmensa: más de 200 millones de kilómetros cuadrados. Además, en otro 20 por ciento de la superficie del océano, pocas embarcaciones llevan el SIA o la señal del SIA es deficiente, lo que quiere decir que el área real del océano afectada por la industria pesquera es probablemente mayor.

Para un artículo publicado por la revista *Science*, el equipo de investigación del *Global Fishing Watch* generó ‘mapas de calor’ – ver Figura 11 – que ilustran dónde es más intensa la pesca industrial de las grandes embarcaciones<sup>74</sup>. Estos ‘puntos calientes’ incluyen el nordeste del Atlántico y el noroeste del Pacífico, así como regiones ricas en nutrientes frente a América del Sur y África occidental. El equipo examinó también el origen de las embarcaciones pesqueras y encontró que solo cinco países o territorios–incluyendo a China, España y Japón– son responsables de más del 85 por ciento de las actividades pesqueras que observaron en alta mar.

Los gobiernos y los organismos de control están usando cada vez más estas bases de datos innovadoras y la visión de alta definición de la actividad pesquera industrial global para informar las decisiones políticas y su cumplimiento, y para fortalecer una gobernanza transparente de los recursos marinos y apoyar los objetivos de sostenibilidad.



# CONSTRUCCIÓN DE UNA IMAGEN

El análisis presentado por el *Global Fishing Watch* es solo uno de muchos intentos por estimar el impacto mundial de la pesca. Aunque la base de datos usada para generar este mapa incluye solo una pequeña proporción de los 2.8 millones de embarcaciones estimadas de pesca motorizadas, contiene de 50 a 75 por ciento de las embarcaciones activas de más de 24 m y más del 75 por ciento de embarcaciones de más de 36 m, que es el tamaño a partir del cual la Organización Marítima Internacional exige transmitir señales del SIA<sup>74</sup>. Sin embargo, no registra pescadores de pequeña escala o ilegales, y muchas embarcaciones industriales comerciales son de menor tamaño; es decir, esta es solo una parte de la historia.

Los datos también se pueden evaluar e interpretar de maneras diferentes, como se puede evidenciar en una respuesta de Amoroso *et al.* 2018 en seguimiento al artículo de *Science* mencionado aquí<sup>74</sup>, quienes usan una cuadrícula más pequeña para mostrar que la superficie del océano afectada por actividades pesqueras es sustancialmente menor<sup>164</sup>. Tal como hemos analizado en otras secciones de este informe, aquí es donde la fuerza de los grandes datos de libre acceso puede ayudar a impulsar la ciencia de la conservación. La página web de *Global Fishing Watch* reúne la información que se presenta aquí con datos de otras fuentes, incluyendo muestreos por satélite de embarcaciones de pesca que operan de noche y de embarcaciones en la ZEE, y de autoridades pesqueras dentro de determinados países, como el Ministerio de Asuntos Marítimos y Pesca del gobierno de Indonesia<sup>75</sup>. Además, la página web es interactiva y presenta los cambios a través del tiempo. Otras fuentes documentan el grado de capturas ilegales y no reportadas de pequeña escala. Esto incluye las bases de datos de *Sea Around Us* que discutiremos en la siguiente Sección<sup>76</sup> y otras bases de datos en internet<sup>77</sup>. La superposición de bases de datos como esta está ayudando a construir una imagen más completa de la magnitud y ubicación de la captura, y nos permite ver la escala real de nuestra huella en los océanos.

Nuestra comprensión de la Huella Ecológica de la pesca probablemente evolucionará de la misma manera que cambiarán los usos que encontremos para estos datos. Al dar libre acceso a estos datos de alta resolución, *Global Fishing Watch* y otras entidades han ayudado a garantizar que esta evolución se dé de manera transparente a un ritmo sin precedentes en la ciencia de la conservación de los recursos marinos.

Pescadores artesanales regresan al puerto de Valparaíso, Chile, después de la pesca de merluza.



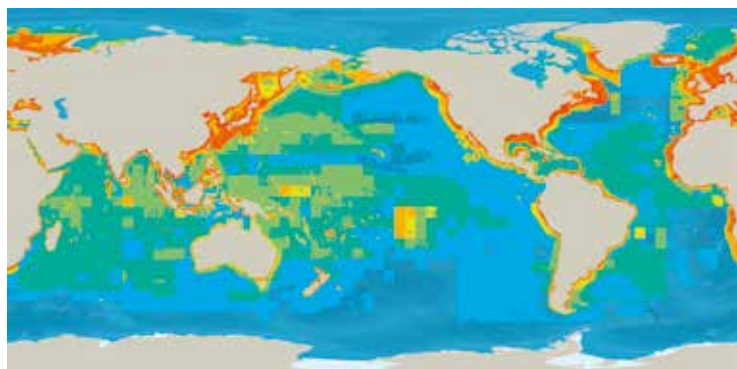


*La captura mundial en los océanos está en aumento desde la década de 1950, alcanzando su pico máximo de 130 millones de toneladas en 1996. Desde entonces desciende a un promedio de 1.2 millones de toneladas por año, pero aún extraemos casi 112 millones de toneladas de los océanos cada año.*

## ¿QUÉ Y CUÁNTO HEMOS CAPTURADO?

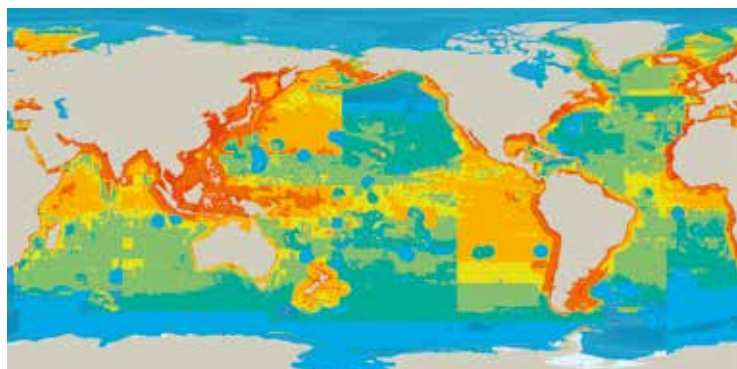
Casi 6000 millones de toneladas de pescado e invertebrados (por ejemplo, crustáceos y moluscos) han sido extraídos de los océanos desde 1950. La captura anual aumentó drásticamente de 28 millones de toneladas en 1950 a 112 millones de toneladas en 2014. Sin embargo, desde su pico en 1996 de 130 millones de toneladas, la captura ha ido disminuyendo en promedio 1.2 millones de toneladas por año<sup>78</sup>.

María L.D. Palomares y  
Daniel Pauly, *Sea Around Us*  
y Universidad de Columbia  
Británica



**Figura 12. Promedio anual de capturas de los países marítimos del mundo en la década de 1950, en comparación con la década de 2000**

El azul indica cero o capturas muy pequeñas, y el amarillo indica poca o ninguna actividad pesquera. Las zonas de pesca moderadamente alta (en naranja) a pesca intensa (en rojo) ahora envuelven todos los continentes, afectando todas las zonas costeras y muchas partes de altamar. Los mapas son generados por los sistemas de información de Sea Around Us<sup>76</sup>.



DE LAS 1500 ESPECIES  
REGISTRADAS EN LAS  
CAPTURAS, SOLO  
10 CONSTITUYEN LA  
TERCERA PARTE DE LA  
CAPTURA MUNDIAL

Estas cifras son el resultado de investigaciones llevadas a cabo por *Sea Around Us*, una iniciativa de investigación de la Universidad de Columbia Británica, que mide el impacto de la pesca mundial en los ecosistemas marinos. *Sea Around Us* 'reconstruye' datos posteriores a 1950 en las 273 zonas económicas exclusivas (ZEE) de 217 países y territorios marítimos de todo el mundo para lograr una estimación más precisa de las cifras reales de captura que las que han sido reportadas oficialmente. La ZEE de cada país es una franja de 200 millas náuticas desde el litoral. Los investigadores combinan datos de FAO a escala nacional dentro de las ZEE con fuentes adicionales de información, incluyendo estadísticas locales de captura, informes de ciencias sociales, archivos coloniales y conocimiento de expertos<sup>78</sup>.

En las estimaciones de capturas no reportadas se incluyen los pescados e invertebrados muertos que se vuelven a tirar al mar antes de desembarcar, denominados descartes. Aunque estos tienen un valor comercial bajo, tienen un impacto ecológico definitivamente alto<sup>79</sup>. Las medidas de incertidumbre de las estadísticas de captura también se calculan e incorporan en las cifras finales. Estos datos adicionales aumentan sustancialmente la estimación global de la captura de peces; los descartes constituyen entre un 10 y un 20 por ciento de la captura reconstruida hasta el año 2000 y menos del 10 por ciento de ahí en adelante<sup>79</sup>.

Desde el año 2000, el 73 por ciento de la captura mundial proviene de embarcaciones de pesca que operan dentro de la ZEE, mientras que las flotas capturan el resto en aguas distantes (legal o ilegalmente) de las ZEE de países en desarrollo o en alta mar<sup>80</sup>. Las flotas industriales son responsables de aproximadamente el 77 por ciento de la captura acumulada desde 2000, principalmente por los 10 mayores países pesqueros –China, seguido de Perú, Tailandia, la Federación Rusa, Estados Unidos, Indonesia, Japón, Chile, India y Vietnam. La cantidad de peces capturados por estas flotas ha fluctuado entre 114 000 y 774 000 toneladas por año. En contraste, aproximadamente el 20 por ciento corresponde a captura de flotas artesanales, el 2 por ciento a pescadores de subsistencia y menos del 1 por ciento a la pesca recreativa<sup>78</sup>.

Un nuevo análisis de datos de *Sea Around Us* para el *Informe Planeta Vivo* compara la captura acumulada en la década de 1950 con la de la década de 2000. (Figura 12). Las zonas de intensidad moderadamente alta (en naranja) a alta (en rojo) ahora envuelven todos los continentes y afectan todas las áreas costeras y muchas zonas de alta mar. Esto implica que las actividades pesqueras han expuesto a los ecosistemas marinos costeros poco profundos a posibles daños a largo plazo, especialmente debido a la pesca de arrastre<sup>81</sup>. Estos mapas también muestran el crecimiento de la intensidad de la pesca en el sur y el oriente, especialmente en el Sudeste Asiático en los últimos 60 años.

# Plásticos en el océano

Carel Drijver y Giuseppe Di Carlo, WWF

Los residuos plásticos en el medio marino están ampliamente documentados, pero se desconoce la cantidad vertida al océano proveniente de los residuos generados en tierra. Un reciente estudio mundial vinculó los datos sobre residuos sólidos, la densidad de la población y el estatus económico para estimar la masa de residuos plásticos originados en tierra que fueron vertidos al océano en 2010; la cifra estimada osciló entre 4.8 y 12.7 millones de toneladas<sup>82</sup>.

Esta estimación no es más que una foto instantánea de un año solamente; pero los plásticos de un solo uso están diseñados para ser duraderos y pueden permanecer en el océano durante años antes de desintegrarse o hundirse (revisado en Thompson, 2009<sup>83</sup>). Los desechos plásticos marinos van desde fragmentos microscópicos (microplásticos) –bien sea fabricados intencionalmente para productos como jabones, cremas, geles y pasta de dientes o descompuestos por la luz solar, el viento y las corrientes– hasta desechos más grandes como bolsas, filtros de cigarrillos, globos, tapas y pajitas (pitillos o popotes), que son la forma más visible de la contaminación plástica (revisado por Law 2017<sup>84</sup>; véanse ejemplos en el Mediterráneo en UNEP/MAP, 2015<sup>85</sup>). Se han detectado desechos plásticos en todos los ambientes marinos del mundo, desde el litoral y el agua superficial<sup>86</sup> hasta las partes más profundas del océano, incluido el fondo de la Fosa de las Marianas (revisado en Law, 2017<sup>84</sup> y en imágenes del archivo fotográfico JAMSTEC<sup>87</sup>).

Un estudio de 10 años de la tortuga boba mostró que 35 por ciento de los especímenes analizados habían ingerido desechos y que casi todos eran plásticos<sup>90</sup>. En un estudio realizado en el Mediterráneo, el 18 por ciento del atún y del pez espada tenían desechos plásticos en el estómago<sup>91</sup>, al igual que 17 por ciento del tiburón Bocanegra en las Islas Baleares; gran parte de estos desechos eran celofán y PET<sup>92</sup>. En un caso extremo se encontraron nueve metros de hilo de pescar, 4.5 metros de manguera flexible, dos macetas y varias lonas plásticas en el estómago de un cachalote encallado<sup>93</sup>. Incluso animales más pequeños, como mejillones<sup>94</sup>, cangrejos comunes, salmonetes y lenguados que se alimentan del lecho marino pueden acumular grandes cantidades de microplásticos y fibras (revisado en UNEP/MAP, 2015<sup>85</sup> y Law, 2017<sup>84</sup>), mientras que se han encontrado bolsas de plástico y cigarrillos en peces pelágicos grandes<sup>95</sup>.

La amenaza va en aumento. Con la ayuda de la revisión bibliográfica, simulación oceanográfica y modelos ecológicos, Wilcox *et al.* exploraron el riesgo de ingerir plástico en 186 especies de aves marinas a escala mundial<sup>96</sup>. Sus modelos indican que actualmente, el 90 por ciento de las aves marinas del mundo tienen fragmentos de plástico en sus estómagos, en comparación con solo cinco por ciento en 1960. Se encontró que el impacto era mayor en el límite sur de los océanos Índico, Pacífico y Atlántico, una región que se consideraba relativamente prístina. Si no se toman medidas para reducir el flujo de plásticos al mar, sus modelos predicen que en 2050, tendrán plástico en su tracto digestivo 99 por ciento de todas las especies de aves marinas.

Tortuga verde marina (*Chelonia mydas*) con una bolsa plástica, Arrecife Moore, Arrecife de la Gran Barrera, Australia. El fotógrafo alcanzó a retirar la bolsa antes de que la Tortuga tuviera oportunidad de tragársela.





# AMENAZAS Y PRESIONES SOBRE NUESTRA FUENTE DE VIDA

---

Los ecosistemas de agua dulce albergan más de 100 000 especies conocidas de peces, moluscos, reptiles, insectos, plantas y mamíferos, a pesar de cubrir menos del 1 por ciento de la superficie de la Tierra. Además, hábitats de agua dulce como lagos, ríos y humedales son fuente de vida para todos los humanos y tienen un alto valor económico. Son también los más amenazados, fuertemente afectados por factores como la modificación, fragmentación y destrucción de hábitats; especies invasoras; pesca excesiva; contaminación; } enfermedades y cambio climático. En muchos casos, la combinación de estas amenazas ha provocado una disminución catastrófica de la biodiversidad de agua dulce. Nuevas tecnologías de teledetección nos está permitiendo ver estos cambios en tiempo real.

Cataratas de Ngonye. Sioma Ngwezi. Cabecera del Zambezi. Zambia occidental.





# IMPORTANCIA DE ECOSISTEMAS DE AGUA DULCE SANOS

---

Los ecosistemas de agua dulce contienen una cantidad mucho mayor de especies por unidad de área que los ecosistemas marinos y terrestres. Aunque cubren menos del 1 por ciento de la superficie de la Tierra, los hábitats de agua dulce albergan más del 10 por ciento de los animales conocidos y aproximadamente una tercera parte de todas las especies conocidas de vertebrados<sup>97</sup>. Estos ecosistemas notables experimentan cada vez mayores niveles de amenaza y, como mostrará este informe en el Capítulo 3 con el Índice Planeta Vivo de Agua Dulce<sup>98</sup>, la tendencia de las especies de agua dulce es alarmante<sup>99</sup>. Por ejemplo, en el siglo XX los peces de agua dulce vivieron la mayor tasa de extinción a escala mundial entre los vertebrados<sup>100</sup>.

Michele Thieme,  
Jeff Opperman y  
David Tickner,  
WWF

La salud de los ecosistemas de agua dulce se define por la calidad y cantidad de agua, la conectividad con otras partes del sistema y del paisaje, la condición de los hábitats y la diversidad de las especies de plantas y animales<sup>101,102</sup>. Las presiones generadas por asentamientos humanos e infraestructuras, uso del agua, contaminación, sobreexplotación, especies invasoras y cambio climático están menoscabando todos los aspectos de la salud de ríos, lagos y humedales<sup>99,103,104</sup>.

A escala global, se estima que ha habido una disminución en la extensión de los humedales de más del 50 por ciento desde 1900<sup>105</sup>. Las presas y otras infraestructuras desconectan cada vez más los ríos, y los embalses alteran los regímenes de caudales y se estima que están atrapando más del 25 por ciento de la carga total de sedimentos que antes llegaba al océano<sup>106,107</sup>.

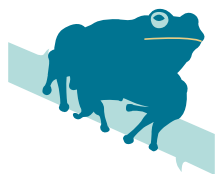
El aumento en la extracción y el consumo de agua superficial para una multitud de usos –pero dominada por la agricultura que utiliza 70 por ciento del consumo total– está impactando los ecosistemas de agua dulce<sup>108-110</sup>. Otra preocupación es la calidad del agua, siendo la eutrofización y la contaminación tóxica las principales causas de la degradación de su calidad. Finalmente, el cambio climático está agravando el estrés existente y generando cambios en la temporalidad, disponibilidad y temperatura de las aguas, afectando el estado de los hábitats de agua dulce y la historia de vida de las especies de agua dulce<sup>111,112</sup>.

## Ríos no regulados: claves para los ecosistemas de agua dulce y sus servicios

Casi todas las antiguas civilizaciones pueden encontrar sus orígenes asociados a grandes ríos: el Tigris y el Éufrates de Mesopotamia, el Nilo de Egipto, y el Amarillo y el Yangtzé de China, entre ellos<sup>113,114</sup>. Es así porque los sistemas de los ríos, incluyendo sus llanuras de inundación y sus deltas, están entre los ecosistemas más diversos y productivos del planeta en términos biológicos. La pesca terrestre de agua dulce es fuente primaria de proteína para millones de personas en todo el mundo. Al depositar sedimento rico en nutrientes en llanuras inundadas y deltas, los ríos han creado muchas de las tierras agrícolas más fértiles<sup>115</sup>.



Para suministrar estos y otros beneficios económicos y ecosistémicos, es necesario que los ríos mantengan características y procesos clave. Cuando un río conserva su conectividad y su curso natural, se dice que es de “curso libre” (Figura 13). Sin embargo, el desarrollo de infraestructuras –especialmente de presas– ha causado una disminución dramática de la cantidad de estos ríos. Actualmente hay más de 50 000 grandes presas en todo el mundo<sup>116</sup>. Los ríos libres de presas están en riesgo pues hay planes para construir más de 3 600 hidroeléctricas adicionales<sup>117</sup>.



Las opciones para proteger los ríos implican prevenir la construcción de presas mal planeadas y garantizar que las presas que se construyan estén ubicadas y diseñadas para reducir en lo posible el daño ambiental. Hay muchos ejemplos de intervención pública que ha influido en la ubicación de presas<sup>118,119</sup> y los precios de fuentes renovables, como energía eólica y solar, están cayendo vertiginosamente junto con avances como la integración en red y mejores tecnologías de almacenamiento. En conjunto, esta “revolución renovable” puede catalizar otras alternativas para el desarrollo de energía, lo que sugiere que los países pueden alcanzar sus objetivos energéticos con menos hidroeléctricas y por tanto con menos presas que las originalmente planeadas.

Los ríos también se pueden proteger con varios mecanismos legales y diversas políticas. La protección legal de los ríos empezó en Estados Unidos, país que fue el primero en aprobar legislación a nivel nacional para proteger los ríos silvestres con la *National Wild and Scenic Rivers System* (Ley Nacional de Ríos Silvestres y Escénicos de 1968)<sup>120</sup>. Recientemente México creó un nuevo modelo para proteger los ríos de manera efectiva a través del Programa Nacional de Reserva de Agua. Este Programa establece que se reserve determinado porcentaje del caudal del río para la naturaleza, garantizando la sustentabilidad de las actividades económicas y el agua para las personas, al tiempo que mantiene su caudal y conectividad.

Hasta junio 2018, México había autorizado y aprobado alrededor de 300 reservas de agua, incluyendo el caudal libre de uno de los ríos más largos del país, el Río Usumacinta. Cada declaración de reserva tiene una vigencia de 50 años<sup>121</sup>. La legislación de Noruega es un excelente ejemplo de cómo la planificación y las políticas pueden dirigir los proyectos hidroeléctricos hacia ríos poco conflictivos y lejos de ríos con fuertes conflictos. Este tipo de enfoques a nivel de la cuenca o a nivel del sistema fluvial pueden ayudar a evitar costosos esfuerzos de restauración en el futuro<sup>122</sup>.

Igual que en el caso del Programa Nacional de Reservas de Agua de México, un aspecto crítico para proteger los ríos es mantener el régimen de caudal necesario para mantener sus funciones y sus servicios ecosistémicos clave. Este régimen de caudal se denomina caudal ecológico del río y se define como “la cantidad, distribución en el tiempo y calidad del caudal de agua requerido para sostener los ecosistemas de agua dulce y estuarios, y los medios de vida y el bienestar humano que dependen de estos ecosistemas”<sup>123</sup>. La ciencia de evaluación del caudal ecológico ha avanzado rápidamente en las últimas dos décadas y actualmente es posible hacer recomendaciones para favorecer el caudal ecológico aún en regiones con escasez de datos<sup>124</sup>. Además, una cantidad cada vez mayor de países ha regulado ciertos niveles de caudales ecológicos como principio fundamental de la política de agua<sup>125</sup>. La implementación de caudales ecológicos frecuentemente requiere cambios complejos en la planificación de la infraestructura y la asignación de derechos de uso del agua. Pero hay una cantidad cada vez mayor de éxitos conocidos en Australia, China, Estados Unidos, Pakistán y Sudáfrica<sup>126</sup>. Estos logros tienen en común ciertas condiciones favorables, incluyendo la existencia de leyes y reglamentos progresistas, colaboración y liderazgo, recursos y capacidad, y gestión adaptativa<sup>126</sup>. La Declaración de Brisbane y la Agenda de Acción Global sobre Caudales Ecológicos, publicada en 2018, es una llamada a los gobiernos y otros actores para desarrollar, a partir de los logros anteriores, la implementación de caudales ecológicos a través de leyes y reglamentos, programas e investigación en la gestión del agua y a establecer alianzas entre diferentes actores<sup>123</sup>.

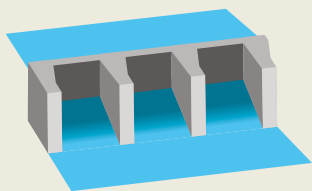
En los casos en que ya estén comprometidos los caudales y la conectividad de los ríos, acciones como la liberación periódica de agua, la reconexión de llanuras de inundación, o la demolición de presas obsoletas puede ayudar a restaurar las funciones ecosistémicas. En Europa y Estados Unidos se han eliminado más de 1500 presas. El análisis de indicadores de conectividad de los ríos, junto con otras variables ecológicas, sociales y económicas pueden revelar dónde se presentan los mayores beneficios de conectar ríos y cómo lograr hacerlo al menor costo posible<sup>127-130</sup>.

**Figura 13.**

## Definición de un río de caudal libre

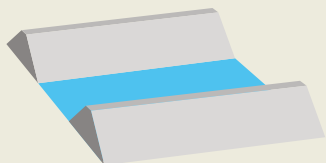
Se considera que un río tiene caudal libre cuando no se ven afectados los servicios y funciones naturales del ecosistema acuático debido a cambios antropogénicos en la conectividad fluvial, permitiendo un intercambio no obstaculizado de materiales, especies y energía dentro del sistema fluvial y los paisajes aledaños.

Para que un río tenga “caudal libre” debe mantenerse bien conectado de cuatro maneras:



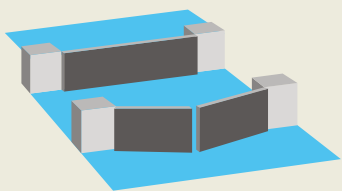
### **Longitudinalmente**

La conectividad entre aguas arriba y aguas abajo. Las presas son el obstáculo más común de la conectividad longitudinal.



### **Lateralmente**

La capacidad del río de aumentar o disminuir su caudal, de subir y bajar naturalmente, y conectarse con sus llanuras de inundación. Esto se ve interrumpido cuando se construyen vías, edificios y otras obras (incluyendo la agricultura cuando está protegida por diques) en llanuras de inundación, limitando su capacidad de absorber el caudal del río.



### **Temporalmente**

La cualidad natural del caudal del río de cambiar intermitentemente. Esto se ve alterado, por ejemplo, cuando una presa, retiene un volumen de agua y luego lo libera de manera que no coincide con el caudal natural del río.



### **Verticalmente**

La característica del río de intercambiar agua con acuíferos o con la atmósfera. Esto se puede ver interrumpido por la extracción excesiva de aguas subterráneas o por obras impermeables en las llanuras de inundación, entre otros factores.

# ¿QUÉ HAY EN LA SUPERFICIE?

Saber dónde se encuentra el agua en la superficie del Planeta, y cuándo, es inmensamente importante ya que afecta el sistema climático, el movimiento de las especies, el desarrollo sostenible, y la seguridad social, institucional y económica. Aunque el agua superficial es solo una pequeñísima fracción de los recursos hídricos de la Tierra, es la parte más accesible y suministra una gran variedad de servicios ecosistémicos. Es también la forma del agua más fácil de monitorear a través del tiempo y en áreas extensas.

