

*Ecosistemas y Bienestar Humano:  
Marco para la Evaluación*

*Resumen*

Informe del Grupo de Trabajo sobre Marco Conceptual  
de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio

# *Ecosistemas y Bienestar Humano: Marco para la Evaluación*

## **Autores**

---

Joseph Alcamo  
Neville J. Ash  
Colin D. Butler  
J. Baird Callicott  
Doris Capistrano  
Stephen R. Carpenter  
Juan Carlos Castilla  
Robert Chambers  
Kanchan Chopra  
Angela Cropper  
Gretchen C. Daily  
Partha Dasgupta  
Rudolf de Groot  
Thomas Dietz  
Anantha Kumar Duraiappah  
Madhav Gadgil  
Kirk Hamilton

Rashid Hassan  
Eric F. Lambin  
Louis Lebel  
Rik Leemans  
Liu Jiyuan  
Jean-Paul Malingreau  
Robert M. May  
Alex F. McCalla  
Tony (A.J.) McMichael  
Bedrich Moldan  
Harold Mooney  
Shahid Naeem  
Gerald C. Nelson  
Niu Wen-Yuan  
Ian Noble  
Ouyang Zhiyun  
Stefano Pagiola

Daniel Pauly  
Steve Percy  
Prabhu Pingali  
Robert Prescott-Allen  
Walter V. Reid  
Taylor H. Ricketts  
Cristian Samper  
Robert (Bob) Scholes  
Henk Simons  
Ferenc L. Toth  
Jane K. Turpie  
Robert Tony Watson  
Thomas J. Wilbanks  
Meryl Williams  
Stanley Wood  
Zhao Shidong  
Monika B. Zurek

---

## **Colaboradores**

Elena M. Bennett  
Reinette (Oonsie) Biggs  
Poh-Sze Choo  
Jonathan Foley  
Pushpam Kumar  
Marcus J. Lee  
Richard H. Moss  
Gerhard Petschel-Held  
Sarah Porter  
Stephen H. Schneider

---

## **Presidentes Panel de Evaluación**

Angela Cropper  
Harold A. Mooney

---

## **Director EM**

Walter V. Reid

---

## **Presidentes del Comité Editorial**

José Sarukhán  
Anne Whyte

---

## **Edición y Revisión Capítulo**

Gilberto Gallopin  
Roger Kasperson  
Mohan Munasinghe  
Léon Olivé  
Christine Padoch  
Jeffrey Romm  
Hebe Vessuri

Copyright © 2003 World Resources Institute

Todos los derechos reservados, según las Convenciones Panamericanas de Derechos de Autor.

Traducción del inglés: Fernando Javier Wittig González

Revisión de la traducción al español: Elda Tancredi, Departamento de Ciencias Sociales  
Universidad Nacional de Lujan



## Prefacio

*Ecosistemas y Bienestar humano: Marco para la Evaluación* es el primer producto de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM), un programa de trabajo internacional de cuatro años de duración, diseñado para satisfacer las necesidades que tienen los encargados de la toma de decisiones de contar con información científica sobre los vínculos entre el cambio de los ecosistemas y el bienestar humano. Fue lanzado por el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, en junio de 2001, y sus principales informes de evaluación se publicarán en el año 2005. La EM se concentra en determinar en qué medida los cambios en los servicios de los ecosistemas han afectado el bienestar humano, de qué manera los cambios en los ecosistemas pueden afectar a las personas en las próximas décadas, y qué tipos de respuestas pueden adoptarse en las escalas local, nacional o global con el fin de mejorar el manejo de los ecosistemas y, con ello, contribuir al bienestar humano y a la disminución de la pobreza.

Las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica, de la Convención de Lucha contra la Desertificación, de la Convención de Ramsar sobre Humedales, y la Convención sobre Especies Migratorias han solicitado a la EM que proporcione información científica de utilidad para la implementación de estos tratados. La EM también apunta a las necesidades de otros grupos de interés, entre los que se incluye el sector privado, la sociedad civil y las organizaciones de pueblos indígenas. La EM mantiene una estrecha coordinación con otras evaluaciones internacionales que se concentran con mayor profundidad en determinados sectores o fuerzas impulsoras del cambio, como el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático y la Evaluación Global de Aguas Internacionales. Las evaluaciones científicas de este tipo permiten sostener diversos mecanismos de información internacional de carácter anual y bienal, tales como la *Perspectiva del Medio Ambiente Mundial*, el *Informe sobre Recursos Mundiales*, el *Informe sobre Desarrollo Humano* y el *Informe sobre Desarrollo Mundial*.

Científicos líderes de más de 100 países llevan a cabo la EM bajo la dirección de una Junta Directiva que incluye a representantes de cinco convenios internacionales, cinco organismos de Naciones Unidas, organizaciones científicas internacionales, además de líderes del sector privado, organizaciones no gubernamentales y grupos indígenas. Si al final de este proceso, la EM resulta ser de utilidad para los grupos de interés, se prevé la realización de un proceso similar de evaluación integrada de ecosistemas a una escala global cada 5-10 años y la realización de evaluaciones de ecosistemas regulares a escala nacional o subnacional.