Desde mediados de la década de 1980, la NASA y el programa *Landsat* del Servicio Geológico de los Estados Unidos han recogido más de tres millones de imágenes de nuestro Planeta. Estas nos han permitido visualizar los cambios en la presencia de agua sobre la superficie de la Tierra durante las últimas tres décadas. Esto ha sido posible gracias al desarrollo del *Global Surface Water Explorer* desarrollado por el *Joint Research Centre* (JRC) de la Comisión Europea y *Google Earth Engine*<sup>131,132</sup>. Las imágenes y los datos generados por el *Water Explorer* suministran información visual sobre la ubicación de masas de agua superficial, como lagos y ríos y cómo estos han cambiado a través del tiempo. Mediante una herramienta disponible en Internet, se pueden descargar mapas y datos para apoyar esfuerzos de gestión del recurso hídrico, modelos climáticos, seguridad alimentaria y conservación de la biodiversidad.

El *Water Explorer* muestra que actualmente se considera que más de 2.4 millones de km<sup>2</sup> de los lagos y ríos del mundo son permanentes –es decir, no han cambiado en las últimas tres décadas. Sin embargo, a mediados de la década de 1980 se clasificaron como permanentes 90 000 km<sup>2</sup> adicionales de lagos y ríos –el área del Lago Superior– los cuales han resultado ser todo menos permanentes. Más de 70 por ciento de la pérdida neta de aguas superficiales se concentra en solo cinco países de Asia central y occidental.

Alan Belward,  
Jean-Francois Pekel,  
Andrew Cottam y  
Luca De Felice, *Joint  
Research Centre* (JRC)  
de la Comisión Europea

Noel Gorelick,  
*Google Earth Engine*

## Cambios en el Río Grande

La cuenca del Río Grande o Río Bravo abarca 870 000 km<sup>2</sup> en el suroeste de Estados Unidos y el norte de México<sup>133</sup>. El Río Grande –llamado Río Bravo en México– serpentea a través de paisajes áridos y establece la frontera natural entre estos dos países. Genera una línea delgada de vida para millones de personas y sostiene una increíble diversidad de flora y fauna. Durante la última mitad del siglo, la condición del río ha cambiado significativamente. Presas, desviaciones del agua, contaminación, especies invasoras y cambio climático son los

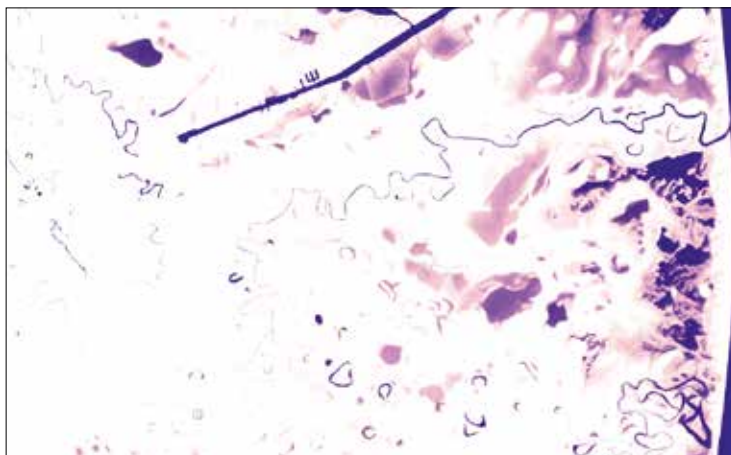
factores que están cambiando este río, otrora vibrante y productivo<sup>134</sup>. En algunos trayectos, el caudal del río ha disminuido hasta casi desaparecer, la calidad del agua se ha disminuido drásticamente, la cañaveral o carrizo gigante (*Arundo donax*) ha invadido las riberas y los sedimentos han sepultado los hábitats acuáticos y ribereños originales. El resultado ha sido la extinción local de poblaciones de muchas especies nativas y endémicas, y se han comprometido los medios de vida de muchas comunidades y ciudadanos a lo largo del curso del río.

El *Water Explorer* ofrece una nueva perspectiva de áreas como ésta donde la pérdida de agua dulce es una crisis continua y donde posiblemente se podría evitar la pérdida permanente. La Figura 14 presenta un mapa de “presencia de agua superficial” en el delta del Río Grande/Bravo, creado en la página web del *Water Explorer* (el río establece la línea fronteriza entre Estados Unidos y México). Recoge los últimos 30 años de la historia visual del río y de su delta. El mapa muestra variaciones en la persistencia y ubicación del agua usando varios tonos. El azul profundo representa el agua que siempre ha estado fluyendo. El lila pálido indica que el agua estuvo solo una parte del tiempo analizado. Los tonos de rosado pálido indican ubicaciones donde el agua estuvo presente durante un período corto en el pasado. En blanco aparecen las áreas donde nunca hubo agua.

Si el Río Grande/Bravo fluyera todo el año, toda el área que atraviesa aparecería cada año con líneas de azul profundo en el mapa de presencia del *Water Explorer*. Sin embargo, actualmente ya no fluye todo el año, ni su flujo hacia el mar se da en cursos continuos ininterrumpidos. La falta de tonos de azul profundo en el mapa, las líneas quebradas del curso del río, los numerosos canales de agua que se derivan de éste (en ambos lados de la frontera nacional) y la presencia dominante de los lilas pálidos documentan elocuentemente los cambios que está atravesando este reconocido río.

**Figura 14. Sistema del Río Grande**

Las tonalidades de morado miden la cantidad de tiempo que el agua ha estado presente en la superficie (los tonos más oscuros equivalen a períodos de tiempo más largos con presencia de agua). Imágenes satelitales de Landsat cortesía de USGS/NASA. Mapas del Global Surface Water Explorer cortesía de / Google <https://global-surface-water.appspot.com>



*El consumo global ha estallado desde la década de 1950 y actualmente estamos presenciando los resultados de este fenómeno. A escala mundial, se están perdiendo los bosques, los ecosistemas de agua dulce están en peligro, hay exceso de capturas en los océanos y las especies están desapareciendo. El panorama global es útil, pero también es importante entender si existen diferencias en las amenazas entre distintas regiones geográficas y si especies similares se ven afectadas por estas amenazas de diferente manera. El Índice Planeta Vivo es una fuente excelente de información y nos puede indicar las amenazas a nivel de la población de cada especie.*

## AMENAZAS A TRAVÉS DEL LENTE DEL ÍNDICE PLANETA VIVO

El Índice Planeta Vivo (IPV) se publica desde hace dos décadas; presenta el estado de la biodiversidad de la Tierra mostrando las tasas promedio de cambio a través del tiempo para una serie de poblaciones de especies. El Capítulo 3 analiza este tema en profundidad. También se pueden ver las amenazas a los sistemas naturales del Planeta a través del lente del Índice Planeta Vivo global, o de índices específicos para un reino biogeográfico o para determinadas especies.

Stefanie Deinet,  
Louise McRae y  
Robin Freeman,  
Sociedad Zoológica  
de Londres (ZSL)

La información sobre amenazas está disponible solo para una cuarta parte de todos los registros de especies del IPV global –3789 poblaciones. Estas amenazas se agrupan en cinco grandes categorías: degradación y pérdida de hábitats, sobreexplotación, especies invasoras y enfermedades, contaminación y cambio climático (con base en Salafsky, 2008<sup>135</sup>). La Figura 16 (al anverso) describe cada una detalladamente y muestra si estas amenazas afectan las especies directa o indirectamente.

La amenaza más comúnmente registrada en todas las poblaciones del IPV es la degradación y pérdida de hábitats. Representa casi la mitad de todas las amenazas dentro de cada grupo taxonómico (45 a 49 por ciento) excepto para peces (28 por ciento) (ver también<sup>136-138</sup>); Figura 15. La segunda amenaza más comúnmente registrada es la sobreexplotación. En el extremo inferior, es responsable de 17 por ciento de las amenazas a las poblaciones de aves y, en el extremo superior, de 55 por ciento de las amenazas a las poblaciones de peces. En conjunto, la pérdida y la degradación de hábitats, más la sobreexplotación de especies, representan por lo menos dos terceras partes de todas las amenazas registradas para poblaciones dentro de cada grupo taxonómico.

Las especies invasoras y las enfermedades generalmente se reportan como amenazas para reptiles y anfibios, y para mamíferos (12 y 9 por ciento; ver también<sup>137</sup>). La contaminación aparece con más frecuencia en aves (10 por ciento) y en anfibios y reptiles (5 por ciento) que en otros grupos taxonómicos.

Dentro del IPV, el cambio climático se reportó generalmente como amenaza para poblaciones de aves y peces –12 y 8 por ciento, respectivamente– y menos frecuente para otros grupos<sup>139</sup>. Un análisis más profundo de los datos del IPV también revela una fuerte asociación entre el aumento de las temperaturas y la disminución de poblaciones de aves y mamíferos en todo el mundo. Esto indica que las disminuciones en poblaciones ya han sido más grandes en zonas cuyos climas han experimentado un calentamiento más rápido<sup>140</sup>.

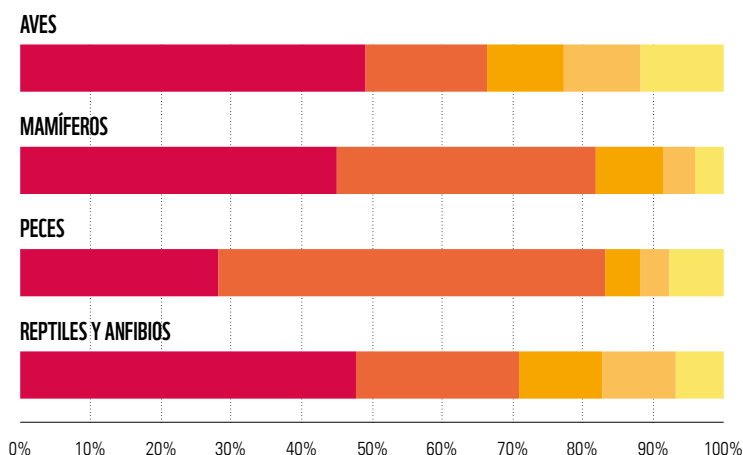
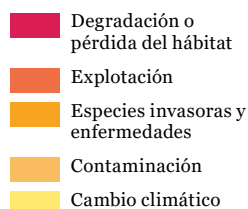
La influencia del cambio climático en poblaciones silvestres es relativamente moderada por ahora. Sin embargo, se está acelerando rápidamente y podría desempeñar un papel dominante en la configuración futura de la biodiversidad<sup>141-143</sup>. También es probable que se agraven las pérdidas de especies silvestres, las que ya padecen las amenazas más “tradicionales”, como la pérdida de hábitat y la sobreexplotación<sup>1,144</sup> al comprometer la capacidad de la especie para responder a cambios en el clima<sup>138</sup>.

En la gran mayoría de casos, las especies se ven afectadas por más de una amenaza y pueden sufrir el efecto cóctel en la medida en que estas se refuerzan entre sí. El conocimiento de cuáles amenazas están afectando a las especies en diferentes localidades y con diferente intensidad es importante si queremos doblar la curva de abundancia de poblaciones de especies en dirección positiva.

**Figura 15. Frecuencia relativa de las principales amenazas por grupo taxonómico.**

Los datos sobre amenazas están disponibles para 3789 poblaciones de la base de datos del IPV global. Cada una de esas poblaciones puede estar asociada con hasta tres amenazas. En total hay registradas 6053 amenazas.<sup>98</sup>.

Clave



# IPV – AMENAZAS A LA BIODIVERSIDAD

**Figura 16. Diferentes tipos de amenazas en la Base de Datos del Índice Planeta Vivo**

Descripciones de las principales categorías de amenazas usadas en la Base de Datos del Índice Planeta Vivo. Esta clasificación es la misma que usa la Lista Roja de la UICN y basada en Salafsky et al., 2008<sup>135</sup>.

## PÉRDIDA O DEGRADACIÓN DEL HÁBITAT



Se refiere a la modificación del ambiente en que vive la especie, debido a su completa eliminación, su fragmentación o la disminución de la calidad o de las características esenciales del hábitat. Las causas habituales de este deterioro son la agricultura insostenible, la tala, el transporte, el desarrollo residencial o comercial, la producción de energía y la minería. Las amenazas más comunes hacia los hábitats de agua dulce son la fragmentación de los ríos y los arroyos, y la extracción de agua.

## SOBREEXPLOTACIÓN DE LAS ESPECIES



Existen formas directas e indirectas de sobreexplotación. La directa incluye la cacería insostenible, la caza furtiva y las capturas, bien sea para la subsistencia o el comercio. La indirecta tiene lugar cuando se mata involuntariamente a especies que no se persiguen, tal como sucede en la captura incidental efectuada por las pesquerías.

## CONTAMINACIÓN



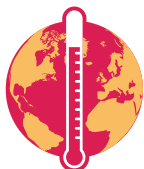
La contaminación puede afectar directamente a las especies cuando convierte el ambiente en un medio insostenible para su supervivencia, debido a un derrame de petróleo, por ejemplo. También afecta de forma indirecta a las especies cuando altera la disponibilidad de alimentos y la reproducción, lo que provoca una reducción paulatina de la población.

## ESPECIES INVASORAS Y ENFERMEDADES



Las especies invasoras pueden competir con las nativas por el espacio, los alimentos y otros recursos. Pueden convertirse en depredadores para las especies nativas o propagar enfermedades que antes no existían en el lugar. Los seres humanos también llevan nuevas enfermedades de un lugar del planeta a otro.

## CAMBIO CLIMÁTICO



A medida que cambie la temperatura, algunas especies deberán adaptarse modificando sus rangos para detectar los climas aptos. Los efectos del cambio climático en las especies suelen ser indirectos. Los cambios en la temperatura pueden provocar confusión sobre los signos que desencadenan los eventos estacionales, como la migración y la reproducción, y generarlos cuando no corresponde. En un determinado hábitat, pueden, por ejemplo, desalinearse la reproducción y el periodo en que abundan los alimentos.



© Stefan Wdstrand - WWF

Derretimiento de un iceberg en la costa Qaanaaq, Groenlandia, Ártico.

# LOS NIÑOS Y LA NATURALEZA

## 3. Jaladuddin, el cuentacuentos

Jaladuddin es un profesor retirado que vive en la aldea de Kusumtala en las Islas Sundarban en India. Frecuentemente habla sobre la historia local y los impactos del cambio climático. En muchos países los niños no tienen acceso a la educación formal —se los deja en casa para que ayuden a sus familias con las labores domésticas o el cultivo de la tierra—. La educación informal es una manera importante de transmitir el conocimiento y la experiencia de una generación a otra y muchas comunidades conservan la tradición de contar historias de manera animada.

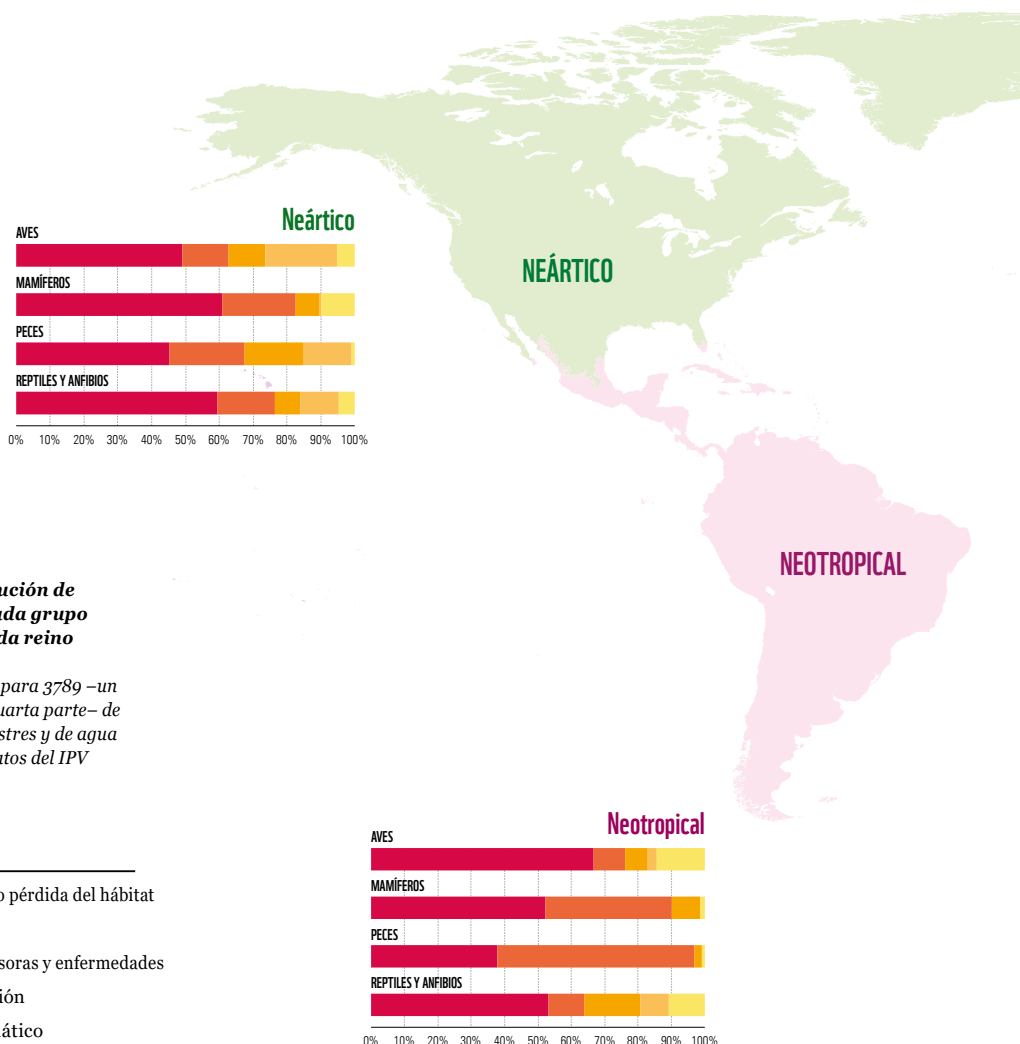




# Amenazas a las poblaciones del IPV alrededor del mundo

Todas las poblaciones terrestres y de agua dulce en el IPV se asignan a uno de los cinco reinos biogeográficos principales –regiones caracterizadas por diferentes agrupaciones de especies (definido en Olson *et al.* 2001<sup>145</sup>). El índice se vuelve a calcular para las poblaciones de especies presentes en esa región y, cuando es posible, se vuelven a catalogar las amenazas de cada reino. Esto nos permite comprender mejor cómo está cambiando la biodiversidad en diferentes partes del mundo y nos ayuda a identificar si hay amenazas locales que estén impulsando estos cambios.

La información acerca de estas amenazas está disponible solamente para menos de una cuarta parte (3789) de las poblaciones del IPV global. Cada población se puede asociar con hasta tres amenazas diferentes. La degradación y pérdida de hábitats es la amenaza más frecuente en todos los reinos. Sin embargo, existen importantes diferencias entre reinos y grupos taxonómicos.

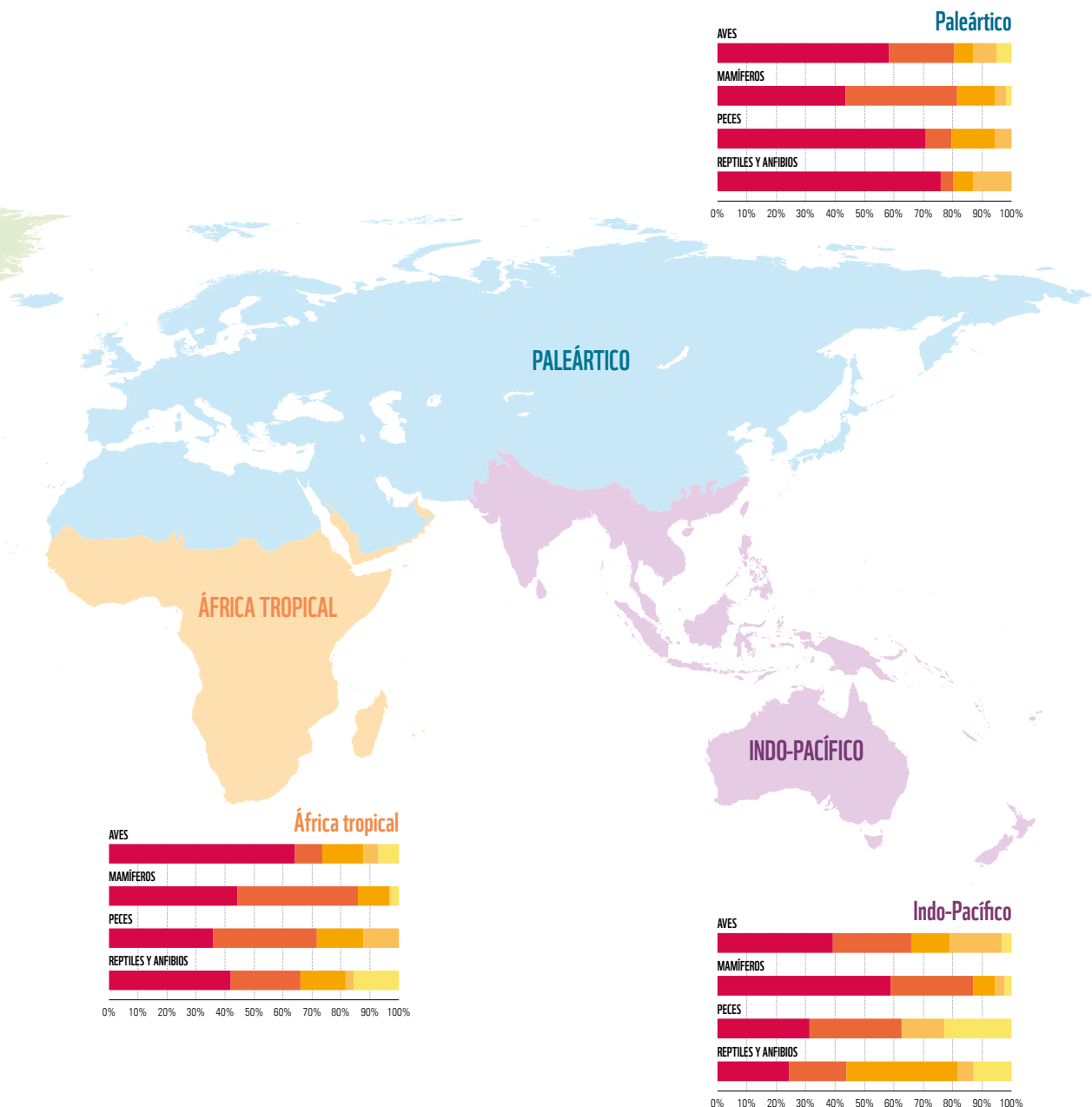


**Figura 17. Distribución de amenazas para cada grupo taxonómico en cada reino biogeográfico**

Se tiene información para 3789 –un poco menos de una cuarta parte– de las poblaciones terrestres y de agua dulce en la base de datos del IPV global<sup>91</sup>.

## ¿Qué es un reino biogeográfico?

Los reinos biogeográficos son regiones caracterizadas por agrupaciones de especies. Representan grandes áreas de la superficie de la Tierra, separadas por grandes barreras –como océanos, desiertos extensos y cadenas de montañas altas– que limitan la migración de plantas y animales, por lo que las especies han evolucionado en relativo aislamiento durante largos períodos de tiempo.



# Pingüinos en movimiento: ¿quién gana y quién pierde cuando se calienta la competencia?

Harriet Clewlow, Investigación Antártica Británica (BAS) y Universidad de Exeter  
Rod Downie, WWF

Norman Ratcliffe y Phil Trathan, Investigación Antártica Británica (BAS)

Louise McRae y Stefanie Deinet, Sociedad Zoológica de Londres (ZSL)

Las amenazas a las especies generalmente son complejas y están fuertemente interconectadas, por lo que diferentes especies, e incluso distintas poblaciones de la misma especie, pueden tener respuestas muy diferentes. La respuesta puede depender en gran parte de la naturaleza de la amenaza, la resiliencia de la especie, su ubicación geográfica y la presencia o ausencia de otras especies estrechamente relacionadas<sup>146,147</sup>. Aquí analizamos las formas en que el cambio climático está afectando los pingüinos de la Antártida occidental.

Las áreas con climas extremos –como las regiones polares o los desiertos– están atravesando cambios dramáticos en la temperatura, así como eventos climáticos extremos. Los efectos de estos cambios en las especies residentes son generalmente complejos e impredecibles. El vasto continente de la Antártida es un ejemplo excelente. La Antártida occidental ha tenido aumentos rápidos de temperatura (un aumento total de +2.8°C) durante la segunda mitad del siglo XX, con pausas recientes en este calentamiento acorde con la variabilidad natural<sup>148,149</sup>. Al mismo tiempo, han bajado las temperaturas de la Antártida oriental<sup>150</sup>. Estos cambios de temperatura afectan drásticamente los hábitats y la disponibilidad de alimentos para diferentes especies, ejerciendo una fuerte influencia sobre las poblaciones de las cinco especies de pingüinos de la Antártida –Emperador, Adelia, papúa, barbijo y macaroni. Comprender la manera en que hábitats y especies responden al cambio climático es esencial si queremos conservar exitosamente la biodiversidad de estas regiones especiales<sup>151</sup>.

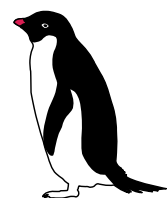
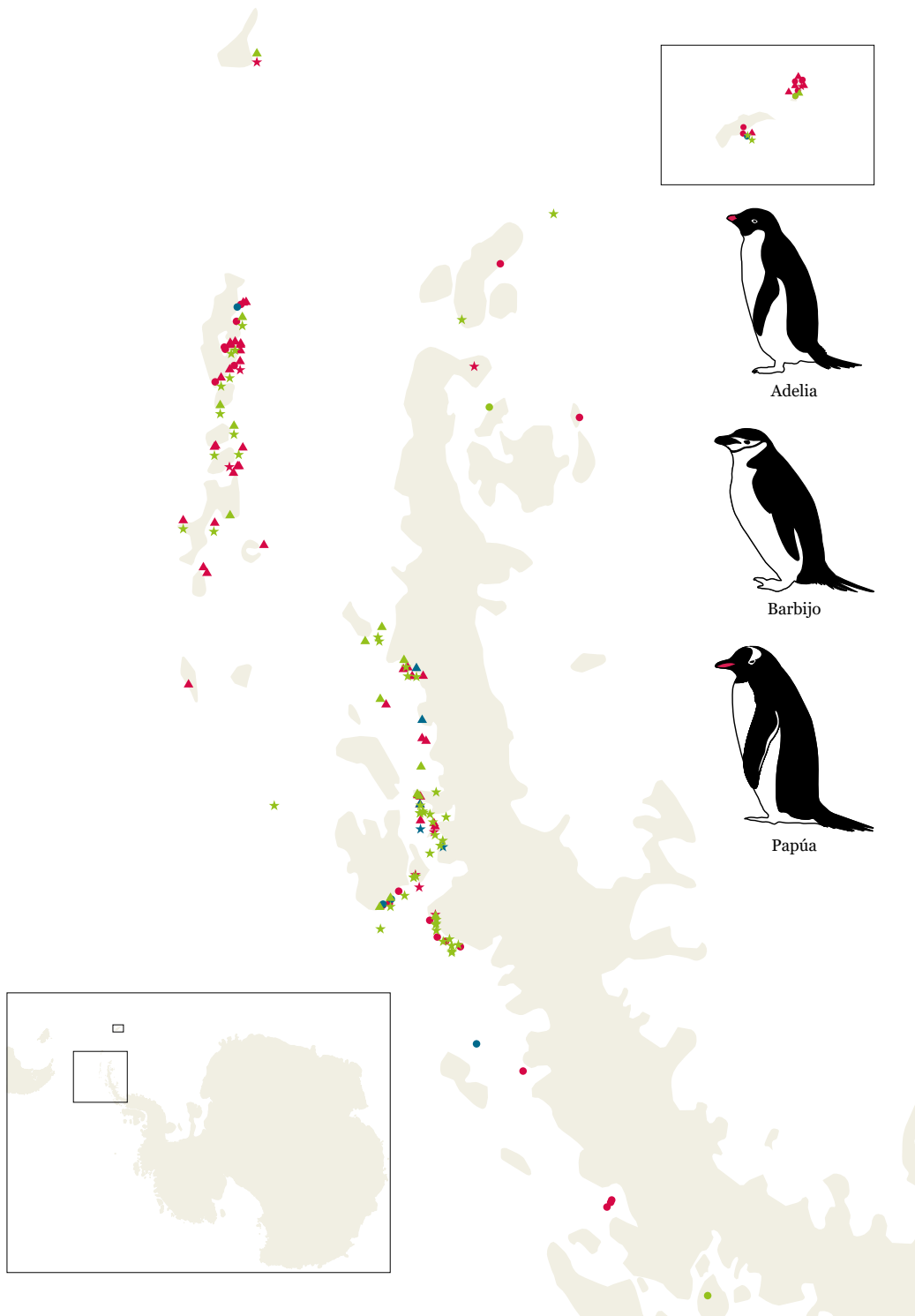
El calentamiento acelerado de la Antártida occidental está generando una rápida disminución de la extensión del hielo marino. El resultado es que las poblaciones de los pingüinos Adelia, adaptados al hielo, están disminuyendo, mientras que las poblaciones de pingüinos papúa, reacios al hielo, están aumentando<sup>152,153</sup> (Figura 18). Las poblaciones de los pingüinos barbijo están disminuyendo alrededor del Arco Escocia, pero las colonias de las Islas Sandwich del Sur están más estables<sup>154</sup>. Entretanto, las poblaciones de Adelia están aumentando en la Antártida oriental, posiblemente debido a que esta región está atravesando disminuciones en la temperatura, con el consecuente aumento del hielo marino<sup>155</sup>.

## Figura 18. Ubicación y tendencia de colonias de pingüinos monitorizados en la Península Antártica

El inserto superior muestra las islas Orcadas del Sur (incluyendo la isla Signy). Los puntos indican ubicaciones aproximadas, los colores indican la tendencia media de cada colonia usando datos de conteo capturados entre 1970 y 2014, y la forma denota la especie de pingüino monitorizado. Los datos son de MAPPPD<sup>163</sup> con adiciones de otros artículos científicos.

### Clave

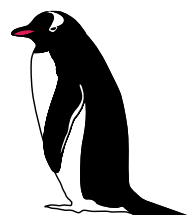
- Adelia
- ▲ Barbijo
- ★ Papúa
- Disminución
- Estable
- Aumento
- Península Antártica



Adelia



Barbijo



Papúa

Los cambios en la cantidad de hielo marino no son la única causa de las tendencias en la población de pingüinos. En la pequeñísima Isla Signy de la Antártida occidental, la cantidad de pingüinos papúa han disminuido un 255 por ciento desde 1978. Al mismo tiempo, los pingüinos Adelia y barbijo han disminuido 42 por ciento y 68 por ciento, respectivamente<sup>152</sup>. Estos grandes cambios poblacionales parecen estar indirectamente causados por la disminución en el hielo marino que a su vez afecta el suministro de alimentos<sup>153</sup>. El krill de la Antártida es la presa favorita de los tres tipos de pingüinos<sup>156</sup>. Disminuciones en la oferta de este alimento no solo afectan directamente su supervivencia sino que los afecta también indirectamente al alterar la competencia entre especies por el krill disponible y por presas alternativas, resultando en las disminuciones observadas de las poblaciones. Los papúa residen todo el año en los archipiélagos donde procrean, dándoles una ventaja sobre los Adelia y los barbijo que llegan a procrear en la misma área: los primeros pueden responder a las condiciones ambientales y la abundancia de caza para garantizar que sincronicen su reproducción en condiciones óptimas y aprovechen el nuevo espacio sin nieve para el apareamiento<sup>157,158</sup>.

A escala regional, el clima extremo de la Antártida ha estado vinculado con el desprendimiento de capas de hielo<sup>159,160</sup>. La abundancia de hielo marino regional cerca de la costa y los grandes icebergs pueden impedir el acceso de los pingüinos a terrenos de cría y áreas de alimentación<sup>161</sup>, lo que constituye un problema importante en la Antártida oriental. Eventos extremos del hielo marino como este impidieron en dos ocasiones en un período de cuatro años que una colonia entera de pingüinos Adelia pudiera reproducirse en Dumont D'Urville en la Antártida oriental<sup>162</sup>.

Dos pingüinos Adelia (*Pygoscelis adeliae*) en un iceberg en Antártida.





# LÍMITES PLANETARIOS

---

En las últimas décadas ha surgido un panorama científico más claro de los complejos vínculos entre vida, clima y otros aspectos del ambiente físico de la Tierra. Estudios de campo, modelos, observaciones del planeta y evidencias geológicas han sido usados para fortalecer la comprensión del cambio global, la capacidad de los organismos vivos para adaptarse a él y los riesgos sistemáticos cuando falla esta adaptación.

Ya era hora de que llegaran estos nuevos conocimientos. Por el momento, podemos entender la destrucción actual y continua de los ecosistemas y de la biodiversidad en el contexto de cambios en el sistema de la Tierra incluso de más largo plazo y de mayor escala. Podemos ver que los actuales niveles de disminución y degradación no son normales –cada vez se asemejan más a las extinciones catastróficas del pasado geológico<sup>165,166</sup>, confirmando que debemos estar preocupados por la salud planetaria, no solo por el estado de los ecosistemas locales. Es evidente que las modificaciones antropogénicas están generando cambios irreversibles en los procesos que sostienen la vida y en los recursos de los cuales dependemos.

El concepto de Límites Planetarios<sup>167-169</sup> es un esfuerzo para usar la perspectiva del sistema Tierra con el fin de suministrar información sobre los cambios antropogénicos. Sugiere que las sociedades humanas necesitan establecer límites a las perturbaciones que causan a los procesos – estrechamente vinculados– de este sistema. Generalmente se presenta como el marco conceptual ilustrado en la Figura 19 .

Aunque el concepto aún está evolucionando, ya es un marco conceptual integral útil para ilustrar los riesgos de la interferencia humana en el sistema Tierra debidos a nuestros patrones de consumo y producción. Presenta el concepto de una zona segura para los procesos críticos del sistema terrestre. Las sociedades humanas podrían desarrollarse y prosperar dentro de este espacio seguro –basado en nuestra paulatina comprensión del funcionamiento y de la resiliencia del ecosistema global.

El marco conceptual de los Límites Planetarios señala nueve asuntos críticos en los que las actividades humanas están reduciendo el espacio seguro de actuación: 1) pérdida de la integridad de la biosfera (destrucción de los ecosistemas y de la biodiversidad), 2) cambio climático, 3) acidificación de los océanos, 4) cambios en el uso de la tierra, 5) uso insostenible del agua dulce, 6) perturbación de los flujos biogeoquímicos (incorporación de nitrógeno y fósforo a la biosfera), 7) alteración de los aerosoles atmosféricos, y 8) contaminación debido a entidades nuevas, incluyendo 9) agotamiento del ozono estratosférico<sup>169</sup>.

Sarah Cornell,  
Centro de Resiliencia  
de Estocolmo y Universidad  
de Estocolmo

**LAS ACTIVIDADES  
HUMANAS ESTÁN  
CAUSANDO CAMBIOS  
IRREVERSIBLES EN  
LOS PROCESOS QUE  
SUSTENTAN LA VIDA  
Y EN LOS RECURSOS  
DE LOS CUALES  
DEPENDEMOS**

Análisis actuales sugieren que las personas ya han traspasado los límites del espacio seguro de funcionamiento de al menos cuatro de estos sistemas. Impactos globales atribuibles a actividades humanas y los riesgos asociados ya son evidentes en cambio climático, integridad de la biosfera, flujos biogeoquímicos y cambios en el uso de la tierra<sup>169</sup>. Otras evaluaciones indican que el uso del agua dulce también ha traspasado el umbral de seguridad<sup>99,170</sup>.

La integridad de la biosfera desempeña un rol crítico en la determinación del estado del sistema Tierra, regulando su flujo de materiales, el equilibrio energético, el clima y las respuestas a cambios abruptos o graduales<sup>182</sup>. Lenton y Williams (2013) describen la biosfera como la totalidad de todos los ecosistemas de la Tierra –terrestres, de agua dulce y marinos– y sus organismos vivos<sup>183</sup>. La biosfera no solo interactúa con otras categorías de los límites planetarios, sino que también mantiene la resiliencia general del sistema Tierra. Nuestro clima cambiante impactará al sistema Tierra de muchas maneras porque afecta la manera en que funcionan los ecosistemas terrestres y los subacuáticos, y la manera en que estos interactúan.

**Figura 19.**  
**Interrelaciones de los Límites Planetarios**  
*Todos los procesos de los Límites Planetarios están interconectados, ya que repercuten en las relaciones y la retroalimentación entre la integridad de la biosfera y el clima. Algunos de esos efectos son más fuertes y directos que otros. A su vez, los daños a la integridad de la biosfera y el cambio climático reducen el espacio operativo seguro para desarrollar otros procesos<sup>169</sup>.*



## Exploración en detalle de la biodiversidad y el clima

La integridad de la biosfera ha sufrido cambios durante la historia de la humanidad, pero no hay precedentes de los niveles actuales de pérdida de biodiversidad y ecosistemas. El cambio climático y la acidificación de los océanos son procesos de los límites planetarios que también se han intensificado. Ambos comparten una causa común: las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

Estos tres procesos alterados están generando impactos negativos en los ecosistemas y las sociedades humanas en todo el mundo (por ejemplo, la serie de Evaluaciones Regionales del IPBES 2018 <sup>171-174</sup> y <sup>175-177</sup>). A medida que se siguen acelerando, los efectos de sus interacciones se extienden sobre organismos y ecosistemas de todas las partes del mundo, incluso a aquellas donde no hay impactos directos de las actividades antrópicas. Las interacciones complejas dificultan predecir cómo responderá el sistema a futuros cambios y aumentan el riesgo de cambios inmanejables en el ecosistema a escalas muy grandes.

Los ecosistemas y las sociedades también están enfrentando riesgos mayores a causa de transformaciones antrópicas en otros procesos de límites planetarios. Además de los cambios en el uso de la tierra mencionados en este capítulo, los ecosistemas se alteran debido al uso insostenible del agua dulce y al aumento en los flujos de nitrógeno y fósforo, especialmente provenientes de los fertilizantes. Estos motores del cambio ecosistémico generalmente están ligados a la pérdida de biodiversidad en ambientes terrestres y acuáticos<sup>178</sup>.

De igual forma, el marco conceptual de Límites Planetarios resalta la liberación problemática de contaminantes químicos, como los clorofluorocarbonos, que amenazaron destruir la capa de ozono en la estratosfera, y las alteraciones de los aerosoles atmosféricos. Estas perturbaciones químicas tienen múltiples efectos en los ecosistemas, de tal manera que aunque no existe una sola cuantificación global para los límites planetarios, los procesos a escala del planeta se están considerando cada vez más a medida que se aplica el principio de precaución en las normativas sobre contaminación<sup>179-181</sup>.

Las comunidades científicas están trabajando para combinar su conocimiento de estos diferentes componentes del sistema terrestre de nuevas y mejores maneras. Su meta es mejorar la predicción, el monitoreo y el manejo de los cambios en el ecosistema en el contexto del cambio climático y los motores antropogénicos cada vez más globalizados.

**NO HAY PRECEDENTES DE LAS PÉRDIDAS ACTUALES DE BIODIVERSIDAD Y ECOSISTEMAS, Y ESTO SE EXTIENDE A TODOS LOS LUGARES DEL MUNDO, INCLUSO DONDE LAS ACTIVIDADES HUMANAS NO TIENEN IMPACTO DIRECTO**



© naturrepl.com - Peter Scoones - WWF

Corales blanqueados debido a la pérdida de algas por el cambio en temperatura. Maldivas.

# CAPÍTULO 3:

## Biodiversidad en un mundo cambiante



El Índice Planeta Vivo –publicado por primera vez hace 20 años– ha rastreado, durante dos décadas, el estado de la biodiversidad, a través del tamaño las poblaciones de miles de especies de vertebrados en todo el mundo. El último índice muestra una disminución general, entre 1970 y 2014, del 60 por ciento en los tamaños de las poblaciones. Las tasas actuales de extinción de especies son entre 100 y 1000 veces mayores que el valor de la línea base, también conocida como la tasa estándar de extinción en la historia de la Tierra antes de que la presión humana se convirtiera en un factor determinante. Las disminuciones en las poblaciones de especies son particularmente pronunciadas en los trópicos; América del Sur y Centroamérica tuvieron la disminución más dramática: una pérdida del 89 por ciento en comparación con 1970. La abundancia de las especies de agua dulce también ha disminuido; el Índice de Agua Dulce tuvo una disminución del 83 por ciento en comparación con 1970. La información sobre tendencias de las poblaciones es solo una manera de registrar los cambios en la biodiversidad. Para poner estas tendencias en un contexto más grande, este capítulo explora otros tres indicadores: cambios en la distribución de especies, riesgo de extinción y cambios en la composición de las comunidades. Todos éstos indicadores dibujan la misma imagen –la de pérdida continuada de la biodiversidad.

Gorilas de montaña (*Gorilla beringei beringei*) en el Parque Nacional del Bosque Impenetrable de Bwindi, Uganda





# INDICADOR DE POBLACIÓN: EL ÍNDICE PLANETA VIVO

El Índice Planeta Vivo (IPV) es un indicador del estado de la biodiversidad global y de la salud de nuestro planeta. Se publicó por primera vez en 1998 y durante estas dos décadas viene haciendo seguimiento de la abundancia de poblaciones de mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios de todo el mundo. Usa las tendencias que emergen como medida de cambios en la biodiversidad.

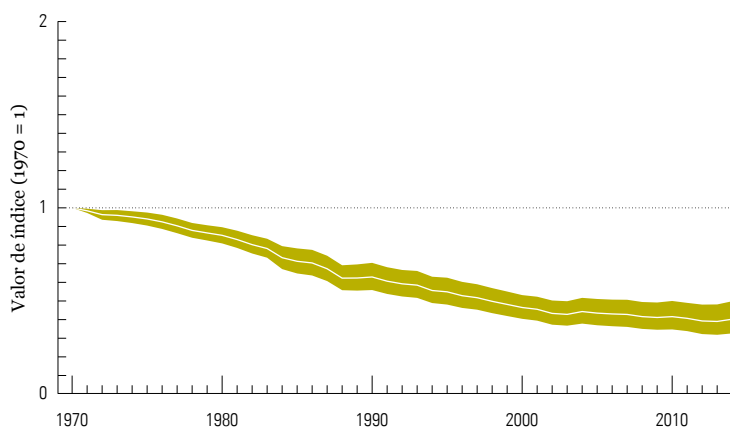
Stefanie Deinet,  
Louise McRae y  
Robin Freeman,  
Sociedad Zoológica  
de Londres

## **Figura 20. El Índice Global Planeta Vivo: 1970 a 2014**

Disminuyó en un 60 por ciento la abundancia promedio de 16 704 poblaciones de 4005 especies a las que se les hace seguimiento en todo el mundo. La línea blanca indica los valores del índice y las áreas sombreadas representan la certeza estadística de la tendencia (rango: -50 a -67 por ciento)<sup>1</sup>.

### **Clave**

- Índice Planeta Vivo Global
- Límites de confiabilidad



Los datos del tamaño de las poblaciones de especies que se recogen alimentan el índice global y los índices de áreas biogeográficas más específicas, denominadas reinos, con base en determinados grupos de especies. Este informe incluye también un Índice Planeta Vivo de Agua Dulce para resaltar la disminución dramática de las poblaciones de las especies de agua dulce.

Los índices de este año incluyen datos desde 1970 –establecido como la línea base de muchos indicadores– hasta 2014, porque no se tiene suficiente información anterior a 1970 o posterior a 2014 para generar un índice más sólido y significativo. La dificultad radica en el tiempo que se requiere para recolectar, procesar y publicar los datos de seguimiento, ya que hay un lapso de tiempo antes de que estos se puedan incluir en el IPV.

El índice global, calculado usando los datos disponibles para todas las especies y regiones, muestra una disminución general del 60 por ciento en el tamaño de las poblaciones de vertebrados entre 1970 y 2014 (Figura 20) – es decir, una disminución media bastante mayor que la mitad en menos de 50 años.

# Cómo interpretar el Índice Planeta Vivo

Los Índices Planeta Vivo –sea el Índice Global o los específicos a un reino o a una especie– muestran la tasa media de cambio a través del tiempo del tamaño de las poblaciones de varias especies. Estas poblaciones se toman de la Base de Datos Planeta Vivo, que actualmente contiene información de más de 22 000 poblaciones de mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios. El IPV global se basa en un poco más de 16 700 de estas poblaciones. Esto se explica por qué algunas poblaciones se traslapan tanto en el espacio como en el tiempo; entonces para evitar el doble conteo, no se incluyen determinadas poblaciones al calcular la tendencia mundial.

## Figura 21.

### Interpretación del IPV

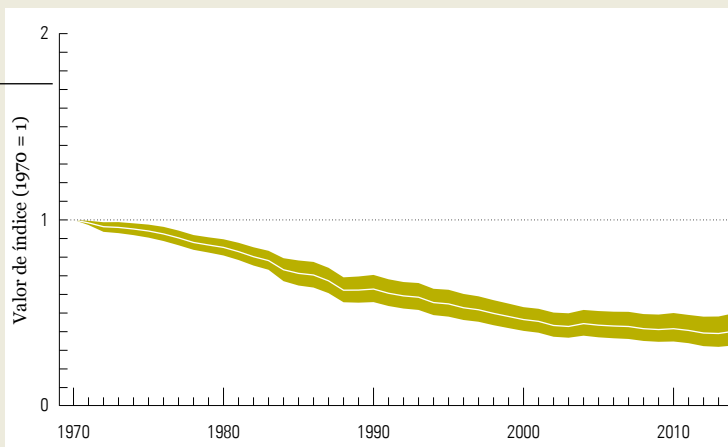
Explicación de los términos más importantes para entender el IPV<sup>1</sup>.

#### Línea de base

El Índice arranca en un valor de 1. Si el IPV y los intervalos de confianza se alejan de la línea base, podemos decir que ha habido un aumento o una disminución con relación a 1970.

#### Valores de los índices

Estos valores representan la media de cambios en la abundancia poblacional –con base en el cambio relativo y no en el cambio absoluto del tamaño de las poblaciones. Las áreas sombreadas indican los límites de confiabilidad del 95 por ciento. Esto muestra el grado de certeza que tenemos de la tendencia en determinado año, en relación con 1970. Los límites de confiabilidad siempre se amplían a través de series temporales puesto que la incertidumbre de cada uno de los años anteriores se suma al año en curso.

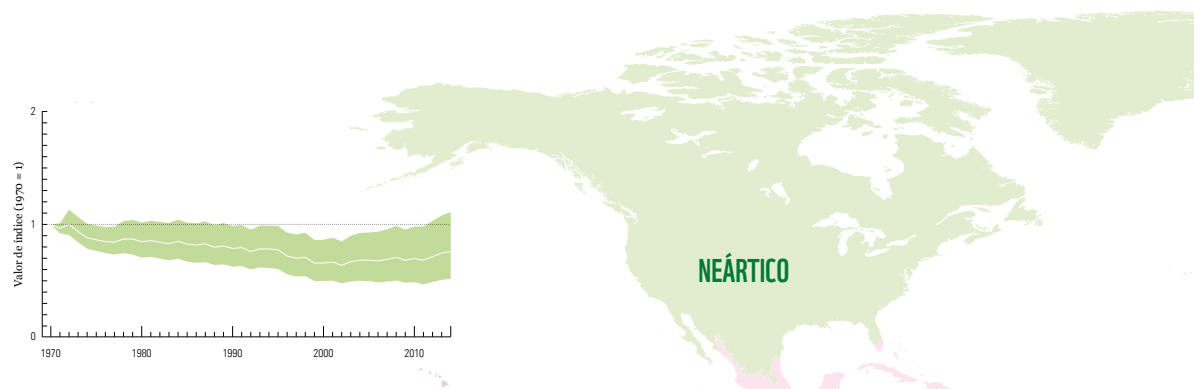


#### Año límite

El año final del índice depende de la disponibilidad de datos y es el último año para el cual tenemos buena cantidad de datos. Para el año final esto se explica porque se requiere tiempo para recolectar, procesar y publicar datos de seguimiento y hay un lapso de tiempo antes de que se puedan agregar al IPV.

# Índices Planeta Vivo de Reinos

Como se presenta en el mapa a continuación (Figura 22), las poblaciones están disminuyendo en todos los reinos, pero las disminuciones son especialmente pronunciadas en los tres reinos tropicales. En estos, la abundancia promedio de vertebrados en 2014 fue menos de la mitad de lo que era en 1970. El IPV indica que el reino Neotropical, que cubre América del Sur y Centroamérica, ha sufrido la disminución más dramática: 89 por ciento de pérdida en comparación con 1970. Las poblaciones Neárticas y Paleárticas han corrido ligeramente mejor suerte, con disminuciones de 23 y 31 por ciento.

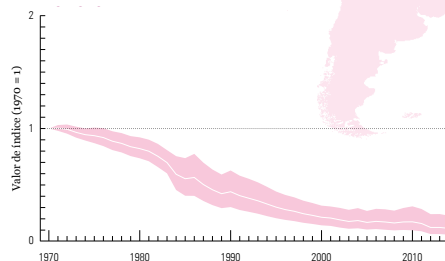


## Índice Planeta Vivo Neártico

Abundancia promedio de 2417 poblaciones terrestres y de agua dulce (que representan 875 especies). Estas poblaciones disminuyeron 23 por ciento (+11 a -47 por ciento) entre 1970 y 2014<sup>1</sup>.

## Figura 22. Índice Planeta Vivo de cada reino

La línea blanca en el gráfico del IPV muestra los valores del índice y las áreas sombreadas representan la certeza estadística que rodea la tendencia (95 por ciento). Se tienen datos para 3789 poblaciones incluidas en el IPV –ligeramente menos que una cuarta parte del total<sup>1</sup>. Esto se explica en el Capítulo 2.