Una evaluación de ecosistemas puede prestar ayuda a un país, región o compañía, ya que:

- profundiza el conocimiento de las relaciones y vínculos entre los ecosistemas y el bienestar humano;
- pone de manifiesto el potencial de los ecosistemas para contribuir a la disminución de la pobreza y el fortalecimiento del bienestar;
- evalúa la compatibilidad de las políticas implementadas por instituciones a diferentes escalas;
- integra aspiraciones económicas, ambientales, sociales y culturales;
- integra información provista por las ciencias naturales y sociales;
- identifica y evalúa las políticas y las opciones de manejo para el sostenimiento de los servicios de los ecosistemas y su armonización con las necesidades humanas;
- facilita el manejo integrado de los ecosistemas.

La EM permitirá elegir entre las actuales alternativas e identificar nuevos enfoques que

posibiliten, por una parte, llevar a cabo el Plan de Implementación suscrito en la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (WSSD) y, por la otra, lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio de las Naciones Unidas. El Plan de la WSSD reitera tales objetivos y plantea que con el fin de “revertir la tendencia actual de degradación de los recursos naturales tan pronto como sea posible, es necesario implementar estrategias que incluyan objetivos definidos en los niveles nacional y regional, según corresponda, con miras a proteger los ecosistemas y alcanzar un manejo integrado del suelo, el agua y los recursos biológicos, y a la vez fortalecer las capacidades regionales, nacionales y locales.”

La EM contribuirá directamente a lograr este objetivo y será capaz de responder al llamado de la WSSD en el sentido de:

mejorar la formulación de políticas y la toma de decisiones en todos los niveles, entre otras medidas, a través de una mayor colaboración entre los científicos sociales y naturales, y entre los científicos y las autoridades a cargo de la formulación de políticas, incluyendo acciones urgentes en todos los niveles tendientes a: (a) Aumentar el uso del conocimiento científico y tecnológico, y obtener un mayor beneficio del conocimiento local e indígena, respetando a quienes poseen ese conocimiento y en conformidad con las leyes nacionales; (b) Hacer un uso considerablemente mayor de las evaluaciones científicas integradas, las evaluaciones de riesgo y los enfoques interdisciplinarios e intersectoriales; ....

La EM busca contribuir a la generación de capacidades individuales e institucionales suficientes para llevar a cabo evaluaciones integradas de los ecosistemas, y actuar en conformidad con sus resultados. En el análisis final y con los nuevos recursos disponibles, las sociedades tienen que estar capacitadas para lograr un mejor manejo de sus recursos biológicos y sus ecosistemas. Para ello, es fundamental la capacidad humana. En todos los lugares donde se desarrollen las actividades de la EM, éstas dejarán un conjunto de colaboradores mejor informados y más motivados para continuar con el intento por lograr un manejo de los recursos más ilustrado y efectivo.

Este primer informe de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio describe el marco conceptual que se está utilizando en la EM. No es una evaluación formal de la bibliografía, sino una presentación con información científica de las opciones escogidas por el equipo de evaluación en el diseño del análisis y la definición del marco de los distintos tópicos. El marco conceptual elaborado en este informe describe el enfoque y los supuestos que subyacen el análisis que llevará a cabo la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. El marco fue elaborado en sucesivas interacciones entre los expertos involucrados en la EM, con la participación de los grupos de interés que utilizarán los resultados de esta iniciativa. Constituye un instrumento para examinar los vínculos que existen entre los ecosistemas y el bienestar humano, de valor científico y de interés para los encargados de la toma de decisiones. Este marco de análisis y de toma de decisiones debiera ser de utilidad para un amplio conjunto de personas e instituciones de gobierno, del sector privado y la sociedad civil, que pretenden introducir consideraciones referidas a los servicios de los ecosistemas en sus evaluaciones, planes y acciones.

Cinco preguntas globales, junto con el detalle de las necesidades de los usuarios, proporcionadas por las secretarías de los convenios involucrados y el sector privado, orientan los temas que serán objeto de evaluación:

- ¿Cuáles son las actuales condiciones y tendencias de los ecosistemas y del bienestar humano asociado a tales ecosistemas?
- ¿Cuáles son los posibles cambios a futuro que experimentarán los ecosistemas, la oferta y demanda de sus servicios, y los consiguientes cambios en la salud, medios de subsistencia, seguridad, y los otros componentes del bienestar?
- ¿Qué podemos hacer para mejorar el bienestar y conservar los ecosistemas? ¿Cuáles son las fortalezas y debilidades de las opciones de respuesta, acciones y procesos que pueden

considerarse para materializar o evitar condiciones futuras específicas?