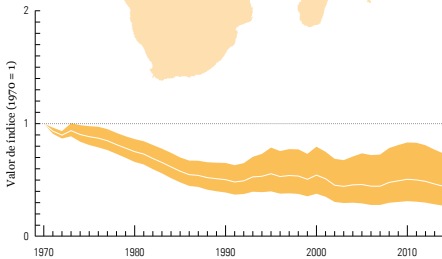
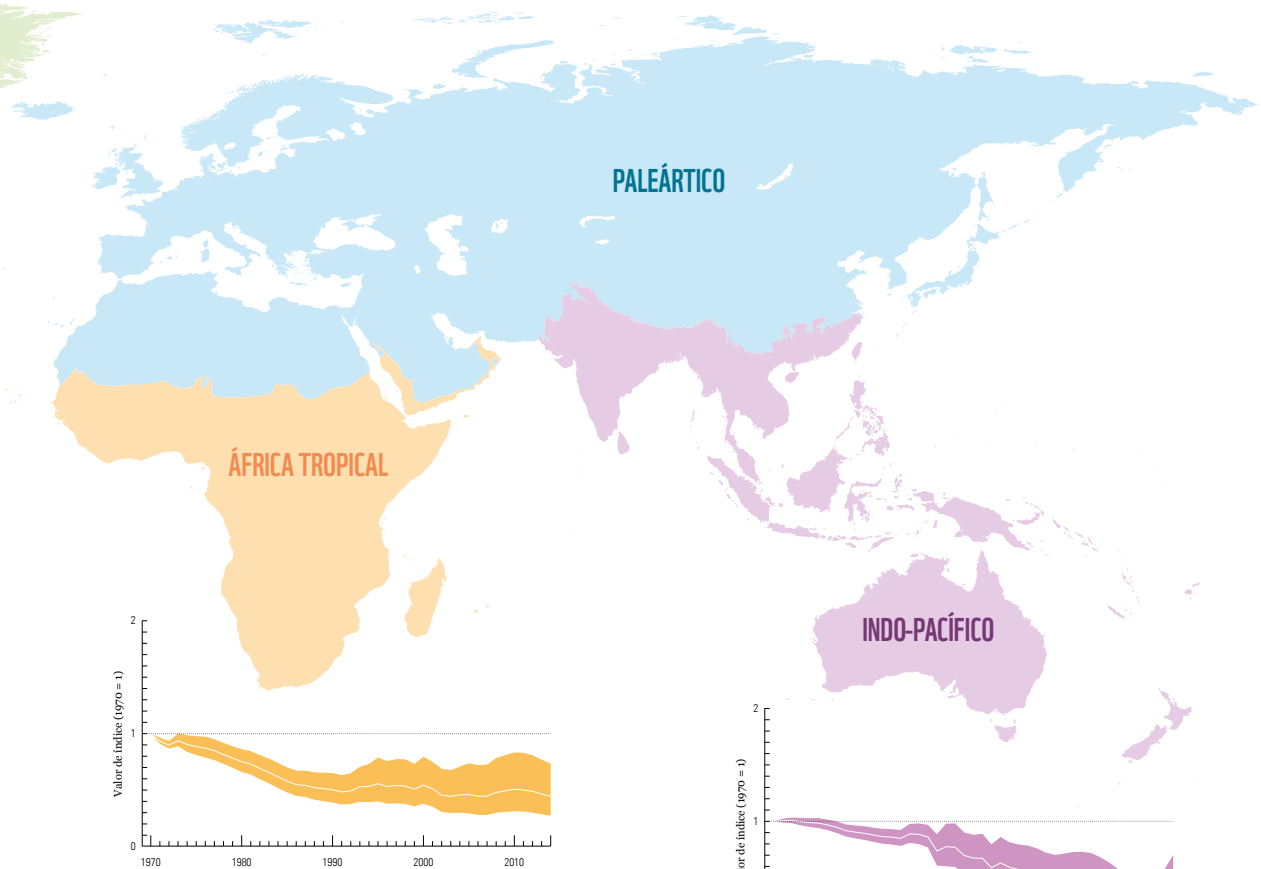
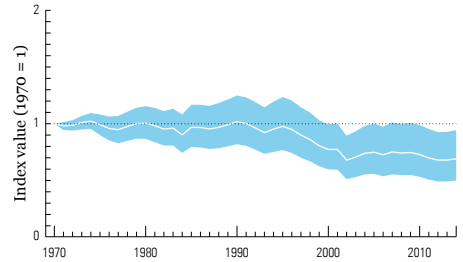


## Índice Planeta Vivo Neotropical

Abundancia promedio de 1040 poblaciones (que representan 689 especies) en el reino biogeográfico Neotropical. Las poblaciones de vertebrados disminuyeron en promedio 4.8 por ciento por año, entre 1970 y 2014, representando una disminución total de 89 por ciento. Este es el cambio más grave de todos los reinos biogeográficos<sup>1</sup>.

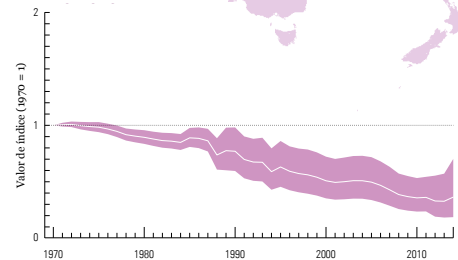
### Índice Planeta Vivo Paleártico

Abundancia promedio de 2866 poblaciones terrestres y de agua dulce (que representan 576 especies). Estas poblaciones disminuyeron 31 por ciento (-6 a -50 por ciento) entre 1970 y 2014<sup>1</sup>.



### Índice Planeta Vivo África tropical

Abundancia promedio de 1115 poblaciones terrestres y de agua dulce en África tropical (que representan 320 especies). Estas poblaciones disminuyeron 56 por ciento entre 1970 y 2014. La disminución fue muy marcada en la década de 1980<sup>1</sup>.



### Índice Planeta Vivo Indo-Pacífico

Abundancia promedio de 1083 poblaciones terrestres y de agua dulce (que representan 488 especies) en el reino biogeográfico Indo-Pacífico. El índice Indo-Pacífico experimentó la segunda mayor disminución, después del índice Neotropical: 64 por ciento entre 1970 y 2014<sup>1</sup>.

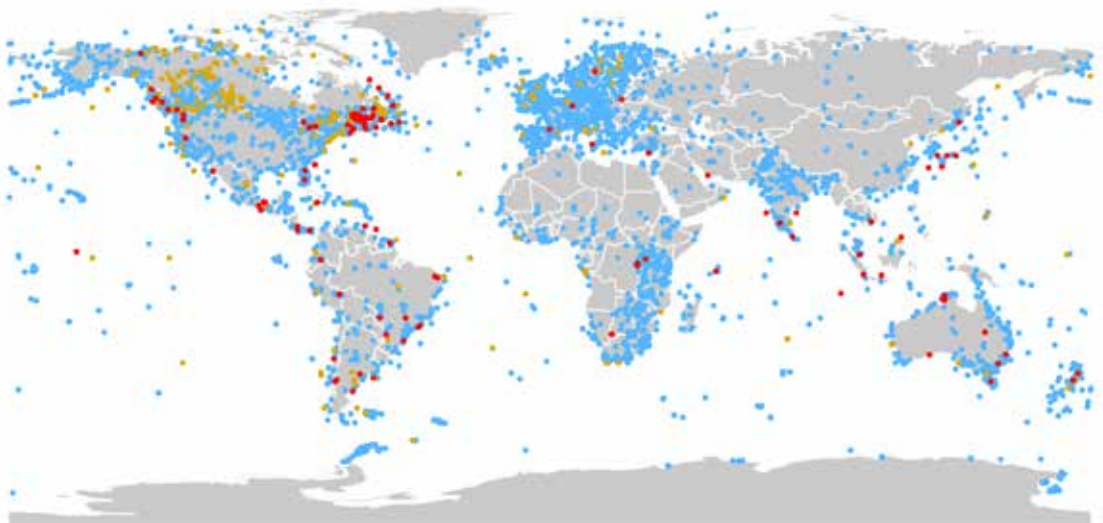
## ¿De dónde salen los datos?

El IPV se calcula con datos recogidos en intervalos regulares a través del tiempo en poblaciones de especies de mamíferos, aves, peces, reptiles y anfibios de todo el mundo. Estos datos se obtienen de diferentes fuentes: revistas científicas, bases de datos *online* e informes gubernamentales.

Cada edición del *Informe Planeta Vivo* aprovecha una cantidad cada vez mayor de registros de datos. Los resultados aquí mostrados están basados en 16 704 poblaciones de 4005 especies diferentes, de las cuales 319 especies es la primera vez que se incluyen en la base de datos del IPV. La mayoría de estas poblaciones adicionales vienen de América del Norte, pero la recogida de información con enfoque regional también mejoró en los reinos Indo-Pacífico y África tropical (Figura 23). El mayor incremento, de más del 4 por ciento, sucedió en las especies de reptiles en Australasia y Oceanía (reino Indo-Pacífico), seguido de las especies de mamíferos en el Neotrópico y el Neártico. El año base siempre es 1970 pero el año límite avanza a medida que se recogen más datos y se hacen disponibles. El límite este año fue 2014.

**Figura 23. Localidades del Índice Planeta Vivo de poblaciones de especies**

Mapa de las localidades de las poblaciones incluidas en el IPV. Se resaltan en naranja las nuevas poblaciones agregadas desde el último informe, y en rojo las poblaciones de especies recién incluidas en el IPV<sup>1</sup>.



## Índice Planeta Vivo de Agua Dulce

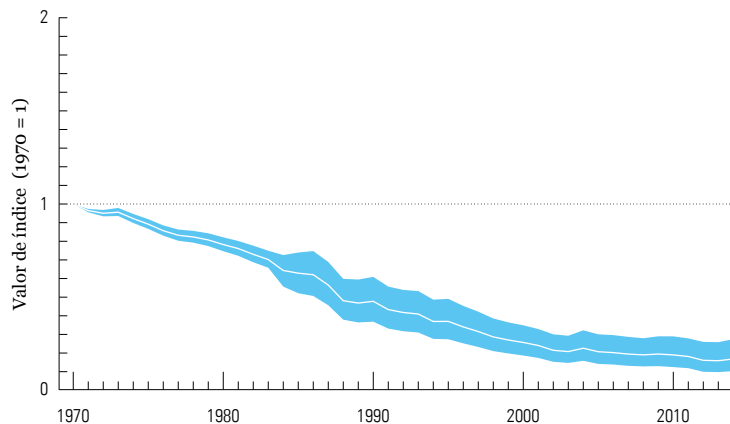
Los ecosistemas de agua dulce albergan al menos 126 000 especies – casi una de cada 10 especies– identificadas de peces, moluscos, reptiles, insectos, plantas y mamíferos<sup>3</sup> a pesar de cubrir menos del 1 por ciento de la superficie de la Tierra<sup>4</sup>.

Estos ecosistemas son también los más amenazados, estando fuertemente afectados por la modificación, fragmentación y destrucción de los hábitats; especies invasoras; pesca excesiva; contaminación; prácticas forestales; enfermedades; y cambio climático. En muchos casos, la combinación de estas amenazas ha generado disminuciones catastróficas de la biodiversidad de agua dulce<sup>5,6</sup>.

Las 3358 poblaciones –que representan 880 especies de mamíferos, aves, anfibios, reptiles y peces– en el IPV de Agua Dulce presentan una disminución del 83 por ciento, equivalente a un 4 por ciento por año desde 1970. Las mayores disminuciones fueron en las poblaciones del Neotrópico (-94 por ciento), el Indo-Pacífico (-82 por ciento) y el África tropical (-75 por ciento), especialmente en reptiles y anfibios, y en peces.

### Figura 24. Índice Planeta Vivo de Agua Dulce: 1970 a 2014

La abundancia promedio de 3358 poblaciones de agua dulce (que representan 880 especies monitorizadas en todo el mundo) disminuyó en 83 por ciento. La línea blanca muestra los valores del índice y las áreas sombreadas representan la certidumbre estadística de la tendencia (rango: -73 a -90 por ciento)<sup>1</sup>.



#### Clave

- Índice Planeta Vivo de Agua Dulce
- Límites de confiabilidad

# LOS NIÑOS Y LA NATURALEZA

## 4. Vida en las riberas de los ríos

El Río Tonle Sap conecta el Lago Tonle Sap y el Río Mekong, y es una ruta de migración de muchos peces, incluyendo el bagre gigante del Mekong (*Pangasiandon gigas*), en peligro crítico de extinción. Los niños de las comunidades locales disfrutan del valor de este sistema natural de manera directa: el río les proporciona agua dulce y la pesca es una fuente crítica de proteínas en su dieta diaria. Con el crecimiento de la población mundial, se espera que dos tercios de la humanidad viva en ciudades en 2050<sup>54</sup> con una relación menos directa con la naturaleza que estos niños.







## Dr. Ben Collen (1978-2018)

© ZSL - Ben instalando las cámaras trampa que captaron las primeras filmaciones del Hipopótamo pigmeo (*Choeropsis liberiensis*) en estado salvaje, en Liberia en 2011



Rendimos homenaje a un gran científico, colaborador y amigo cuya investigación fue y sigue siendo decisiva para la serie *Informe Planeta Vivo*.

La investigación de Ben sobre el impacto de los cambios ambientales en la vida silvestre del planeta fue clave para la ciencia que apuntala nuestra comprensión del mundo y la vida que alberga. Obtuvo su doctorado en el Instituto de Zoología de Londres (ZSL) y el Colegio Imperial de Londres (2002-2005) e ingresó en la ZSL en 2005 como Asociado de Investigación para realizar su Posdoctorado. Posteriormente dirigió la Unidad de Indicadores y Evaluaciones, cargo en el que desarrolló la base conceptual y analítica del Índice Planeta Vivo. Durante este tiempo, también nos hizo comprender el riesgo de extinción de muchas especies y ayudó a desarrollar el enfoque de muestreo del Índice de la Lista Roja, una herramienta clave para evaluar el riesgo de extinción de grupos taxonómicos menos conocidos.

En 2013, Ben se hizo profesor y posteriormente profesor asociado en el Centro para la Investigación en Biodiversidad y Medio Ambiente del Colegio Universitario de Londres; pero siguió vinculado a la ZSL como colaborador y supervisor de muchos estudiantes de doctorado y maestría, quienes valoraron su liderazgo, conocimiento y apoyo. En 2015 recibió el prestigioso Premio Marsh en Biología de la Conservación de la ZSL en reconocimiento a su contribución al diseño y uso de indicadores de biodiversidad, que ya se habían aplicado y puesto en práctica sus enfoques innovadores entre numerosos colaboradores de todo el mundo. Fueron muchos y muy variados los cargos que ocupó, incluyendo el de Asociado de Investigación Honorario del PNUMA y miembro de múltiples comités de la Lista Roja de la UICN.

No hay duda de la contribución de Ben a la ciencia. Sus escritos, influyentes y sobre un amplio rango de temas, publicados en algunas de las revistas científicas más importantes del mundo, son testimonio de su pasión, gran talento y dedicación a la ciencia de la conservación. La amabilidad y sinceridad que caracterizaron sus relaciones con amigos, colegas, estudiantes y compañeros permanecen entre todos nosotros. Ben inundaba de alegría y aventura todo lo que hacía, dejando una huella en todos quienes cruzaron su camino. Le echaremos de menos.



*Durante dos décadas, el Índice Planeta Vivo ha presentado el estado de la biodiversidad de nuestro planeta al realizar un seguimiento del aumento o la disminución de la cantidad de individuos de una determinada especie. La biodiversidad tiene muchos componentes y no existe una medida única que logre captar todos sus cambios; por eso en este IPV miramos más allá de la abundancia poblacional e incluimos otros tres indicadores que miden el riesgo de extinción de la especie, los cambios en la composición de la comunidad de la especie y los cambios en la distribución de la especie. Todos muestran disminuciones o cambios severos.*

## **DISTINTOS INDICADORES DE BIODIVERSIDAD, UN MISMO CUENTO**

### **Biodiversidad: Un concepto de muchas facetas que requiere múltiples indicadores**

Con frecuencia se habla de la biodiversidad como ‘la red de la vida’. Abarca todos los seres vivos –plantas, animales y microorganismos– y los ecosistemas de los que forman parte. Incluye diversidad dentro de la especie y entre especies, y se puede referir a cualquier escala geográfica –desde una pequeña parcela de estudio hasta el planeta entero<sup>7</sup>.

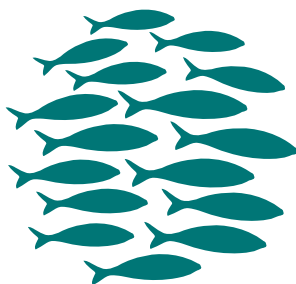
Piero Visconti,  
Sociedad Zoológica  
de Londres (ZSL) y Colegio  
Universitario de Londres  
(UCL)

*“La biodiversidad que vemos hoy es el fruto de miles de millones de años de evolución, moldeada por procesos naturales y, cada vez más, por la influencia de las actividades humanas. Forma la red de la vida de la cual somos parte integral y de la cual dependemos en su totalidad. Abarca también una diversidad de ecosistemas, como los que encontramos en desiertos, bosques, humedales, montañas, lagos, ríos y paisajes agrícolas. En cada ecosistema, los seres vivos –incluyendo los seres humanos– establecen comunidades al interactuar unos con otros y con el aire, el agua y el suelo que los rodea”. Convenio sobre Diversidad Biológica<sup>8</sup>*

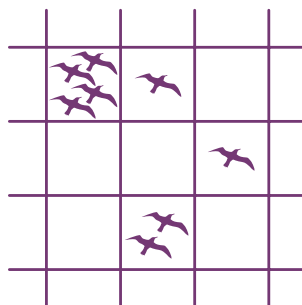
Las especies y los sistemas naturales que nos rodean responden a las presiones antropogénicas y a las intervenciones de conservación de maneras diferentes y no existe una única medición que logre captar todos estos cambios. Por eso se necesitan diferentes medidas e indicadores para comprender los cambios en la biodiversidad, así como para rastrear avances hacia las metas de biodiversidad y diseñar programas efectivos de conservación.

Además, la dirección de las tendencias de abundancia solo está disponibles para una minoría de especies. Por ejemplo, la Lista Roja de la UICN usa información de aumentos o disminuciones a nivel de la especie como uno de los criterios para evaluar riesgo de extinción. La Base de Datos actualmente contiene esta información para 60 por ciento de los mamíferos, 64 por ciento de los anfibios, 92 por ciento de las aves y 52 por ciento de los reptiles del mundo<sup>9</sup>. La magnitud de estas tendencias se conoce para una cantidad aún menor de especies. El seguimiento de otros grupos taxonómicos es aún menor<sup>9</sup>. Para compensar esta escasez de datos de observación, se pueden usar otras medidas de biodiversidad y modelos ecológicos para rastrear cambios en la biodiversidad e informar las estrategias de conservación.

Para complementar el Índice Planeta Vivo basado en poblaciones y poner las tendencias que mide en un contexto más amplio, hemos incluido en este informe un resumen de otros tres indicadores de biodiversidad: el Índice de Hábitats de Especies, que mide cambios en su distribución; el Índice de la Lista Roja de la UICN, que registra el riesgo de extinción; y el Índice de Integridad de la Biodiversidad, que estudia los cambios en la composición de las comunidades.



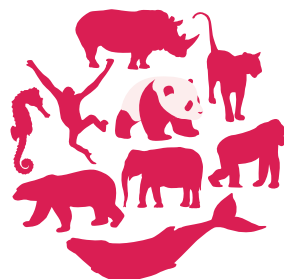
**ABUNDANCIA**



**DISTRIBUCIÓN**



**COMPOSICIÓN**



**RIESGO DE EXTINCIÓN**

## Recolección de datos para el IPV

La Base de Datos Planeta Vivo toma información de 3268 fuentes. El índice se basa en cambios relativos en las poblaciones a través del tiempo, de tal forma que los datos se pueden recoger de muchas maneras –desde el censo de animales en una manada de ñúes en Kenia o la captura fotográfica de tapires en Costa Rica y de tigres en India, hasta la inspección de lugares de anidación de aves cantoras o el rastreo de huellas de animales, por ejemplo las huellas del lince europeo *Eurasian lynx* en Rusia. Algunos de estos conjuntos de datos forman parte de programas de investigación y monitoreo a largo plazo. Otros se generan en el contexto de programas de ciencia ciudadana o estudios de seguimiento a gran escala, como el seguimiento de aves reproductoras de América del Norte.

Axel, estudiante del Centro de Biodiversidad y Educación de Gamba, reemplaza la tarjeta de memoria de una cámara trampa en Gabón, África.





# EL IPV EN CONTEXTO

---

## Distribución: el Índice de Hábitats de Especies

El Índice de Hábitats de Especies es una medida agregada de la extensión de hábitats adecuados disponible para cada especie. Se ha propuesto como indicador adicional para ayudar a construir una imagen mejor de los cambios pasados y proyecciones a futuro en la biodiversidad. Este índice refleja los cambios en la distribución de las especies e incorpora información sobre las preferencias de hábitat de las especies, datos observados o modelados de la pérdida y restauración de hábitats, fragmentación de los hábitats y cambio climático. Al usar conjuntamente los modelos de distribución de especies y de idoneidad de hábitats se puede estimar el impacto combinado en una especie de la pérdida de hábitat y el cambio climático, tanto en el pasado como en el futuro<sup>10-12</sup>.

Las tendencias generales del Índice de Hábitats de Especies para mamíferos disminuyó 22 por ciento entre 1970 y 2010, observándose las mayores disminuciones en el Caribe (>60 por ciento). Otras regiones con disminuciones mayores al 25 por ciento fueron América Central, el nordeste de Asia y el norte de África<sup>13</sup>.

Piero Visconti,  
Sociedad Zoológica  
de Londres (ZSL) y Colegio  
Universitario de Londres  
(UCL)

## Riesgo de extinción: la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN

Miles de expertos evalúan periódicamente el riesgo de extinción de casi 100 000 especies usando los criterios y categorías de la Lista Roja de la UICN. Con base en información sobre características del ciclo biológico, tamaño y estructura de las poblaciones y su distribución, y sus cambios a través del tiempo, asesores de la Lista Roja clasifican las especies en una de sus ocho categorías (Extinguida, Extinguida en estado silvestre, En peligro crítico, En peligro, Vulnerable, Casi amenazada, Preocupación menor y Datos insuficientes). Al evaluar las especies a través del tiempo, es posible observar que algunas especies mejoran su estatus gracias a una acción de conservación, mientras que los de otras se deterioran debido al aumento de las amenazas. El Índice de la Lista Roja muestra el equilibrio neto entre estos factores, y propone nuevas clasificaciones gracias a mejor información o a revisiones taxonómicas.<sup>14,15</sup>

Stuart Butchart,  
*BirdLife International*

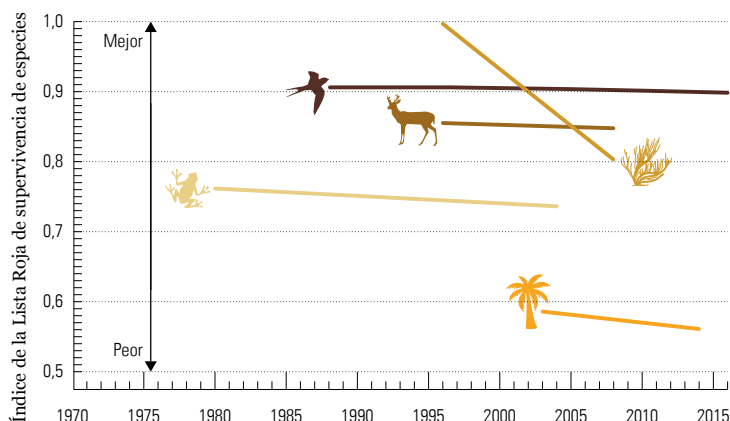
Piero Visconti,  
Sociedad Zoológica  
de Londres (ZSL) y Colegio  
Universitario de Londres  
(UCL)

Craig Hilton-Taylor,  
UICN

**Figura 25. Índice de la Lista Roja de la UICN de supervivencia de especies de mamíferos, aves, anfibios, corales y cícadas**

*Clave*

- Aves
- Mamíferos
- Corales
- Anfibios
- Cícadas



Un valor de 1.0 en el Índice de la Lista Roja equivale a decir que todas las especies dentro de un grupo se califican como de Preocupación Menor (es decir, no se espera que se extingan en un futuro cercano). Un valor de 0 en el Índice significa que todas las especies están Extintas. Un valor constante a través del tiempo indica que el riesgo general de extinción de ese grupo permanece inalterado. Si la tasa de pérdida de biodiversidad estuviera disminuyendo, el Índice mostraría una tendencia al alza.

Actualmente, el Índice de la Lista Roja está disponible para cinco grupos taxonómicos cuyas especies se han evaluado al menos dos veces: aves, mamíferos, anfibios, corales y cícadas (un antiguo grupo de plantas). Los valores actuales del Índice para todos los grupos van en disminución, indicando que las especies van hacia la extinción de manera más acelerada.

Las versiones temáticas del Índice muestran que los polinizadores están disminuyendo (por lo menos entre aves y mamíferos<sup>16</sup>), y que los parientes silvestres de especies cultivadas y domesticadas también están disminuyendo, amenazando potencialmente la seguridad alimentaria futura debido a la pérdida de diversidad genética (McGowan *et al* 2018)<sup>17</sup>.

## Composición: Índice de Integridad de la Biodiversidad (IIB)

El Índice de Integridad de la Biodiversidad (IIB) estima la parte de biodiversidad originaria que permanece en una región, es decir, la que existía en el lugar cuando estaba todavía cubierta por vegetación primaria y las presiones antropogénicas eran mínimas.

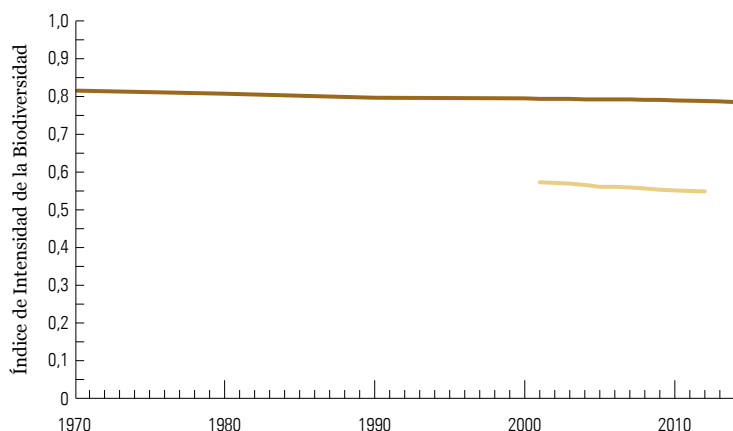
El IIB ha sido usado como indicador en el proyecto PREDICTS<sup>17,18</sup>. Este índice está soportado por una gran base de datos global de localidades que enfrentan diferentes presiones<sup>19</sup>. Su importancia yace en que esta base de datos es bastante representativa en su cobertura de especies y de biomas terrestres. La mayoría de sus datos son sobre insectos y plantas, lo que hace que IIB sea uno de los pocos indicadores en los que no predominan los vertebrados.

El Índice va desde 100 a 0 por ciento, en donde 100 representa un ambiente natural, prístino, no perturbado, o con muy poca o ninguna huella humana. Cálculos recientes a escala global indican que el IIB cayó de 81.6 por ciento en 1970 a 78.6 por ciento en 2014 (Figura 26<sup>20</sup>).

Los modelos que se enfocan en los biomas de bosque tropical y subtropical, usando datos de uso de la tierra a escala más fina, indican que el IIB es menor y está disminuyendo de manera acelerada –de 57.3 por ciento en 2001 a 54.9 por ciento en 2012 (Figura 26<sup>21</sup>). Sin embargo, a pesar de que estas proyecciones son alarmantes, pueden ser excesivamente optimistas. Y esto se debe a que el marco de trabajo de PREDICTS aún no incorpora los efectos del cambio climático o los impactos retardados de cambios en el uso de la tierra; y también porque los datos globales de uso de la tierra no distinguen las plantaciones de los bosques naturales<sup>18</sup>.

Andy Purvis y  
Adriana De Palma,  
Museo de Historia Natural,  
Londres

Samantha Hill,  
Centro Mundial  
de Vigilancia  
de la Conservación,  
CMVC-PNUMA



**Figura 26. Tendencia del Índice de Integridad de la Biodiversidad (IIB)**

Línea café oscuro: Promedio mundial del IIB (1970-2014) a partir de proyecciones realizadas a una escala de 0.25 grados<sup>20</sup>. Línea café claro: Promedio del IIB para los reinos de bosques tropicales y subtropicales (2001-2012) a partir de proyecciones con una resolución espacial de 1 km<sup>21</sup>.

### Clave

- Global (usando datos de presión a escala gruesa)
- Bosque tropical (usando datos de presión a una resolución de 1 km)



© National Geographic Stock - Steve Winter - WWF

Registro de un leopardo de las nieves (*Panthera uncia*) captado por una cámara trampa en el Parque Nacional Hemis, ubicado a gran altitud en la región oriental de Ladakh en el estado de Jammu y Kashmir en India.

# CAPÍTULO 4:

## Apuntando más alto: ¿qué futuro queremos? 🐼

Los inmensos cambios en las sociedades del mundo, especialmente después de la Revolución Industrial, han acarreado impactos sobre la naturaleza igualmente enormes. Si no tomamos medidas drásticas que nos alejen del escenario acostumbrado, la actual degradación severa de los sistemas naturales que sustentan las sociedades modernas continuará –con serias implicaciones para la naturaleza y las personas. Gracias a dos procesos clave de políticas globales que están en curso, tenemos una excepcional ventana de oportunidad para revertir esa tendencia y doblar la curva de pérdida de biodiversidad. Se pueden sacar lecciones de distintos logros en la resolución de otros asuntos globales críticos, como el cambio climático, en los que todos –gobiernos, comercio, finanzas, investigadores, sociedad civil e individuos– debemos desempeñar un papel.

Oso polar saltando en el hielo, Spitsbergen, Noruega





# APUNTAR MÁS ALTO – REVERTIR LA CURVA DE PÉRDIDA DE BIODIVERSIDAD

---

Se ha descrito la biodiversidad como la ‘infraestructura’ que apoya la vida sobre la Tierra. Los sistemas naturales y los ciclos bioquímicos que genera la diversidad biológica permiten el funcionamiento estable de nuestra atmósfera, océanos, bosques, paisajes y vías navegables. Son, simplemente, un prerrequisito para que exista nuestra sociedad humana moderna y próspera, y para que siga floreciendo<sup>1,2</sup>.

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992 fue un referente crítico de la relación de la humanidad con la naturaleza. Por primera vez, la comunidad mundial se reunió y aceptó colectivamente la importancia del mundo natural y de nuestra responsabilidad de protegerlo. En el cuarto de siglo posterior, se han conseguido algunos logros –entre ellos la recuperación de las poblaciones de ballenas francas y el inmenso aumento de la superficie cubierta por áreas protegidas-. Pero son logros aislados y, como este informe pone en evidencia, la disminución continuada de las especies indica que le hemos fallado al mundo natural. Muchos de estos cambios han sido impulsados por un aumento en espiral de nuestro consumo. Esto ha alcanzado una escala de tal magnitud que está interfiriendo profundamente con la biodiversidad y con todos los otros sistemas naturales.

La degradación de la naturaleza está entre los temas más serios que enfrenta el mundo, pero las metas actuales y las acciones correspondientes, como mucho consiguen gestionar la caída. Este capítulo está inspirado en un artículo concebido durante una lluvia de ideas para esta edición de aniversario del *Informe Planeta Vivo* que fue publicado el 14 de septiembre de 2018 en la revista *Nature Sustainability*. El artículo – Apuntar más alto: revertir la curva de pérdida de biodiversidad– plantea que lo que el mundo requiere son metas atrevidas y bien definidas y un conjunto de acciones creíbles para restaurar la abundancia de la naturaleza a niveles que permitan la prosperidad tanto de las personas como de la naturaleza. En el artículo, y en este capítulo, los autores enfatizan que si no se produce este cambio notable en los esfuerzos por revertir la disminución en curso de la biodiversidad de la Tierra, es probable que no se consigan las metas de conservación de la biodiversidad. Si no se revierte esta tendencia es muy dudoso que se logren los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030, que incluyen mitigar el cambio climático<sup>4</sup>; adaptarse a los impactos del clima<sup>5</sup>; mantener la calidad del suelo, aire y agua; y apoyar una base resiliente para la producción de los alimentos, combustibles y fibras que necesitarán las futuras generaciones humanas<sup>6</sup>.

Georgina Mace, Colegio  
Universitario de Londres (UCL)

Mike Barrett, WWF

Neil Burgess, Centro  
de Monitoreo de la  
Conservación Mundial  
del Programa de las Naciones  
Unidas para el Medio  
Ambiente (PNUMA-CMCM)  
y Universidad de Copenhague

Sarah E. Cornell, Centro de  
Resiliencia de Estocolmo

Robin Freeman, Sociedad  
Zoológica de Londres (ZSL)

Monique Grooten y Mike  
Barrett, WWF

Andy Purvis, Museo de  
Historia Natural, Londres

**NECESITAMOS  
APUNTAR MÁS ALTO Y  
SER MÁS EFICIENTES  
PARA PROTEGER Y  
RESTAURAR NUESTROS  
SISTEMAS DE APOYO  
A LA VIDA –PARA  
REVERTIR LA CURVA  
DE PÉRDIDA DE  
BIODIVERSIDAD. ESTO  
IMPLICA SALIRNOS  
DE LAS ESTRATEGIAS  
HABITUALES.**

**ESTABLECER UN  
OBJETIVO DE  
BIODIVERSIDAD,  
CLARO Y GLOBAL, Y  
CONVERTIR NUESTRO  
CONOCIMIENTO EN MÁS  
ACCIONES PARA UN  
MAYOR IMPACTO.**

## Una oportunidad sin igual

Entre hoy y finales de 2020, se presenta una ventana de oportunidad sin igual para dar forma a una visión positiva para la naturaleza y las personas. El Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB – ver Recuadro 1) está en el proceso de establecer nuevas metas y objetivos para el futuro. Estas, junto con los Objetivos de Desarrollo Sostenible, se convertirán en el marco de trabajo internacional clave para proteger la naturaleza y mejorar la biodiversidad.

Los objetivos y las metas actuales del CDB deben ser alcanzados en 2020. Los 196 países que firmaron el Convenio están trabajando actualmente en un plan estratégico post-2020 con nuevas metas y nuevos objetivos. Esta es una oportunidad vital para crear un plan de acción audaz y alcanzable. Si se ha de detener y revertir la pérdida de biodiversidad, tenemos que aprovechar esta oportunidad.

Aunque el CDB tiene una visión para 2050 (Recuadro 1), actualmente no hay compromisos de políticas de biodiversidad que vayan más allá de 2030. Sin embargo, debido a la naturaleza del reto que enfrentamos, es fundamental considerar una escala de tiempo más larga. Cuando se degradan o se pierden las poblaciones y los hábitats silvestres, en algunos casos se necesitan décadas para recuperarse. Además, la intensidad de algunas amenazas, como el cambio climático, aumentará después de 2030. Las metas del cambio climático se establecen rutinariamente para 2050 y 2080, reconociendo las dinámicas a largo plazo del sistema del clima. Las especies y los ecosistemas también muestran dinámicas que puede desarrollarse durante décadas o siglos; por tanto, se requieren metas de más largo plazo respaldadas por compromisos políticos.

A pesar de los innumerables estudios científicos internacionales y de los acuerdos políticos confirmando que la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica son una prioridad mundial, las tendencias mundiales de biodiversidad continúan disminuyendo. La Figura 27 es una muestra contundente de la tendencia tan negativa de los sistemas naturales desde que se adoptaron los acuerdos políticos internacionales, tales como las metas del CDB. Sin embargo, también introduce una visión para el futuro: si apuntamos más alto y nos alejamos de la actitud habitual, implementando enfoques diseñados para restaurar la naturaleza en vez de simplemente registrar y gestionar su disminución, podríamos lograr un mundo más saludable, más sostenible, que le convenga tanto a las personas como a nuestros sistemas naturales.

Este capítulo toma textos e ideas del artículo publicado por los mismos autores en la revista *Nature Sustainability* el 14 de septiembre de 2018: Mace, G. M. *et al.* Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. *Nature Sustainability* 1: 448-451, doi:10.1038/s41893-018-0130-0 (2018).

## Recuadro 1: Convenio sobre Diversidad Biológica y las Metas de Aichi

En la Cumbre Mundial de Río en 1992, se firmaron dos acuerdos vinculantes: la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y el Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB). El CDB fue el primer acuerdo internacional sobre conservación y uso sostenible de la diversidad biológica y se hizo efectivo en 1993. Todos los países del mundo, excepto Estados Unidos, actualmente son Parte del Convenio. Aunque el CDB establece metas y políticas con obligaciones generales, la responsabilidad de alcanzar estas metas descansa principalmente en cada país firmante.

La intención del actual Plan Estratégico para la Diversidad Biológica (2011-2020) del CDB es servir de marco global para la conservación de la biodiversidad, no solo para los convenios relacionados con la biodiversidad, sino para todo el sistema de la ONU y de todos los otros socios involucrados en la gestión de la biodiversidad y en el desarrollo de políticas. El plan incluye una visión a largo plazo:

***“Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos.”***

Para lograr esta visión, el CDB, a través del acuerdo con las Partes, ha desarrollado un conjunto de cinco objetivos estratégicos a mediano plazo y 20 metas que se conocen como las Metas de Aichi.

**El objetivo estratégico C** es “Mejorar la situación de la diversidad biológica salvaguardando los ecosistemas, las especies y la diversidad genética” e incluye tres metas.



**Meta 11** tiene que ver con la cobertura global de áreas protegidas



**Meta 12** está dirigida a la conservación de especies



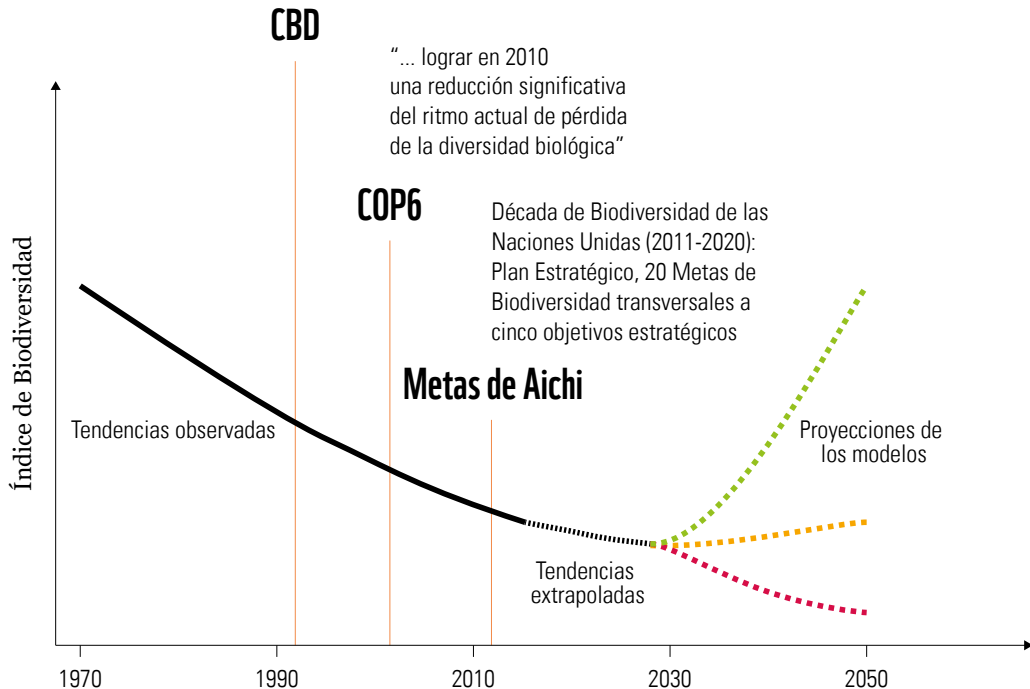
**Meta 13** tiene que ver con la conservación de la diversidad genética de las plantas cultivadas, con los animales criados y domesticados, y con los parientes silvestres de estos dos grupos.

La Meta 12 es la medida más directa y clara para la biodiversidad y existen indicadores a escala global que ya han sido adoptados por el CDB en varios procesos de evaluación. Dice: “Para 2020, se habrá evitado la extinción de especies amenazadas identificadas y se habrá mejorado y sostenido su estado de conservación, especialmente el de las especies en mayor disminución”. Esta meta está dirigida solamente a “especies amenazadas identificadas” –aquellas que aparecen como En peligro crítico, En peligro o Vulnerables en la Lista Roja de la UICN (<https://www.iucn.org/es/lista-roja-de-uicn>). En 2017 incluía poco más de 25 000 especies de las más de 60 000 que han sido evaluadas para la Lista Roja. Cabe resaltar que esto es solo una pequeña proporción de todas las especies conocidas (más de 1.3 millones) y que la muestra tiene un sesgo fuerte hacia los vertebrados terrestres de gran tamaño corporal.

Para alcanzar la Meta 12, no podrá haberse extinguido ninguna de estas especies amenazadas, y aquellas especies en disminución aguda deben presentar mejoría en su estatus al pasar al menos a la categoría de Casi amenazada (para más detalles sobre estas categorías ver el Capítulo 2).

El Plan Estratégico para el Convenio de Diversidad Biológica (2010-2020) incluye las 20 Metas de Aichi que se espera lograr para 2020. Proyecciones recientes sugieren que es poco probable que se alcancen la mayoría de las metas<sup>8</sup>. Sin embargo, la visión 2050 requiere objetivos mucho más ambiciosos, que exigirán recuperación de la biodiversidad y revertir la curva para 2030. La línea negra indica las actuales tendencias observadas (a 2015), las líneas punteadas muestran extrapolaciones de las tendencias actuales (negro) y proyecciones de biodiversidad posteriores a 2030 que van en disminución (roja), se están estabilizando (naranja) o se están recuperando (verde).

“Elaborará estrategias, planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica [...]; Integrará [...] la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales.”



**Figura 27. Ha continuado la disminución de la biodiversidad a pesar de repetidos compromisos políticos cuyo objetivo es desacelerar o frenar la tasa de pérdida**  
(adaptado de Mace et al. 2018<sup>3</sup>).

## Recuadro 2: Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

El 1 de enero de 2016 entraron en vigor los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con sus 169 metas. Estos objetivos sustentan la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, liderada por Naciones Unidas y representan un modelo muy ambicioso de un futuro sostenible para la humanidad en este planeta con el compromiso de “no dejar a nadie atrás”. Fundamentalmente, se definen como objetivos “integrados e indivisibles”, lo que implica que los países no pueden escoger los elementos que les interesan, sino que tienen que trabajar en pro de lograr todas las metas. En su conjunto, equilibran también las tres dimensiones del desarrollo sostenible: la ambiental, la social y la económica. Aunque se espera que los ODS se cumplan en 2030, algunas metas, especialmente las ambientales, tienen fechas de cumplimiento en 2020.

En el preámbulo, los signatarios declaran que se comprometen a “proteger el planeta contra la degradación, incluso mediante el consumo y la producción sostenibles, la gestión sostenible de sus recursos naturales y medidas urgentes para hacer frente al cambio climático, de manera que pueda satisfacer las necesidades de las generaciones presentes y futuras”.

Este compromiso se traduce en tres de los 17 objetivos directamente relacionados con el mundo natural:



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



**Objetivo 14 (Vida submarina):** Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.



**Objetivo 15 (Vida terrestre):** Promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y frenar la pérdida de la diversidad biológica.

Los Objetivos 14 y 15 tienen metas específicas dirigidas a reducir amenazas, garantizar las funciones y los servicios de los ecosistemas, y apoyar el flujo de beneficios de la biodiversidad a las personas. Una meta del Objetivo 15 hace referencia al estado de la biodiversidad en sí misma (“Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción”). Este objetivo refleja la Meta 12 de Aichi. No hay una meta equivalente en el Objetivo 14 (Vida submarina), pero podemos inferir que la meta de frenar la pérdida de biodiversidad también aplica a las especies que habitan los océanos.

La meta de frenar la pérdida de biodiversidad es más ambiciosa que la Meta de Aichi de prevenir la extinción y mejorar el estatus de las especies conocidas, porque incluye todas las especies y no está restringida a solo aquellas en riesgo de extinción. Frenar la “pérdida de biodiversidad” se debe interpretar también como frenar la declinación de la abundancia y distribución de las especies, de la estructura y del funcionamiento de las comunidades biológicas.

En su conjunto, los Objetivos de Desarrollo Sostenible aspiran llevarnos hacia ‘el mundo que queremos’ y las Naciones Unidas describen estos objetivos como la generación de “... un esquema para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos”. La Figura 28 presenta una lista de estos ODS. Aunque se presentan como 17 objetivos separados, no son independientes. Johan Rockström y Pavan Sukhdev modificaron un infográfico desarrollado por el director de ciencias del Centro de Resiliencia de Estocolmo, Carl Folke y otros, para presentar una nueva manera de interpretar los Objetivos de Desarrollo Sostenible y mostrar cómo están ligados a la alimentación.

Este marco de trabajo enfatiza que, considerando las necesidades urgentes de evitar simultáneamente el peligroso cambio climático, alimentar la creciente población mundial y restaurar la biodiversidad, son cruciales las soluciones transversales. Estas deben permitir que nuestras tierras y nuestros océanos soporten los tres objetivos efectiva y equitativamente, al tiempo que reconozcan las interacciones e interdependencias entre ellas, lo que implica oportunidades pero también riesgos.

**Figura 28.**  
La naturaleza entrelazada de la biosfera, nuestra sociedad y nuestra economía, y en consecuencia los ODS que están diseñados para avanzar dentro de esos sistemas  
(crédito: Azote Images for Stockholm Resilience Centre)



## Recuadro 3: Compromisos mundiales sobre biodiversidad para 2020, 2030 y 2050 consagrados en el CDB y el marco de los ODS

### Convenio de Diversidad Biológica

***Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos. (Visión del CDB)***



**CDB Meta 5 de Aichi:** Para 2020, ***se habrá reducido por lo menos a la mitad y, donde resulte factible, se habrá reducido hasta un valor cercano a cero***, el ritmo de pérdida de todos los hábitats naturales, incluidos los bosques, y se habrá reducido de manera significativa la degradación y fragmentación.



**CDB Meta 12 de Aichi:** Para 2020, se habrá ***evitado la extinción de especies amenazadas identificadas*** y se habrá mejorado y sostenido su estado de conservación, especialmente el de las especies en mayor disminución.

### Objetivos de Desarrollo Sostenible



**ODS 14:** Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible.



**ODS 15:** Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y ***poner freno a la pérdida de diversidad biológica.***

**Meta 15.5:** Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, ***proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.***

*Nota. Aunque los ODS se establecen para 2030, algunas metas relacionadas con la biodiversidad establecen 2020 como el año de cumplimiento. Considerando la dificultad de frenar abruptamente las actuales tendencias, sugerimos que sea 2030 el año de cumplimiento de las dos metas de los ODS relacionadas con biodiversidad.*

## Hoja de ruta para 2020 a 2050

Al igual que las metas globales existentes, muchos proyectos e iniciativas regionales, nacionales y locales buscan proteger la biodiversidad. Pero considerando la pérdida constante de la naturaleza, como se presenta en la Figura 27, es evidente que estos esfuerzos no son suficientes. Entonces, ¿qué se requiere para revertir la curva de pérdida de biodiversidad?

Podemos aprender lecciones de otros temas globales críticos a medida que desarrollamos una hoja de ruta para alcanzar las metas de biodiversidad y lograr compromisos nacionales con niveles adecuados de ambición. En el tema de cambio climático, el mundo se ha movilizado alrededor de una meta claramente establecida –mantener el calentamiento global por debajo de 2°C. Las metas climáticas futuras se basan en el análisis de escenarios que identifican el conjunto de acciones con mayor impacto para lograr este objetivo a largo plazo. Por ejemplo, las “cuñas”<sup>9</sup> de estabilización del clima se desarrollaron como un portafolio de tecnologías disponibles que en conjunto podrían lograr la reducción necesaria de emisiones de gases de invernadero en un período de 50 años. El enfoque de las cuñas también se ha aplicado exitosamente a otros retos ambientales, como por ejemplo el estrés hídrico<sup>10</sup>.

Igualmente, el proceso de los ODS se ha enfocado en motivar el compromiso social alrededor de sus 17 metas, construyendo su aceptación de una agenda integrada. Ambos acuerdos reconocen explícitamente que el *status quo* no es una opción y establecen metas globales necesariamente contundentes para revertir las tendencias actuales.

En el artículo, *Apuntar Más Alto*, los autores recomiendan tres pasos necesarios para una hoja de ruta posterior a 2020: (1) especificar claramente el objetivo de recuperación de la biodiversidad, (2) desarrollar un conjunto de indicadores de progreso mensurables y relevantes y (3) acordar un paquete de acciones que en conjunto logren alcanzar el objetivo en el marco de tiempo requerido. A continuación describimos cada una de estas acciones.

### Paso 1: Pasar de la visión de las aspiraciones al objetivo ambicioso

El primer paso en el desarrollo de la hoja de ruta de la biodiversidad es especificar el objetivo.

La visión actual del CDB plantea que “Para 2050, la diversidad biológica se valora, conserva, restaura y utiliza en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todos.”

Cuando se redactó, era una visión de aspiraciones futuras. El artículo *Apuntar Más Alto* argumenta que esta visión es lo suficientemente concreta y alcanzable para ser la base del objetivo de los acuerdos sobre biodiversidad post 2020. Para alcanzar este objetivo ambicioso, se requerirá un nuevo conjunto de metas que apunten más alto y sean efectivas después de 2020.

## Paso 2: Identificar maneras de medir avances hacia el logro del objetivo

Se requieren indicadores apropiados para vigilar el estatus de la biodiversidad y el progreso hacia el logro de las metas. Desde que se establecieron las metas actuales, hace casi una década, ha habido una explosión de indicadores; por tanto, el segundo paso es identificar los mejores parámetros para medir el verdadero progreso hacia el logro del objetivo elegido.

Medir el progreso hacia las metas de biodiversidad es más complicado que medir el progreso hacia la reducción de emisiones de gases de invernadero establecido en el Acuerdo Climático de París. La evaluación de la biodiversidad requiere múltiples mediciones a diferentes escalas espaciales y a través de diferentes dimensiones ecológicas. Los diferentes parámetros comúnmente usados captan diferentes propiedades de la biodiversidad y sus respuestas a las presiones varían<sup>11</sup>. Mace *et al.* están a favor de indicadores que puedan rastrear tres dimensiones clave para la biodiversidad, necesarias para la visión y los objetivos aquí descritos y para las metas del CDB y de los ODS:

- 1) Cambios en la abundancia poblacional: Las tendencias en la abundancia de especies silvestres se identifican mediante indicadores a nivel de la población, como el Índice Planeta Vivo (IPV)<sup>14</sup>
- 2) Tasa de extinción a escala global: el grado de amenaza de las especies en riesgo de extinción se estima con el Índice de la Lista Roja (ILR)<sup>12,13</sup>
- 3) Cambios en la biodiversidad local: los cambios en la ‘salud’ de los ecosistemas se puede medir comparando lo que existe actualmente con lo que existió en determinado lugar, usando indicadores como el Índice de Integridad de la Biodiversidad (IIB)<sup>15,16</sup>

Las trayectorias requeridas para estos tres indicadores de biodiversidad se ilustran en la Figura 29.

**Figura 29.**

Trayectorias requeridas para los tres indicadores de biodiversidad propuestos que reflejan el estado de conservación (es decir, el riesgo de extinción global), la tendencia poblacional (cambios a la abundancia poblacional promedio) la integridad biótica (cambios en la diversidad local funcional) desde el presente hasta 2050, con base en los compromisos del Recuadro 3. Estas curvas representarían la recuperación y restauración exitosa de la naturaleza. Obsérvese que aunque las curvas se basan en datos y análisis recientes, necesariamente son aproximaciones por lo que el eje vertical no tiene cifras asociadas a ellas.

Los dos gráficos superiores muestran líneas para especies amenazadas y para todas las especies, pues prevenir la extinción es el objetivo de la actual Meta 12 de Aichi, y es una medida absoluta de éxito o fracaso de la conservación.

Clave

- Todas las especies
- Especies amenazadas

En el gráfico inferior hemos incluido biomas puesto que el seguimiento de cambios en los biomas es crítico para la Meta 5 de Aichi. También hay una línea para las ecorregiones pues estas se usan dentro de la Meta 11 como parte del elemento de áreas protegidas y para garantizar que la biodiversidad de diferentes lugares del mundo esté representada de manera equitativa (ver Recuadros 1, 2 y 3 con más información sobre todas estas metas).

Clave

- Biomás
- Ecorregiones

La Figura 29 muestra cómo respondería cada uno de estos indicadores –o cómo cambiarían sus trayectorias– in un mundo en el que se cumplan los objetivos y las metas normativas del Recuadro 3 y la naturaleza se esté recuperando.



Estos tres indicadores no son en absoluto los únicos que se podrían usar. Sin embargo, tienen la ventaja de que ya han sido aplicados ampliamente por las comunidades científicas y normativas, y de ser globalmente relevantes y sólidos. Sus metodologías han sido revisadas por pares en publicaciones científicas. Cada uno está respaldado por una gran cantidad de datos, son de ámbito global; y están disponibles métodos y bases de datos de libre acceso que continuamente se están actualizando y ampliando. Si se han de usar para apoyar acciones globales concretas, se necesita mejorar la representatividad taxonómica, la integración y la cobertura de los datos. Un apoyo político explícito podría servir de estímulo para mejorar y fortalecer las bases de datos.

### Paso 3: Identificar acciones para cumplir con la transformación requerida en la biodiversidad global

Los escenarios y modelos pueden ayudar a los científicos a visualizar y explorar la manera en que diferentes acciones afectan a las interdependencias entre naturaleza, beneficios de la naturaleza para las personas y calidad de vida. El informe Perspectiva Mundial sobre la Diversidad Biológica 4 (PMDB-4) es una de las evaluaciones fidedignas más recientes del estado y las tendencias de la biodiversidad<sup>17</sup>. También se han desarrollado escenarios y modelos de proyección para explorar los impactos futuros sobre la biodiversidad, asociados con diferentes escenarios de cambio climático<sup>18</sup>, así como escenarios en los que se cumplen los Objetivos de Desarrollo Sostenible, mediante cambios en factores tales como producción, consumo, residuos, áreas protegidas y silvicultura<sup>19,20</sup>.

Las proyecciones, escenarios y modelos globales de los ecosistemas aportan luz sobre la trayectoria de los cambios en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos durante el siglo entrante en los sistemas terrestres, los océanos y, en menor grado, en los sistemas de agua dulce (revisado en Tittensor *et al.* 2017<sup>21</sup>). Sin embargo, el reto que enfrentamos es que no solo necesitamos identificar las posibles hojas de ruta que nos permitan restaurar la biodiversidad, sino que necesitamos también lograr la transformación necesaria a la vez que alimentamos una población creciente bajo los efectos acelerados del cambio climático, en un mundo que también cambia a un ritmo acelerado. Por tanto, aunque las intervenciones convencionales para conservar la biodiversidad, como las áreas protegidas y los planes para la conservación de especies, siguen siendo cruciales, las acciones deben también abordar las causas principales que precipitan la pérdida de biodiversidad y los cambios en los ecosistemas, como son la agricultura y la sobreexplotación.

Guiados por estos análisis, las políticas integradoras de consumo y producción sostenibles (como el cambio en las dietas occidentales modernas para que contengan menos carne) pueden beneficiar la biodiversidad, el clima y el suministro de alimentos<sup>22</sup>. Su papel en la formulación de políticas se examina en detalle a continuación.



© Wild Wonders of Europe / Konrad Wöhe / WWF

Corzo macho (*Capreolus capreolus*) en una pradera de flores con iris siberianas (*Iris sibirica*) en Eslovaquia Oriental, Europa.

# ¿Cómo pueden los escenarios imaginar el futuro y ayudar a formular buenas políticas?

David Leclère, *International Institute for Applied Systems Analysis* (IIASA)

El análisis de escenarios y modelos desempeña un papel importante en la construcción de visiones futuras, dependiendo de las políticas aprobadas y las acciones emprendidas. Los modelos son representaciones simplificadas del mundo real, con base en el conocimiento disponible. Permiten explorar estados de la biodiversidad factibles en el futuro, conforme a una serie de suposiciones relacionadas con futuras actividades humanas y condiciones ambientales, conocidas como escenarios. En este contexto, los escenarios y modelos son herramientas vitales para construir una hoja de ruta para la biodiversidad y pueden usarse para combinar el mejor conocimiento científico, indígena y local disponible para evaluar y apoyar la toma de decisiones en diversas etapas del ciclo de formulación de políticas (Figura 30).

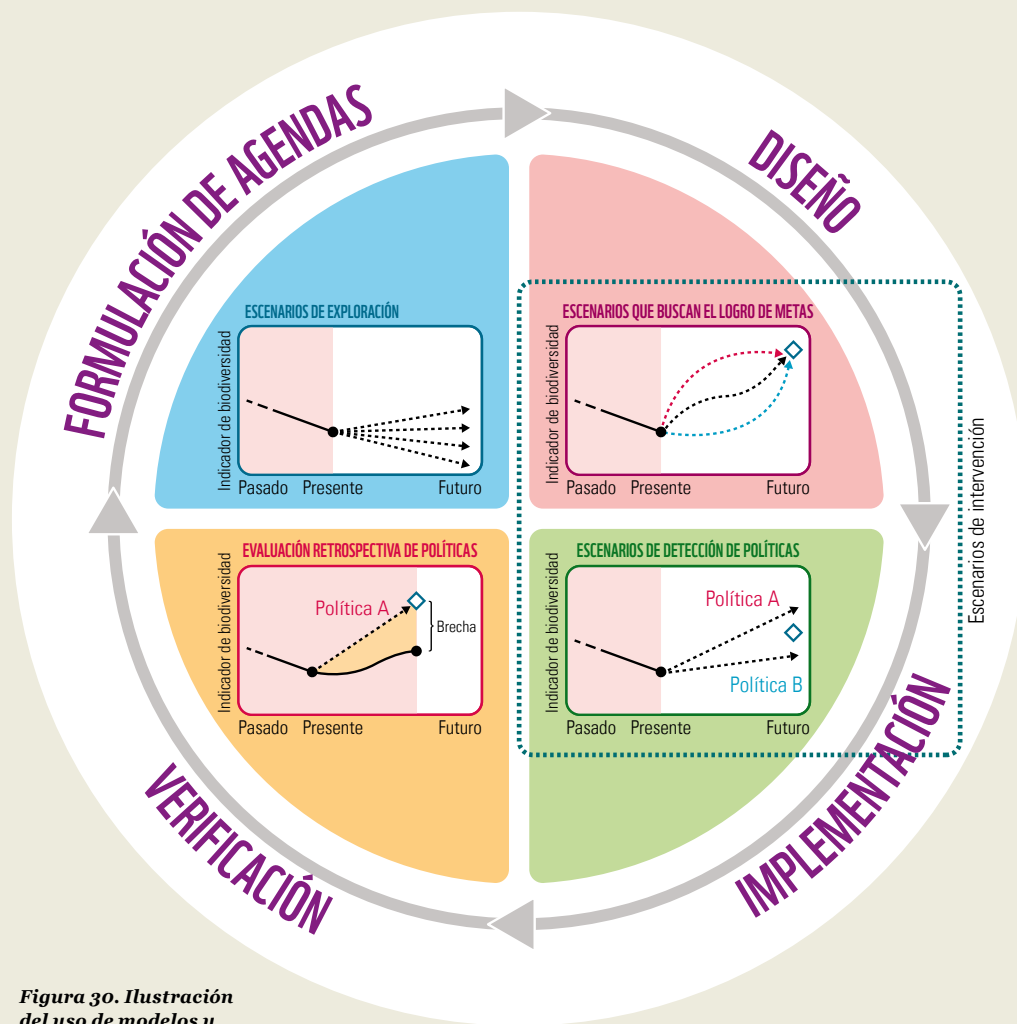
Los **escenarios de exploración** pueden ayudar a establecer una agenda al examinar diversos futuros plausibles, (muchas veces basados en posibles líneas de argumentación). Nos ayudan a visualizar lo que podríamos esperar en el futuro con cierto nivel de certidumbre, dependiendo de cuáles opciones se materializan o del grado de incertidumbre de nuestro conocimiento.

Los distintos **escenarios de intervención** muestran alternativas para alcanzar una meta acordada.

Los **escenarios que buscan el logro de metas** informan la fase de diseño de políticas, al explorar cuáles acciones y prerequisites permitirían alcanzar determinada meta. Durante la implementación de políticas, los escenarios de detección de políticas pueden representar resultados posibles de diferentes alternativas normativas.

Una **evaluación retrospectiva** facilita el análisis de las deficiencias al comparar la evolución de las políticas implementadas hacia escenarios que hubieran logrado la meta proyectada.

Los modelos y escenarios pueden ayudar a diseñar hojas de ruta de formulación de políticas<sup>23</sup>, pero hasta ahora su uso en contextos que vinculan la naturaleza y el bienestar humano ha sido obstaculizado por la complejidad asociada con proyecciones de presiones y las consiguientes respuestas de la biodiversidad<sup>24</sup>; y con la manera en que estas afectarían el bienestar de la humanidad. Además, muchas de las metas de la agenda de desarrollo sostenible están interrelacionadas; por tanto, sigue siendo un reto identificar acciones que eviten repercusiones negativas y se benefician de las sinergias, en términos de cuánto conocimiento necesita ser integrado para alcanzar la meta. Por tanto se necesitan modelos más incluyentes. Se están estableciendo los cimientos para este trabajo a través de iniciativas como el Equipo de Trabajo de Modelación y Escenarios del IPBES y proyectos específicos como el Proyecto Comparativo de Impacto Inter-Sectorial enfocado en cambio climático (revisado en Tittensor *et al.* 2017<sup>21</sup>). Estos esfuerzos deberán ser ampliados y llevados a mayor escala para incorporar la biodiversidad como componente integral de los modelos y representar mejor las interacciones entre factores ecológicos, sociales y económicos, pero también para aumentar su relevancia para varios actores en múltiples escalas.



**Figura 30. Ilustración del uso de modelos y escenarios durante diferentes etapas del ciclo de formulación de políticas.**

En todos los casos, los modelos movilizan conocimiento disponible para vincular estados futuros de la biodiversidad con supuestos acerca de acciones o condiciones ambientales futuras. Estas se pueden explorar usando diferentes escenarios. La figura se tomó de<sup>25</sup>.

**LOS MODELOS Y ESCENARIOS PUEDEN AYUDAR A DISEÑAR HOJAS DE RUTA EN LA FORMULACIÓN DE POLÍTICAS E IDENTIFICAR POSIBLES SOLUCIONES EN LAS QUE GANEN TANTO LA NATURALEZA COMO LAS PERSONAS**

# EL CAMINO A SEGUIR

---

Cada día la evidencia indica con mayor fuerza que la supervivencia de la humanidad depende de nuestros sistemas naturales; no obstante, seguimos destruyendo la salud de la naturaleza a un ritmo alarmante. Queda claro que los esfuerzos para detener la pérdida de biodiversidad no han funcionado y que las estrategias habituales solo lograrán, en el mejor de los casos, un declive controlado. Es por esto que nosotros, junto con colegas de la conservación y la investigación en todo el mundo, estamos haciendo un llamado para lograr el acuerdo internacional más ambicioso hasta la fecha —un nuevo pacto global para la naturaleza y las personas— para revertir la curva de pérdida de la biodiversidad. Los entes decisorios a todos los niveles —individuos y comunidades, países y compañías— necesitan tomar las decisiones políticas, económicas y de consumo correctas para hacer realidad la visión en la que puedan prosperar la humanidad y la naturaleza. Esta visión es posible si todos ejercemos un liderazgo decidido.

Tigre de Bengala macho (*Panthera tigris tigris*) en el Parque Nacional Kanha, Madhya Pradesh, India.





# LA NATURALEZA ES NUESTRO HOGAR

---

## Replantear el debate

El *Informe Planeta Vivo* se aúna a una cantidad cada vez mayor de artículos de investigación y formulación de políticas en favor del argumento de que los sistemas naturales de nuestro planeta son fundamentales para nuestra sociedad. Como respaldo de nuestra salud, riquezas, alimentos y seguridad están en el corazón de nuestra existencia; no son simplemente ‘algo bueno para tener a mano’.

El Índice Planeta Vivo de este informe también deletrea cuánta naturaleza estamos perdiendo. Nos presenta un declive general del 60 por ciento, entre 1970 y 2014, en el tamaño de las poblaciones de las especies, cuando las tasas actuales de extinción de las especies son 100 a 1000 veces mayores que las de la línea de base (la tasa de extinción antes de que las presiones antrópicas fueran un factor prominente). Todos los otros indicadores que miden diferentes cambios en la biodiversidad dibujan el mismo panorama –el de una pérdida enorme y continuada.

Sin embargo, el futuro de millones de especies en la Tierra parece no haber captado suficientemente la imaginación o la atención de los líderes mundiales como para catalizar el cambio necesario. Necesitamos escalar radicalmente la relevancia política de la naturaleza e impulsar un movimiento coherente, transversal a actores gubernamentales y no gubernamentales, que lidere el cambio, para garantizar que los encargados de la toma de decisiones, a nivel público y privado, entiendan que el *status quo* no es una opción.

Entre hoy y 2020 –el año en el que los líderes mundiales tomarán decisiones sobre biodiversidad, clima y desarrollo sostenible– tenemos una oportunidad única de impulsar el pacto más ambicioso hasta la fecha: aquel que proporcione un esquema para la biodiversidad y las personas hasta 2050 y después.



## Un pacto global entre la naturaleza y las personas

De hecho, en 2017, alrededor de 50 científicos de la conservación retaron el enfoque habitual, instando a una respuesta mucho más ambiciosa a la crisis de la extinción de especies. Publicaron un artículo proponiendo un nuevo ‘Pacto Global para la Naturaleza’ para “acompañar el Acuerdo de París sobre cambio climático para promover mayor protección y restauración de hábitats y estrategias de conservación a escala nacional y ecorregional, y el empoderamiento de los pueblos indígenas para proteger la soberanía de sus tierras”.



Como idea ha tomado pronto impulso. Central a esta idea debe estar el concepto de revertir la curva de la pérdida de biodiversidad –con un nuevo marco de trabajo para la biodiversidad que pueda empezar a revertir la pérdida de la naturaleza para 2030. Este pacto es esencial no solo para la naturaleza sino también para las personas, porque abordar el declive de los sistemas naturales es clave para lograr la agenda 2030 de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París sobre Cambio Climático.

## Imaginar el futuro: Escenarios y liderazgo para el futuro que queremos

En nuestra contribución para esta ambiciosa ruta, WWF está colaborando con un consorcio de casi 40 universidades, organización de conservación y organizaciones intergubernamentales para lanzar la iniciativa de investigación ‘Revertir la Curva de Pérdida de Biodiversidad’.

Los modelos y escenarios pueden ayudar a mapear el mejor camino a seguir. Este trabajo crítico incluirá la biodiversidad explícitamente en futuros sistemas de modelización, ayudándonos a identificar posibles soluciones en la que ganen tanto la naturaleza como las personas. Estos nuevos modelos serán la piedra angular de la próxima edición del Informe Planeta Vivo.

Estamos orgullosos de ser parte de esta iniciativa colectiva. Todos necesitamos adoptar esta ambición. Juntando las mayores amenazas a la naturaleza podremos protegerla mejor. No queda mucho tiempo.

**SOMOS LA PRIMERA GENERACIÓN QUE TIENE UNA CONCEPCIÓN CLARA DEL VALOR DE LA NATURALEZA Y DEL ENORME IMPACTO QUE EJERCEMOS SOBRE ELLA. BIEN PODEMOS SER LA ÚLTIMA QUE PUEDA ACTUAR PARA REVERTIR ESTA TENDENCIA. DESDE AHORA HASTA 2020 SERÁ UN MOMENTO DECISIVO EN LA HISTORIA.**



# LOS NIÑOS Y LA NATURALEZA

## 5. Festejar la naturaleza

En Myanmar del sur, esta comunidad local celebra siete nuevos bosques comunitarios en la región con un baile tradicional Karen, en el que se anima a los niños a participar. Las ceremonias son parte importante de casi todas las culturas tradicionales. En ocasiones se celebra una buena cosecha, en otras, se fortalece la conexión con aspectos menos palpables del ambiente, como son los lugares sagrados.



# REFERENCIAS

En esta edición se identifican todas las referencias mediante números en superíndice –similar a la revista *Nature*– y se listan a continuación por capítulos. Cada capítulo inicia numeración en 1.

## Capítulo 1: Por qué es importante la biodiversidad

- 1 TEEB. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB*. (European Commission, Brussels, Belgium, 2010).
- 2 Brahic, C. Biodiversity may yield new 'blockbuster' drugs. *New Scientist* 20 March (2007).
- 3 Newman, D. J. & Cragg, G. M. Natural products as sources of new drugs over the last 25 years. *Journal of Natural Products* **70**: 461-477, doi:10.1021/Np068054v (2007).
- 4 NCI. *NCI Dictionary of Cancer Terms*. <<https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/cancer-terms>> (U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute, Bethesda, USA, 2018).
- 5 Alves, R. R. N. & Rosa, I. M. L. Biodiversity, traditional medicine and public health: where do they meet? *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine* **3**: 14, doi:10.1186/1746-4269-3-14 (2007).
- 6 O'Brien, L. *Trees and woodlands: Nature's health service*. (Forest Research, Forestry Commission England, Farnham, UK, 2005).
- 7 Maas, J., Verheij, R. A., Groenewegen, P. P., de Vries, S. & Spreeuwenberg, P. Green space, urbanity, and health: how strong is the relation? *Journal of Epidemiology and Community Health* **60**: 587 (2006).
- 8 Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* **120**: 321-326, doi:10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x (2011).
- 9 Kleijn, D. et al. On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **276**: 903 (2009).
- 10 Juniper, T. *Rainforests: Dispatches from Earth's Most Vital Frontlines*. 448 (Profile Books, 2018).
- 11 UNESCO-WWAP. *The World Water Development Report 2015: Water for a Sustainable World*. (UNESCO, Paris, France, 2015).
- 12 Bradshaw, C. J. A., Sodhi, N. S., Peh, K. S. H. & Brook, B. W. Global evidence that deforestation amplifies flood risk and severity in the developing world. *Global Change Biology* **13**: 2379-2395, doi:10.1111/j.1365-2486.2007.01446.x (2007).
- 13 Cooper, E., Burke, L. & Bood, N. *Belize's Coastal Capital: The Economic Contribution of Belize's Coral Reefs and Mangroves*. (World Resources Institute (WRI), Washington, DC, USA, 2009).
- 14 Benyus, J. *Biomimicry: Innovation Inspired by Nature*. 320 (HarperCollins, 2002).
- 15 Mora, C., Tittensor, D. P., Adl, S., Simpson, A. G. & Worm, B. How many species are there on Earth and in the ocean? *PLOS Biology* **9**, e1001127, doi:10.1371/journal.pbio.1001127 (2011).
- 16 Van Oorschot, M. et al. *The contribution of sustainable trade to the conservation of natural capital: The effects of certifying tropical resource production on public and private benefits of ecosystem services*. (PBL Netherlands Environmental Assessment Agency, The Hague, Netherlands, 2016).
- 17 Millennium Ecosystem Assessment. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. (World Resources Institute, Washington, DC, USA, 2005).

- 18 Díaz, S. et al. Assessing nature's contributions to people. *Science* **359**: 270, doi:10.1126/science.aap8826 (2018).
- 19 Díaz, S. et al. The IPBES Conceptual Framework – connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability* **14**: 1-16, doi:10.1016/j.cosust.2014.11.002 (2015).
- 20 IPBES. *Nature's Contributions to People (NCP) - Article by IPBES Experts in Science* <<https://www.ipbes.net/news>> (Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES), Bonn, Germany, 2018).
- 21 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 22 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 49 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 23 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 48 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 24 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Asia and the Pacific of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 25 Costanza, R. et al. Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* **26**: 152-158, doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002 (2014).
- 26 World Economic Forum. *The Global Risks Report 2018*, 13th Edition. (World Economic Forum, Geneva, Switzerland, 2018).
- 27 CISL. *Unhedgeable risk: How climate change sentiment impacts investment*. (Cambridge Institute for Sustainability Leadership (CISL), University of Cambridge, Cambridge, UK, 2015).
- 28 IPBES. *Biodiversity and Nature's Contributions Continue Dangerous Decline, Scientists Warn*. <<https://www.ipbes.net/news>> (IPBES, Medellín, Colombia, 2018).
- 29 Roser, M. Stop saying that 2016 was the 'worst year'. *Washington Post* 29th December 2016 (2016).
- 30 Steffen, W., Broadgate, W., Deutsch, L., Gaffney, O. & Ludwig, C. The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration. *The Anthropocene Review* **2**: 81-98, doi:10.1177/2053019614564785 (2015).
- 31 Gaffney, O. & Steffen, W. The Anthropocene equation. *The Anthropocene Review* **4**: 53-61, doi:10.1177/2053019616688022 (2017).
- 32 WHO. *Global Health Observatory (GHO) data: Life Expectancy*. <[http://www.who.int/gho/mortality\\_burden\\_disease/life\\_tables/en/](http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/life_tables/en/)> (World Health Organization (WHO), Geneva, Switzerland, 2018).
- 33 Crutzen, P. J. Geology of mankind. *Nature* **415**: 23, doi:10.1038/415023a (2002).
- 34 MacFarling Meure, C. et al. Law Dome CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O ice core records extended to 2000 years BP. *Geophysical Research Letters* **33**, doi:10.1029/2006GL026152 (2006).
- 35 Etheridge, D. M. et al. Natural and anthropogenic changes in atmospheric CO<sub>2</sub> over the last 1000 years from air in Antarctic ice and firn. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres* **101**, 4115-4128, doi:10.1029/95JD03410 (1996).
- 36 Scripps Institute of Oceanography. *Carbon Dioxide in the Atmosphere Hits Record High Monthly Average* (ed. Monroe, R.) (UC San-Diego, California, USA, 2018).
- 37 Farman, J. C., Gardiner, B. G. & Shanklin, J. D. Large losses of total ozone in Antarctica reveal seasonal ClO<sub>x</sub>/NO<sub>x</sub> interaction. *Nature* **315**: 207, doi:10.1038/315207a0 (1985).

- 38 Nobre, C. A. et al. Land-use and climate change risks in the Amazon and the need of a novel sustainable development paradigm. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **113**: 10759 (2016).
- 39 Cohen, K. M., Harper, D. A. T., Gibbard, P. L. & Fan, J.-X. The ICS International Chronostratigraphic Chart. 199-204 (International Commission on Stratigraphy, 2018).
- 40 Ganopolski, A., Winkelmann, R. & Schellnhuber, H. J. Critical insolation-CO<sub>2</sub> relation for diagnosing past and future glacial inception. *Nature* **534**, S19, doi:10.1038/nature18452 (2016).
- 41 Waters, C. N. et al. The Anthropocene is functionally and stratigraphically distinct from the Holocene. *Science* **351** (2016).
- 42 Steffen, W. et al. Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, doi:10.1073/pnas.1810141115 (2018).
- 43 Honisch, B. et al. The geological record of ocean acidification. *Science* **335**: 1058-1063, doi:10.1126/science.1208277 (2012).
- 44 Barnosky, A. D. et al. Has the Earth's sixth mass extinction already arrived? *Nature* **471**: 51-57, doi:10.1038/nature09678 (2011).
- 45 Le Quéré, C. et al. *Global Carbon Budget 2017*. *Earth Systems Science Data* **10**, 405-448, doi:10.5194/essd-10-405-2018 (2018).
- 46 Hoegh-Guldberg, O. et al. Coral Reefs Under Rapid Climate Change and Ocean Acidification. *Science* **318**: 1737 (2007).
- 47 Jahn, A. Reduced probability of ice-free summers for 1.5°C compared to 2°C warming. *Nature Climate Change* **8**: 409-413, doi:10.1038/s41558-018-0127-8 (2018).
- 48 Francis, J., A. & Vavrus, S., J. Evidence for a wavier jet stream in response to rapid Arctic warming. *Environmental Research Letters* **10**, 014005, doi:10.1088/1748-9326/10/1/014005 (2015).
- 49 Cvijanovic, I. et al. Future loss of Arctic sea-ice cover could drive a substantial decrease in California's rainfall. *Nature Communications* **8**: 1947, doi:10.1038/s41467-017-01907-4 (2017).
- 50 World Weather Attribution. Heatwave in northern Europe, summer 2018. [www.worldweatherattribution.org/attribution-of-the-2018-heat-in-northern-europe](http://www.worldweatherattribution.org/attribution-of-the-2018-heat-in-northern-europe) (2018).

## Capítulo 2: Amenazas y presiones que acaban con el mundo

- 1 Maxwell, S. L., Fuller, R. A., Brooks, T. M. & Watson, J. E. M. Biodiversity: The ravages of guns, nets and bulldozers. *Nature* **536**: 143-145 (2016).
- 2 Scheffers, B. R. et al. The broad footprint of climate change from genes to biomes to people. *Science* **354** (2016).
- 3 Global Footprint Network. National Footprint Accounts 2018 edition. <<https://data.footprintnetwork.org/>> (2018).
- 4 Wackernagel, M. et al. in *Routledge Handbook of Sustainability Indicators* (eds. S. J. Bell & S. Morse) 244-264 (Routledge, 2018).
- 5 Ibid., 521-539.
- 6 Galli, A. On the rationale and policy usefulness of Ecological Footprint Accounting: The case of Morocco. *Environmental Science & Policy* **48**: 210-224, doi:10.1016/j.envsci.2015.01.008 (2015).
- 7 Wackernagel, M., Cranston, G., Morales, J. C. & Galli, A. in *Handbook of Sustainable Development: second revised edition* (eds. G. Atkinson, S. Dietz, E. Neumayer, & M. Agarwala) (Edward Elgar Publishing, 2014).

- 8 Lin, D. et al. Tracking Supply and Demand of Biocapacity through Ecological Footprint Accounting. In: *Sustainability Assessment of Renewables-Based Products: Methods and Case Studies* (eds. J. Dewulf, S. De Meester, R. Alvarenga), 179–200 (Wiley, 2015).
- 9 Wackernagel, M. & Rees, W. E. Our Ecological Footprint – Reducing Human Impact on the Earth. *Environment and Urbanization* **8**: 216–216 (1996).
- 10 Borucke, M. et al. Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological Indicators* **24**: 518–533, doi:10.1016/j.ecolind.2012.08.005 (2013).
- 11 Mancini, M. S. et al. Ecological Footprint: Refining the carbon Footprint calculation. *Ecological Indicators* **61**: 390–403, doi:10.1016/j.ecolind.2015.09.040 (2016).
- 12 Galli, A., Wackernagel, M., Iha, K. & Lazarus, E. Ecological Footprint: Implications for biodiversity. *Biological Conservation* **173**, doi:10.1016/j.biocon.2013.10.019 (2014).
- 13 Veronesi, F., Moran, D., Stadler, K., Kanemoto, K. & Wood, R. Resource footprints and their ecosystem consequences. *Scientific Reports* **7**, doi:10.1038/srep40743 (2017).
- 14 ESA. Sentinel Online data portal < <https://sentinel.esa.int/web/sentinel/home> > European Space Agency (ESA), EO Ground Segment and Mission Operations Department, EO Common Services Section, Rome, Italy, 2018).
- 15 Global Forest Watch. Global Forest Watch Commodities: Online data and analysis platform <<http://commodities.globalforestwatch.org>> (2018).
- 16 Gibbs, H. K. & Salmon, J. M. Mapping the world's degraded lands. *Applied Geography* **57**: 12–21, doi:10.1016/j.apgeog.2014.11.024 (2015).
- 17 DESA/UNSD, *United Nations Comtrade database*. <<https://comtrade.un.org>> United Nations Statistics Division, United Nations Department of Economic and Social Affairs (DESA): New York, USA (2018).
- 18 FAOSTAT. Food and agriculture data <<http://www.fao.org/faostat/en/#home>> (UN Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2018).
- 19 Kastner, T., Kastner, M. & Nonhebel, S. Tracing distant environmental impacts of agricultural products from a consumer perspective. *Ecological Economics* **70**: 1032–1040, doi:10.1016/j.ecolecon.2011.01.012 (2011).
- 20 Chatham House. Resource Trade Earth, <<http://resourcetrade.earth>> (2018).
- 21 SEI and Global Canopy Trase Earth <<https://trase.earth>> (Stockholm Environment Institute (SEI) and Global Canopy, 2018).
- 22 Godar, J., Persson, U. M., Tizado, E. J. & Meyfroidt, P. Towards more accurate and policy relevant footprint analyses: Tracing fine-scale socio-environmental impacts of production to consumption. *Ecological Economics* **112**: 25–35, doi:10.1016/j.ecolecon.2015.02.003 (2015).
- 23 Leontief, W. W. & Leontief, W. *Input-output economics*. (Oxford University Press on Demand, 1986).
- 24 Bruckner, M., Fischer, G., Tramberend, S. & Giljum, S. Measuring telecouplings in the global land system: A review and comparative evaluation of land footprint accounting methods. *Ecological Economics* **114**: 11–21, doi:10.1016/j.ecolecon.2015.03.008 (2015).
- 25 Croft, S. A., West, C. D. & Green, J. M. Capturing the heterogeneity of sub-national production in global trade flows. *Journal of Cleaner Production* (2018).
- 26 Betts, M. G. et al. Global forest loss disproportionately erodes biodiversity in intact landscapes. *Nature* **547**: 441, doi:10.1038/nature23285 (2017).
- 27 FAO. *State of the World Forests*. (UN Food and Agriculture Organization, Rome, Italy, 2016).
- 28 Haddad, N. M. et al. Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances* **1** (2015).
- 29 Tsiafouli, M. A. et al. Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology* **21**, 973–985, doi:10.1111/gcb.12752 (2015).
- 30 Brodeur, J. C. et al. Accumulation of current-use pesticides, cholinesterase inhibition and reduced body condition in juvenile one-sided livebearer fish (*Jenynsia multidentata*) from the agricultural Pampa region of Argentina. *Chemosphere* **185**: 36–46, doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.06.129 (2017).

- 31 Hallmann, C. A., Foppen, R. P. B., van Turnhout, C. A. M., de Kroon, H. & Jongejans, E. Declines in insectivorous birds are associated with high neonicotinoid concentrations. *Nature* **511**: 341, doi:10.1038/nature13531 (2014).
- 32 Lopez-Antia, A., Ortiz-Santaliestra, M. E., Mougeot, F. & Mateo, R. Imidacloprid-treated seed ingestion has lethal effect on adult partridges and reduces both breeding investment and offspring immunity. *Environmental Research* **136**: 97-107, doi:10.1016/j.envres.2014.10.023 (2015).
- 33 Mineau, P. & Whiteside, M. Pesticide acute toxicity is a better correlate of U.S. grassland bird declines than agricultural intensification. *PLOS One*, e57457, doi:10.1371/journal.pone.0057457 (2013).
- 34 Renaud, F., Sudmeier-Rieux, K. & Estrella, M. *The role of ecosystems in disaster risk reduction*. (United Nations University Press, 2013).
- 35 Gill, R. J. et al. Protecting an Ecosystem Service: Approaches to Understanding and Mitigating Threats to Wild Insect Pollinators. *Advances in Ecological Research* **54**, doi:10.1016/b.s.aecr.2015.10.007 (2016).
- 36 Ollerton, J., Winfree, R. & Tarrant, S. How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos* **120**: 321-326, doi:10.1111/j.1600-0706.2010.18644.x (2011).
- 37 Kleijn, D. et al. On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **276**: 903, doi:10.1098/rspb.2008.1509 (2009).
- 38 Garibaldi, L. A. et al. Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance. *Science* **339**: 1608, doi:10.1126/science.1230200 (2013).
- 39 Orgiazzi, A. et al. *Global Soil Biodiversity Atlas*. 176 (European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2016).
- 40 Tsiafouli, M., A. et al. Intensive agriculture reduces soil biodiversity across Europe. *Global Change Biology* **21**: 973-985, doi:10.1111/gcb.12752 (2014).
- 41 El Mujtar, V., Muñoz, N., Prack McCormick, B., Pulleman, M. & Tittone, P. Role and management of soil biodiversity for food security and nutrition; where do we stand? *Global Food Security* (in press).
- 42 Potts, S. G. et al. Safeguarding pollinators and their values to human well-being. *Nature* **540**: 220-229 (2016).
- 43 Klein, A.-M. et al. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **274**: 303-313 (2007).
- 44 Klein, A.-M. et al. Wild pollination services to California almond rely on semi-natural habitat. *Journal of Applied Ecology* **49**: 723-732, doi:10.1111/j.1365-2664.2012.02144.x (2012).
- 45 Garratt, M. P. D. et al. Insect pollination as an agronomic input: Strategies for oilseed rape production. *Journal of Applied Ecology* doi:10.1111/1365-2664.13153 (2018).
- 46 Garratt, M. P. D. et al. Avoiding a bad apple: Insect pollination enhances fruit quality and economic value. *Agriculture, Ecosystems & Environment* **184**: 34-40, doi:10.1016/j.agee.2013.10.032 (2014).
- 47 Garibaldi, L. A. et al. Mutually beneficial pollinator diversity and crop yield outcomes in small and large farms. *Science* **351**: 388-391 (2016).
- 48 Breeze, T. D., Gallai, N., Garibaldi, L. A. & Li, X. S. Economic measures of pollination services: shortcomings and future directions. *Trends in Ecology & Evolution* **31**: 927-939, doi:10.1016/j.tree.2016.09.002 (2016).
- 49 Senapathi, D. et al. The impact of over 80 years of land cover changes on bee and wasp pollinator communities in England. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* **282**: 20150294, doi:10.1098/rspb.2015.0294 (2015).
- 50 Senapathi, D., Goddard, M. A., Kunin, W. E. & Baldock, K. C. R. Landscape impacts on pollinator communities in temperate systems: evidence and knowledge gaps. *Functional Ecology* **31**: 26-37, doi:10.1111/1365-2435.12809 (2017).
- 51 Shvidenko, A. et al. Forest and woodland systems in *Ecosystems and Human Well-Being: Current State and Trends* (ed. R. Hassan) 595-621 (Island Press, 2005).
- 52 Aerts, R. & Honnay, O. Forest restoration, biodiversity and ecosystem functioning. *BMC Ecology* **11**, doi:10.1186/1472-6785-11-29 (2011).

- 53 FAO. *Global Forest Resources Assessment 2015: How are the world's forests changing?* 2nd edition. (United Nations Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2016).
- 54 Hosonuma, N. et al. An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries. *Environmental Research Letters* **7** (2012).
- 55 Potapov, P. et al. The last frontiers of wilderness: Tracking loss of intact forest landscapes from 2000 to 2013. *Science Advances* **3**, doi:10.1126/sciadv.1600821 (2017).
- 56 Tyukavina, A. et al. Aboveground carbon loss in natural and managed tropical forests from 2000 to 2012. *Environmental Research Letters* **10**: 074002 (2015).
- 57 Riitters, K., Wickham, J., Costanza, J. K. & Vogt, P. A global evaluation of forest interior area dynamics using tree cover data from 2000 to 2012. *Landscape Ecology* **31**: 137-148, doi:10.1007/s10980-015-0270-9 (2016).
- 58 UN DESA. World population prospects. Key findings and advance tables, 2017 revision. (United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2017).
- 59 WWF. *Living Forests Report Chapter 5: Saving Forests at Risk*. (WWF, Gland, Switzerland, 2015).
- 60 FAO. *The State of World Fisheries and Aquaculture 2014: Opportunities and challenges*. 223 (UN Food and Agriculture Organization (FAO), Rome, Italy, 2014).
- 61 Ferrario, F. et al. The effectiveness of coral reefs for coastal hazard risk reduction and adaptation. *Nature Communications* **5**: 3794, doi:10.1038/ncomms4794 (2014).
- 62 Reaka-Kudla, M. L., Wilson, D. E. & Wilson, E. O. *Biodiversity II: Understanding and Protecting Our Biological Resources* (Joseph Henry Press, 1997).
- 63 Van Hooiidonk, R., Maynard, J. A., Manzello, D. & Planes, S. Opposite latitudinal gradients in projected ocean acidification and bleaching impacts on coral reefs. *Global Change Biology* **20**: 103-112, doi:10.1111/gcb.12394 (2013).
- 64 Van Hooiidonk, R. et al. Local-scale projections of coral reef futures and implications of the Paris Agreement. *Scientific Reports* **6**: 39666, doi:10.1038/srep39666 (2016).
- 65 Burke, L., Reyntar, K., Spalding, M. & Perry, A. *Reefs at Risk Revisited* (World Resources Institute (WRI), Washington DC, USA, 2011).
- 66 Hughes, T. P. et al. Global warming and recurrent mass bleaching of corals. *Nature* **543**: 373, doi:10.1038/nature21707 (2017).
- 67 Hughes, T. P. et al. Global warming transforms coral reef assemblages. *Nature* **556**: 492-496, doi:10.1038/s41586-018-0041-2 (2018).
- 68 Hughes, T. P. et al. Climate Change, Human Impacts, and the Resilience of Coral Reefs. *Science* **301**: 929 (2003).
- 69 Spalding, M., Kainuma, M. & Collins, L. *World Atlas of Mangroves*. 336 (Earthscan, 2010).
- 70 Cummings, A. R. & Shah, M. Mangroves in the global climate and environmental mix. *Geography Compass* **12**: e12353, doi:10.1111/gec3.12353 (2017).
- 71 Donato, D. C. et al. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience* **4**: 293, doi:10.1038/ngeo1123 (2011).
- 72 Waycott, M. et al. Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **106**: 12377 (2009).
- 73 Agnew, D. J. et al. Estimating the Worldwide Extent of Illegal Fishing. *PLOS One* **4**: e4570, doi:10.1371/journal.pone.0004570 (2009).
- 74 Kroodsma, D. A. et al. Tracking the global footprint of fisheries. *Science* **359**: 904-908 (2018).
- 75 Global Fishing Watch. (Global Fishing Watch, 2018).
- 76 Sea Around Us. Sea Around Us information system <<http://www.seaaroundus.org>> accessed: December 2017 (Sea Around Us, Global Fisheries Cluster, University of British Columbia, Vancouver, Canada, 2017).
- 77 Watson, R. A. A database of global marine commercial, small-scale, illegal and unreported fisheries catch 1950–2014. *Scientific Data* **4**: 170039, doi:10.1038/sdata.2017.39 (2017).

- 78 Pauly, D. & Zeller, D. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nature Communications* **7**: 10244, doi:10.1038/ncomms10244 (2016).
- 79 Zeller, D., Cashion, T., Palomares, M. & Pauly, D. Global marine fisheries discards: A synthesis of reconstructed data. *Fish and Fisheries* **19**: 30-39, doi:doi:10.1111/faf.12233 (2018).
- 80 Tickler, D., Meeuwig, J. J., Palomares, M.-L., Pauly, D. & Zeller, D. Far from home: Distance patterns of global fishing fleets. *Science Advances* **4** (2018).
- 81 Collins, J. W. The Beam Trawl Fishery of Great Britain with Notes on Beam-Trawling in Other European Countries in Bulletin of the United States Fish Commission, 289-407 doi:10.5962/bhl.title.34731 (Government Printing Office, 1889).
- 82 Jambeck, J. R. et al. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* **347**: 768 (2015).
- 83 Thompson, R. C., Moore, C. J., vom Saal, F. S. & Swan, S. H. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **364**: 2153 (2009).
- 84 Law, K. L. Plastics in the Marine Environment. *Annual Review of Marine Science* **9**: 205-229, doi:10.1146/annurev-marine-010816-060409 (2017).
- 85 UNEP/MAP. Marine Litter assessment in the Mediterranean – 2015. (Coordinating Unit for the Mediterranean Action Plan Secretariat to the Barcelona Convention and its Protocols, UN Environment Programme/Mediterranean Action Plan, UNEP, Nairobi, 2015).
- 86 Seville, E. v. et al. A global inventory of small floating plastic debris. *Environmental Research Letters* **10**: 124006, doi:10.1088/1748-9326/10/12/124006 (2015).
- 87 JAMSTEC. Deep-sea Debris Database <<http://www.godac.jamstec.go.jp/catalog/dsdebris/e/index.html>> Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology (JAMSTEC), Global Oceanographic Data Center (GODAC) Data Research and Development Group, Tokyo, Japan, 2018).
- 88 Gall, S. C. & Thompson, R. C. The impact of debris on marine life. *Marine Pollution Bulletin* **92**: 170-179, doi:10.1016/j.marpolbul.2014.12.041 (2015).
- 89 Deudero, S. & Alomar, C. Mediterranean marine biodiversity under threat: Reviewing influence of marine litter on species. *Marine Pollution Bulletin* **98**: 58-68, doi:10.1016/j.marpolbul.2015.07.012 (2015).
- 90 Casale, P., Freggi, D., Paduano, V. & Oliverio, M. Biases and best approaches for assessing debris ingestion in sea turtles, with a case study in the Mediterranean. *Marine Pollution Bulletin* **110**: 238-249, doi:10.1016/j.marpolbul.2016.06.057 (2016).
- 91 Romeo, T. et al. First evidence of presence of plastic debris in stomach of large pelagic fish in the Mediterranean Sea. *Marine Pollution Bulletin* **95**: 358-361, doi:10.1016/j.marpolbul.2015.04.048 (2015).
- 92 Alomar, C. & Deudero, S. Evidence of microplastic ingestion in the shark *Galeus melastomus* Rafinesque, 1810 in the continental shelf off the western Mediterranean Sea. *Environmental Pollution* **223**: 223-229, doi:10.1016/j.envpol.2017.01.015 (2017).
- 93 De Stephanis, R., Giménez, J., Carpinelli, E., Gutierrez-Exposito, C. & Cañadas, A. As main meal for sperm whales: Plastics debris. *Marine Pollution Bulletin* **69**: 206-214, doi:10.1016/j.marpolbul.2013.01.033 (2013).
- 94 Li, J., Green, C., Reynolds, A., Shi, H. & Rotchell, J. M. Microplastics in mussels sampled from coastal waters and supermarkets in the United Kingdom. *Environmental Pollution* **241**: 35-44, doi:10.1016/j.envpol.2018.05.038 (2018).
- 95 Jackson, G. D., Buxton, N. G. & George, M. J. A. Diet of the southern opah *Lampris maculatus* on the Patagonian Shelf; the significance of the squid *Moroteuthis ingens* and anthropogenic plastic. *Marine Ecology Progress Series* **206**: 261-271 (2000).
- 96 Wilcox, C., Van Seville, E. & Hardesty, B. D. Threat of plastic pollution to seabirds is global, pervasive, and increasing. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **112**: 11899, doi:10.1073/pnas.1502108112 (2015).

- 97 Balian, E. V., Segers, H., Lévêque, C. & Martens, K. The Freshwater Animal Diversity Assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia* **595**: 627-637, doi:10.1007/s10750-007-9246-3 (2008).
- 98 WWF/ZSL. The Living Planet Index database, <www.livingplanetindex.org> (2018).
- 99 Vörösmarty, C. J. et al. Global threats to human water security and river biodiversity. *Nature* **467**: 555, doi:10.1038/nature09440 (2010).
- 100 Burkhead, N. M. Extinction Rates in North American Freshwater Fishes, 1900–2010. *Bioscience* **62**: 798-808 (2012).
- 101 Karr, J. R. & Dudley, D. R. Ecological perspective on water quality goals. *Environmental Management* **5**: 55-68 (1981).
- 102 Poff, N. L. et al. The natural flow regime: a paradigm for river conservation and restoration. *Bioscience* **47**: 769-784 (1997).
- 103 Dudgeon, D. et al. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Reviews* **81**: 163-182, doi:10.1017/S1464793105006950 (2006).
- 104 Allan, J. D. et al. Overfishing of inland waters. *Bioscience* **55**: 1041-1051, doi:10.1641/0006-3568(2005)055[1041:OOIW]2.o.CO;2 (2005).
- 105 Davidson, N. C. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research* **65**: 934–941 (2014).
- 106 Vörösmarty, C. J. & Sahagian, D. Anthropogenic disturbance of the terrestrial water cycle. *Bioscience* **50**: 753-765, doi:10.1641/0006-3568(2000)050[0753:ADOTTW]2.o.CO;2 (2000).
- 107 Grill, G. et al. An index-based framework for assessing patterns and trends in river fragmentation and flow regulation by global dams at multiple scales. *Environmental Research Letters* **10**, doi:10.1088/1748-9326/10/1/015001 (2015).
- 108 De Graaf, I. E. M. et al. A global-scale two-layer transient groundwater model: Development and application to groundwater depletion. *Advances in Water Resources* **102**: 53-67, doi:10.1016/j.advwatres.2017.01.011 (2017).
- 109 Gleeson, T., Wada, Y., Bierkens, M. F. P. & van Beek, L. P. H. Water balance of global aquifers revealed by groundwater footprint. *Nature* **488**: 197, doi:10.1038/nature11295 (2012).
- 110 FAO. AQUASTAT database, <http://www.fao.org/nr/water/aquastat/data> (2016 ).
- 111 Xenopoulos, M. A. et al. Scenarios of freshwater fish extinctions from climate change and water withdrawal. *Global Change Biology* **11**: 1557-1564 (2005).
- 112 Allan, J. D., Palmer, M. & Poff, N. L. Climate change and freshwater ecosystems in *Climate change and biodiversity* (eds. T.E. Lovejoy & L. Hannah) 274-295 (Yale University Press, 2005).
- 113 Mays, L. W. A very brief history of hydraulic technology during antiquity. *Environmental Fluid Mechanics* **8**: 471-484 (2008).
- 114 Macklin, M. G. & Lewin, J. The rivers of civilization. *Quaternary Science Reviews* **114**: 228-244, doi:10.1016/j.quascirev.2015.02.004 (2015).
- 115 Opperman, J. J., Moyle, P. B., Larsen, E. W., Florsheim, J. L. & Manfree, A. D. *Floodplains: Processes and Management for Ecosystem Services* (University of California Press, 2017).
- 116 ICOLD. ICOLD World Register of Dams, <www.icold-cigb.net/GB/world\_register/general\_synthesis.asp> (2017).
- 117 Zarfl, C., Lumsdon, A. E., Berlekamp, J., Tydecks, L. & Tockner, K. A global boom in hydropower dam construction. *Aquatic Sciences* **77**: 161-170 (2015).
- 118 Kirchherr, J., Charles, K. & Walton, M. J. The interplay of activists and dam developers: the case of Myanmar's mega-dams. *International Journal of Water Resources Development* **33**: 111-131, doi:10.1080/07900627.2016.1179176 (2017).
- 119 Kirchherr, J., Pohlner, H. & Charles, K. J. Cleaning up the big muddy: A meta-synthesis of the research on the social impact of dams. *Environmental Impact Assessment Review* **60**: 115-125, doi:10.1016/j.eiar.2016.02.007 (2016).
- 120 United States Fish and Wildlife Service. National Wild and Scenic Rivers System: About the WSR Act, <www.rivers.gov/wsr-act.php> (2016).

- 121 Barrios Ordóñez, J. E. et al. National Water Reserve Program in Mexico: Experiences of ecological flow & allocation of water to environment. (Inter-American Development Bank, Washington DC, USA, 2015).
- 122 Bernhardt, E. S. et al. Synthesizing U.S. River Restoration Efforts. *Science* **308**: 636-637, doi:10.1126/science.1109769 (2005).
- 123 Arthington, A. H. et al. The Brisbane Declaration and Global Action Agenda on Environmental Flows (2018). *Frontiers in Environmental Science* **6**, doi:10.3389/fenvs.2018.00045 (2018).
- 124 Opperman, J. J. et al. A Three-Level Framework for Assessing and Implementing Environmental Flows. *Frontiers in Environmental Science* **6**, doi:10.3389/fenvs.2018.00076 (2018).
- 125 Le Quesne, T., Kendy, E. & Weston, D. *The Implementation Challenge. Taking Stock of Government Policies to Protect and Restore Environmental Flows*. (WWF-UK/The Nature Conservancy, 2010).
- 126 Harwood, A. et al. *Listen to the river: Lessons from a global review of environmental flow success stories*. (WWF-UK, Woking, UK, 2017).
- 127 Null, S. E., Medellín-Azuara, J., Escrivá-Bou, A., Lent, M. & Lund, J. R. Optimizing the dammed: Water supply losses and fish habitat gains from dam removal in California. *Journal of Environmental Management* **136**: 121-131 (2014).
- 128 O'Connor, J. E., Duda, J. J. & Grant, G. E. 1000 dams down and counting. *Science* **348**: 496-497, doi:10.1126/science.aaa9204 (2015).
- 129 American Rivers. American Rivers Dam Removal Database, Version 4. doi:10.6084/m9.figshare.5234068.v4. (2018).
- 130 McPhail, J. D. & Lindsey, C. C. Zoogeography of the freshwater fishes of Cascadia (the Columbia system and rivers north to the Stikine) in *The zoogeography of North American freshwater fishes* (eds. C.H. Hocutt & E.O. Wiley) (John Wiley, 1986).
- 131 EC Joint Research Centre. Global Surface Water Explorer. < <https://global-surface-water.appspot.com> > 2018).
- 132 Pekel, J.-F., Cottam, A., Gorelick, N. & Belward, A. S. High-resolution mapping of global surface water and its long-term changes. *Nature* **540**: 418, doi:10.1038/nature20584 (2016).
- 133 Parcher, J., Woodward, D. & Durall, R. A descriptive overview of the Rio Grande-Rio Bravo Watershed. *Journal of Transboundary Water Resources* **1**: 159-177 (2010).
- 134 Nava, L. et al. Existing Opportunities to Adapt the Rio Grande/Bravo Basin Water Resources Allocation Framework. *Water* **8**: 291, doi:10.3390/w8070291 (2016).
- 135 Salafsky, N. et al. A standard lexicon for biodiversity conservation: unified classifications of threats and actions. *Conservation Biology* **22**: 897-911, doi:10.1111/j.1523-1739.2008.00937.x (2008).
- 136 Collen, B. et al. Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography* **23**: 40-51, doi:10.1111/geb.12096 (2014).
- 137 Böhm, M. et al. The conservation status of the world's reptiles. *Biological Conservation* **157**: 372-385, doi:10.1016/j.biocon.2012.07.015 (2013).
- 138 Dirzo, R. et al. Defaunation in the Anthropocene. *Science* **345**: 401-406, doi:10.1126/science.1251817 (2014).
- 139 Hoegh-Guldberg, O. & Bruno, J. F. The impact of climate change on the world's marine ecosystems. *Science* **328**: 1523-1528 (2010).
- 140 Spooner, F. E. B., Pearson, R. G. & Freeman, R. Rapid warming is associated with population decline among terrestrial birds and mammals globally. *Global Change Biology*, doi:10.1111/gcb.14361 (2018).
- 141 Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W. & Courchamp, F. Impacts of climate change on the future of biodiversity. *Ecology Letters* **15**: 365-377, doi:10.1111/j.1461-0248.2011.01736.x (2012).
- 142 Foden, W. B. et al. Identifying the World's Most Climate Change Vulnerable Species: A Systematic Trait-Based Assessment of all Birds, Amphibians and Corals. *PLOS One* **8** doi:10.1371/journal.pone.0065427 (2013).

- 143 Pecl, G. T. et al. Biodiversity redistribution under climate change: Impacts on ecosystems and human well-being. *Science* **355**, doi: 10.1126/science.aai9214 (2017).
- 144 Joppa, L. N. et al. Filling in biodiversity threat gaps. *Science* **352**: 416, doi:10.1126/science.aaf3565 (2016).
- 145 Olson, D. M. et al. Terrestrial ecoregions of the worlds: A new map of life on Earth. *Bioscience* **51**: 933-938, doi:10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTWA]2.o.CO;2 (2001).
- 146 Collen, B. et al. Predicting how populations decline to extinction. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* **366**: 2577-2586, doi:10.1098/rstb.2011.0015 (2011).
- 147 Pearson, R. G. et al. Life history and spatial traits predict extinction risk due to climate change. *Nature Climate Change* **4**: 217-221, doi:10.1038/nclimate2113 (2014).
- 148 Turner, J. et al. Absence of 21st century warming on Antarctic Peninsula consistent with natural variability. *Nature* **535**: 411-415, doi:10.1038/nature18645 (2016).
- 149 Vaughan, D. G. et al. Recent rapid regional climate warming on the Antarctic Peninsula. *Climatic Change* **60**: 243-274 (2003).
- 150 Turner, J. & Overland, J. Contrasting climate change in the two polar regions. *Polar Research* **28**: 146-164, doi:10.1111/j.1751-8369.2009.00128.x (2009).
- 151 Williams, S. E., Shoo, L. P., Isaac, J. L., Hoffmann, A. A. & Langham, G. Towards an integrated framework for assessing the vulnerability of species to climate change. *PLOS Biology* **6**: e325, doi:10.1371/journal.10.1371/journal.pbio.0060325.g001 (2008).
- 152 Dunn, M. J. et al. Population size and decadal trends of three penguin species nesting at Signy Island, South Orkney Islands. *PLOS One* **11**: e0164025, doi:10.1371/journal.pone.0164025 (2016).
- 153 Forcada, J., Trathan, P. N., Reid, K., Murphy, E. J. & Croxall, J. P. Contrasting population changes in sympatric penguin species in association with climate warming. *Global Change Biology* **12**: 411-423, doi:10.1111/j.1365-2486.2006.01108.x (2006).
- 154 Lynch, H. et al. In stark contrast to widespread declines along the Scotia Arc, a survey of the South Sandwich Islands finds a robust seabird community. *Polar Biology* **39**: 1615-1625, doi:10.1007/s00300-015-1886-6 (2016).
- 155 Kato, A., Ropert-Coudert, Y. & Naito, Y. Changes in Adélie penguin breeding populations in Lutzow-Holm Bay, Antarctica, in relation to sea-ice conditions. *Polar Biology* **25**: 934-938, doi:10.1007/s00300-002-0434-3 (2002).
- 156 Ratcliffe, N. & Trathan, P. N. A review of the diet and at-sea distribution of penguins breeding within the CAMLR Convention Area. *CCAMLR Science* **19**: 75-114 (2012).
- 157 Ahola, M. P., Laaksonen, T., Eeva, T. & Lehikoinen, E. Climate change can alter competitive relationships between resident and migratory birds. *Journal of Animal Ecology* **76**: 1045-1052, doi:10.1111/j.1365-2656.2007.01294.x (2007).
- 158 Lynch, H. J., Fagan, W. F., Naveen, R., Trivelpiece, S. G. & Trivelpiece, W. Z. Differential advancement of breeding phenology in response to climate may alter staggered breeding among sympatric pygoscelid penguins. *Marine Ecology Progress Series* **454**: 135-145, doi:10.3354/meps09252 (2012).
- 159 Hogg, A. E. & Gudmundsson, G. H. Impacts of the Larsen-C Ice Shelf calving event. *Nature Climate Change* **7**: 540-542, doi:10.1038/nclimate3359 (2017).
- 160 IPCC. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. 976 (Cambridge University Press, Cambridge, UK, 2007).
- 161 Lescroel, A., Ballard, G., Gremillet, D., Authier, M. & Ainley, D. G. Antarctic climate change: extreme events disrupt plastic phenotypic response in Adélie penguins. *PLOS One* **9**: e85291, doi:10.1371/journal.pone.0085291 (2014).
- 162 Ropert-Coudert, Y. et al. A complete breeding failure in an Adélie penguin colony correlates with unusual and extreme environmental events. *Ecography* **38**: 111-113, doi:10.1111/ecog.01182 (2015).
- 163 Humphries, G. R. W. et al. Mapping Application for Penguin Populations and Projected Dynamics (MAPPPD): data and tools for dynamic management and decision support. *Polar Record* **53**: 160-166, doi:10.1017/S0032247417000055 (2017).

- 164 Amoroso, R.O., et al. Comment on “Tracking the global footprint of fisheries”. *Science* **361**(6404) doi: 10.1126/science.aat6713 (2018).
- 165 McCallum, M. L. Vertebrate biodiversity losses point to a sixth mass extinction. *Biodiversity Conservation* **24**: 2497–2519, doi:10.1007/s10531-015-0940-6 (2015).
- 166 Ceballos, G. & Ehrlich, P. R. The misunderstood sixth mass extinction. *Science* **360**: 1080 (2018).
- 167 Rockstrom, J. et al. Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society* **14** (2009).
- 168 Rockstrom, J. et al. A safe operating space for humanity. *Nature* **461**: 472-475, doi:10.1038/461472a (2009).
- 169 Steffen, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science* **347**: 736–+, doi:10.1126/science.1259855 (2015).
- 170 Mekonnen, M. M. & Hoekstra, A. Y. *National water footprint accounts: the green, blue and grey water footprint of production and consumption Vol. 50* (UNESCO-IHE, 2011).
- 171 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Africa of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 49 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 172 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for the Americas of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 173 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Asia and the Pacific of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. 41 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 174 IPBES. *Summary for policymakers of the regional assessment report on biodiversity and ecosystem services for Europe and Central Asia of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Service*. 48 (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 175 CBD. *Global Biodiversity Outlook 4*. 155 pages (Convention on Biological Diversity, Montréal, Canada, 2014).
- 176 UNEP. *Global Environment Outlook – Environment for the future we want (GEO5)*. (United Nations Environment Programme, Nairobi Kenya, 2012).
- 177 IPCC. Summary for policymakers. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1-32 (Cambridge University Press, 2014).
- 178 IPBES. *Summary for policymakers of the thematic assessment report on land degradation and restoration of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and ecosystem Services*. (IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 2018).
- 179 Persson, L. M. et al. Confronting Unknown Planetary Boundary Threats from Chemical Pollution. *Environmental Science & Technology* **47**: 12619-12622, doi:10.1021/es402501c (2013).
- 180 MacLeod, M. et al. Identifying Chemicals That Are Planetary Boundary Threats. *Environmental Science & Technology* **48**: 11057-11063, doi:10.1021/es501893m (2014).
- 181 Diamond, M. L. et al. Exploring the planetary boundary for chemical pollution. *Environment International* **78**: 8-15, doi:10.1016/j.envint.2015.02.001 (2015).
- 182 Mace, G. M. et al. Approaches to defining a planetary boundary for biodiversity. *Global Environmental Change – Human and Policy Dimensions* **28**: 289-297, doi:10.1016/j.gloenvcha.2014.07.009 (2014).
- 183 Lenton, T. M. & Williams, H. T. P. On the origin of planetary-scale tipping points. *Trends in Ecology & Evolution* **28**: 380-382, doi:10.1016/j.tree.2013.06.001 (2013).

## Capítulo 3: Biodiversidad en un mundo cambiante

- 1 WWF/ZSL. The Living Planet Index database, <www.livingplanetindex.org> (2018).
- 2 Olson, D. M. et al. Terrestrial ecoregions of the worlds: A new map of life on Earth. *Bioscience* **51**: 933-938 (2001).
- 3 Balian, E. V., Segers, H., Lévêque, C. & Martens, K. The Freshwater Animal Diversity Assessment: an overview of the results. *Hydrobiologia* **595**: 627-637, doi:10.1007/s10750-007-9246-3 (2008).
- 4 Gleick, P. H. Water Resources in *Encyclopedia of Climate and Weather* (ed. S.H. Schneider) (Oxford University Press, 1996).
- 5 Collen, B. et al. Global patterns of freshwater species diversity, threat and endemism. *Global Ecology and Biogeography* **23**: 40-51, doi:10.1111/geb.12096 (2014).
- 6 Cumberlidge, N. et al. Freshwater crabs and the biodiversity crisis: Importance, threats, status, and conservation challenges. *Biological Conservation* **142**: 1665-1673, doi:10.1016/j.biocon.2009.02.038 (2009).
- 7 United Nations. Convention on Biological Diversity: Article 2. (Convention on Biological Diversity (CBD), United Nations, Montreal, Canada, 1992).
- 8 CBD. *Sustaining life on Earth: How the Convention on Biological Diversity promotes nature and human well-being*. (Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal, Canada, 2000).
- 9 IUCN and BirdLife International. Red List Index of species survival, calculated from data in the IUCN Red List of Threatened Species Available at: www.iucnredlist.org (2018).
- 10 Jetz, W., Wilcove, D. S. & Dobson, A. P. Projected impacts of climate and land-use change on the global diversity of birds. *PLOS Biology* **5**: 1211-1219, doi:10.1371/journal.pbio.0050157 (2007).
- 11 Visconti, P. et al. Projecting Global Biodiversity Indicators under Future Development Scenarios. *Conservation Letters* **9**: 5-13, doi:10.1111/conl.12159 (2016).
- 12 Visconti, P. et al. Future hotspots of terrestrial mammal loss. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* **366**: 2693-2702, doi:10.1098/rstb.2011.0105 (2011).
- 13 Leclerc, D. et al. Towards pathways of bending the curve of terrestrial biodiversity trends within the 21st century (International Institute of Applied Systems Research (IIASA), 2018).
- 14 Butchart, S. H. M. et al. Improvements to the Red List Index. *PLOS One* **2**: e140, doi:10.1371/journal.pone.0000140 (2007).
- 15 Butchart, S. H. M. et al. Global biodiversity: Indicators of Recent Declines. *Science* **328**: 1164-1168, doi:10.1126/science.1187512 (2010).
- 16 Regan, E. C. et al. Global Trends in the Status of Bird and Mammal Pollinators. *Conservation Letters* **8**: 397-403, doi:10.1111/conl.12162 (2015).
- 17 McGowan, P. J. K., L. Mair, A. Symes, J. R. S. Westrip, H. Wheatley, S. Brook, J. Burton, S. King, W. J. McShea, P. D. Moehlan, A. T. Smith, J. C. Wheeler, and S. H. M. Butchart. 2018. Tracking trends in the extinction risk of wild relatives of domesticated species to assess progress against global biodiversity targets. *Conservation Letters* **0**: e12588.
- 18 Newbold, T. et al. Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science* **353**: 288-291, doi:10.1126/science.aaf2201 (2016).
- 19 Purvis, A. et al. Chapter Five - Modelling and Projecting the Response of Local Terrestrial Biodiversity Worldwide to Land Use and Related Pressures: The PREDICTS Project in *Advances in Ecological Research* Vol. 58 (eds. D. A. Bohan, A. J. Dumbrell, G. Woodward & M. Jackson) 201-241 (Academic Press, 2018).

- 20 Hudson, L. N. et al. The database of the PREDICTS (Projecting Responses of Ecological Diversity In Changing Terrestrial Systems) project. *Ecology and Evolution* **7**: 145-188, doi:10.1002/ece3.2579 (2017).
- 21 Hill, S. L. L. et al. Worldwide impacts of past and projected future land-use change on local species richness and the Biodiversity Intactness Index. *bioRxiv*, doi:10.1101/311787 (2018).
- 22 De Palma, A. et al. Changes in the Biodiversity Intactness Index in tropical and subtropical forest biomes, 2001-2012. *bioRxiv*, doi:10.1101/311688 (2018).
- 23 UN DESA. *World Urbanization Prospects: 2018 Revision*. (Population Division of the UN Department of Economic and Social Affairs (UN DESA), New York, USA, 2018).

## Capítulo 4: Apuntando más alto: ¿qué futuro queremos?

- 1 Griggs, D. et al. Sustainable development goals for people and planet. *Nature* **495**: 305, doi:10.1038/495305a (2013).
- 2 Díaz, S. et al. Assessing nature's contributions to people. *Science* **359**: 270, doi:10.1126/science.aap8826 (2018).
- 3 Mace, G. M. et al. Aiming higher to bend the curve of biodiversity loss. *Nature Sustainability* **1**: 448-451, doi:10.1038/s41893-018-0130-0 (2018).
- 4 Griscom, B. W. et al. Natural climate solutions. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **114**: 11645-11650, doi:10.1073/pnas.1710465114 (2017).
- 5 Oliver, T. H. et al. Biodiversity and Resilience of Ecosystem Functions. *Trends in Ecology & Evolution* **30**: 673-684, doi:10.1016/j.tree.2015.08.009 (2015).
- 6 Isbell, F. et al. Linking the influence and dependence of people on biodiversity across scales. *Nature* **546**: 65-72, doi:10.1038/nature22899 (2017).
- 7 Waage, J. et al. Governing the UN Sustainable Development Goals: interactions, infrastructures, and institutions. *The Lancet Global Health* **3**: e251-e252, doi:10.1016/S2214-109X(15)70112-9 (2015).
- 8 Tittensor, D. P. et al. A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. *Science* **346**: 241-244, doi:10.1126/science.1257484 (2014).
- 9 Pacala, S. & Socolow, R. Stabilization wedges: Solving the climate problem for the next 50 years with current technologies. *Science* **305**: 968-972, doi:10.1126/science.1100103 (2004).
- 10 Wada, Y., Gleeson, T. & Esnault, L. Wedge approach to water stress. *Nature Geoscience* **7**: 615, doi:10.1038/ngeo2241 (2014).
- 11 Hill, S. L. L. et al. Reconciling Biodiversity Indicators to Guide Understanding and Action. *Conservation Letters* **9**: 405-412, doi:10.1111/conl.12291 (2016).
- 12 Butchart, S. H. M. et al. Measuring global trends in the status of biodiversity: Red List Indices for birds. *PLOS Biology* **2**: 2294-2304, doi:10.1371/journal.pbio.0020383 (2004).
- 13 Butchart, S. H. M. et al. Improvements to the Red List Index. *PLOS One* **2**: e140, doi:10.1371/journal.pone.0000140 (2007).
- 14 McRae, L., Deinet, S. & Freeman, R. The diversity-weighted Living Planet Index: controlling for taxonomic bias in a global biodiversity indicator. *PLOS One* **12**: e0169156, doi:10.1371/journal.pone.0169156 (2017).

- 15 Newbold, T. et al. Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science* **353**: 288-291, doi:10.1126/science.aaf2201 (2016).
- 16 Scholes, R. J. & Biggs, R. A biodiversity intactness index. *Nature* **434**: 45, doi:10.1038/nature03289 (2005).
- 17 CBD. *Global Biodiversity Outlook 4* (Convention on Biological Diversity, Montréal, Canada, 2014).
- 18 Newbold, T. et al. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* **520**: 45, doi:10.1038/nature14324 (2015).
- 19 Visconti, P. et al. Projecting Global Biodiversity Indicators under Future Development Scenarios. *Conservation Letters* **9**: 5-13, doi:10.1111/conl.12159 (2016).
- 20 Van Vuuren, D. P. et al. Pathways to achieve a set of ambitious global sustainability objectives by 2050: Explorations using the IMAGE integrated assessment model. *Technological Forecasting and Social Change* **98**: 303-323, doi:10.1016/j.techfore.2015.03.005 (2015).
- 21 Tittensor, D. P., Baquero, A., Harfoot, M. & Hill, S. L. *Review of future projections of biodiversity and ecosystem services* (Convention on Biological Diversity (CBD) Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA), Montreal, Canada, 2017).
- 22 Obersteiner, M. et al. Assessing the land resource-food price nexus of the Sustainable Development Goals. *Science Advances* **2**, doi:10.1126/sciadv.1501499 (2016).
- 23 IPBES. *Summary for policymakers of the methodological assessment of scenarios and models of biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn, Germany, 2016).
- 24 Rosa, I. M. D. et al. Multiscale scenarios for nature futures. *Nature Ecology & Evolution* **1**: 1416-1419, doi:10.1038/s41559-017-0273-9 (2017).
- 25 IPBES. *The methodological assessment report on scenarios and models of biodiversity and ecosystem services* 348 (Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, 2016).

# RED MUNDIAL DE WWF

## Oficinas de WWF

|                           |                                 |
|---------------------------|---------------------------------|
| Alemania                  | Italia                          |
| Armenia                   | Japón                           |
| Australia                 | Kenia                           |
| Austria                   | Laos                            |
| Azerbaiyán                | Madagascar                      |
| Bélgica                   | Malasia                         |
| Belice                    | México                          |
| Bolivia                   | Mongolia                        |
| Brasil                    | Marruecos                       |
| Bulgaria                  | Mozambique                      |
| Bután                     | Myanmar                         |
| Camboya                   | Namibia                         |
| Camerún                   | Nepal                           |
| Canadá                    | Noruega                         |
| Chile                     | Nueva Zelanda                   |
| China                     | Países Bajos                    |
| Colombia                  | Pakistán                        |
| Corea                     | Panamá                          |
| Croacia                   | Papúa Nueva Guinea              |
| Cuba                      | Paraguay                        |
| Dinamarca                 | Perú                            |
| Ecuador                   | Polonia                         |
| Emiratos Árabes Unidos    | Reino Unido                     |
| Eslovaquia                | República Democrática del Congo |
| España                    | Rumania                         |
| Estados Unidos de América | Rusia                           |
| Filipinas                 | Singapur                        |
| Finlandia                 | Sudáfrica                       |
| Fiyi                      | Suecia                          |
| Francia                   | Suiza                           |
| Guayana Francesa          | Surinam                         |
| Gabón                     | Tailandia                       |
| Georgia                   | Tanzania                        |
| Grecia                    | Túnez                           |
| Guatemala                 | Turquía                         |
| Guyana                    | Ucrania                         |
| Honduras                  | Uganda                          |
| Hong Kong                 | Vietnam                         |
| Hungría                   | Zambia                          |
| India                     | Zimbabue                        |
| Indonesia                 |                                 |
| Islas Salomón             |                                 |

## Socios de WWF

Fundación Vida Silvestre (Argentina)  
Pasaules Dabas Fonds (Letonia)  
Fundación para la Conservación de Nigeria (Nigeria)

### Información sobre esta publicación

Publicada en octubre de 2018 por WWF — Fondo Mundial para la Naturaleza (antes, Fondo Mundial para la Vida Silvestre), Gland, Suiza (“WWF”).

Cualquier reproducción total o parcial de esta publicación debe hacerse según las disposiciones que se exponen a continuación, y debe indicar el título de la obra y acreditar al editor mencionado como el titular de los derechos de autor.

#### Cita sugerida:

WWF. 2018. *Informe Planeta Vivo - 2018: Apuntando más alto*. Grooten, M. y Almond, R.E.A.(Eds). WWF, Gland, Suiza.

#### Aviso para los textos y las gráficas:

© 2018 WWF. Todos los derechos reservados.

Se autoriza reproducir esta publicación (excepto las fotografías) con fines educativos u otros propósitos no comerciales, con la condición de que se notifique por escrito y con antelación a WWF, y se haga el reconocimiento apropiado en los términos ya señalados. Se prohíbe la reproducción de esta publicación para la reventa u otros fines comerciales, sin la autorización previa y escrita de WWF. La reproducción de las fotografías con cualquier propósito está sujeta al permiso previo y escrito de WWF.

La mención en este informe de entidades geográficas y la presentación del material no suponen la expresión de opinión alguna por parte de WWF sobre la condición jurídica de cualquier país, territorio o área, ni sobre sus autoridades, fronteras o límites.

**WWF International**

Rue Mauverney 28  
1196 Gland, Suiza  
[www.panda.org](http://www.panda.org)

**Institute of Zoology**

Zoological Society of London  
Regent's Park, Londres NW1 4RY, UK  
[www.zsl.org/indicators](http://www.zsl.org/indicators)  
[www.livingplanetindex.org](http://www.livingplanetindex.org)

# INFORME PLANETA VIVO 2018

100%  
RECICLABLE



## LA NATURALEZA ES IMPORTANTE

La biodiversidad es esencial para nuestra salud, bienestar, alimentación y seguridad, así como para la estabilidad de los sistemas económicos y políticos de todo el mundo.

## BIODIVERSIDAD

El Índice Planeta Vivo, que mide los niveles de abundancia de biodiversidad con base en 16 704 poblaciones de 4005 especies de vertebrados en todo el mundo, presenta una disminución general de 60% desde 1970.



## AMENAZAS

Actualmente, los principales factores responsables de la pérdida de diversidad son la sobreexplotación y la agricultura, y ambos son el resultado del crecimiento ininterrumpido del consumo humano.

## APUNTANDO MÁS ALTO

Para revertir la curva de pérdida de biodiversidad se necesita un nuevo pacto mundial para la naturaleza y las personas, con objetivos, metas y parámetros ambiciosos.



### ¿Por qué estamos aquí?

Para detener la degradación de los ambientes naturales del planeta y construir un futuro en el que los seres humanos vivan en armonía con la naturaleza.

[wwf.org.co](http://wwf.org.co)

© 1986, WWF – World Wide Fund for Nature (también conocido como World Wildlife Fund)

© WWF y "living planet" son Marcas Registradas.

WWF-Colombia • Oficina principal: Carrera 35 No. 4A-25 - Tel: +57 (2) 558 2577 - Cali

• Oficina Bogotá: Carrera 10 A No. 69A - 44. Tel: +57 (1) 4431550

• Oficina Mocoa: Calle 12 No. 09-123. Tel: +57 (8) 420 64 67