- ¿Cuáles son los hallazgos más sólidos y las principales incertidumbres que afectan la prestación de servicios de los ecosistemas (incluyendo los consiguientes cambios en salud, medios de subsistencia y seguridad) y otras decisiones de manejo y formulación de políticas?
- ¿Qué herramientas y metodologías elaboradas y utilizadas en la EM pueden fortalecer la capacidad para evaluar ecosistemas, los servicios que éstos prestan, sus impactos en el bienestar humano, y las repercusiones de las opciones de respuesta?

La EM fue lanzada en junio de 2001, y los informes finales de evaluación global serán publicados en el año 2005. Además, se elaborará una serie de breves informes de síntesis, destinados a satisfacer las necesidades de audiencias específicas, entre las que se incluyen los convenios internacionales y el sector privado. Se contempla realizar unas 15 evaluaciones subglobales, en las que se podrá aplicar este mismo marco conceptual a escala local, nacional o regional, las cuales serán diseñadas para aportar al proceso de toma de decisiones en tales niveles. Estas evaluaciones subglobales ya comenzaron a materializar sus primeros hallazgos y proseguirán hasta el año 2006. En el transcurso de estas evaluaciones, se realizará un diálogo progresivo con los usuarios en los niveles global y subglobal, con el fin de garantizar que las evaluaciones respondan a las necesidades de los usuarios y que los usuarios se mantengan informados en relación con la utilidad potencial de los resultados.

Este informe ha sido sometido a dos rondas de revisión de pares: la primera, a cargo de expertos involucrados en otras secciones del proceso EM; la segunda, a cargo de expertos y gobiernos (de cada una de las Partes del Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención de Lucha contra la Desertificación, la Convención de Ramsar sobre Humedales, y a través de las Academias Nacionales de Ciencias que participan del proceso).

## *Agradecimientos*

El marco conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM) fue elaborado por un extenso número de personas desde 1998, entre las que se incluye el Comité Directivo Exploratorio de la EM, la Junta Directiva de la EM, y los participantes de dos reuniones de planificación realizadas en el año 2001 (Países Bajos y Sudáfrica). Queremos agradecer en especial el aporte y orientación prestados por los cuerpos científicos y técnicos del Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), la Convención de Ramsar sobre Humedales, y la Convención de Lucha contra la Desertificación (CCD), que colaboraron en la definición del enfoque de la EM.

Queremos agradecer los aportes de todos los autores de este libro, y el apoyo proporcionado por las instituciones que permitieron su participación. Queremos agradecer a la Secretaría de EM y a las organizaciones anfitrionas de las Unidades de Apoyo Técnico de la EM: WorldFish Center (Malasia); PNUMA-Centro Mundial de Monitoreo de la Conservación (Reino Unido); Institute of Economic Growth (India); Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente (RIVM) (Países Bajos); Instituto de Recursos Mundiales, Meridian Institute, y el Centro de Limnología de la Universidad de Wisconsin (Estados Unidos); el Comité Científico sobre Problemas del Medio Ambiente (SCOPE) (Francia); y el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y del Trigo (CIMMYT) (México), por el apoyo que entregaron en la elaboración de este informe. Agradecemos a varias personas que desempeñaron funciones de crucial importancia: Sara Suriani, Christine Jalleh y Laurie Nevill, por su apoyo administrativo y logístico a la elaboración del informe; Linda Starke, por la edición del informe; Lori Han y Carol Rosen, por la gestión del proceso de producción; y Maggie Powell, por la confección de las figuras y el texto final. También, agradecemos a los ex miembros de la Junta Directiva de EM, cuyos aportes fueron de utilidad en la definición del enfoque y el proceso EM: Gisbert Glaser, He Changchui, Ann Kern, Roberto Lenton, Hubert Markl, Susan Pineda Mercado, Jan Plesnik, Peter Raven, Cristian Samper y Ola Smith. También agradecemos a las personas, instituciones y gobiernos que nos hicieron llegar sus comentarios a los borradores de este informe.

El aporte financiero para la EM y sus Evaluaciones Subglobales fue otorgado por Global Environment Facility (GEF); la Fundación de la Naciones Unidas; la Fundación David y Lucile Packard; El Banco Mundial; el Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA); el Gobierno de Noruega; el Reino de Arabia Saudita; Swedish International Biodiversity Programme (SwedBio); la Fundación Rockefeller; la Administración Aeronáutica y Espacial de los Estados Unidos (NASA); el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU); Asia Pacific Network for Global Change Research; Christensen Fund; el Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales del Reino Unido (DEFRA); el Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas (CGIAR); y Fundación Ford. Generosos aportes en especies ha recibido la EM de manos del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD); la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO); la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO); la Organización Mundial de la Salud (OMS); WorldFish Center; el Gobierno de China; el Gobierno de Alemania; el Ministerio de Medio Ambiente de Japón; Asia Pacific Environmental Innovation Strategy Project (APEIS); World Agroforestry Centre (ICRAF); la Universidad de Estocolmo; el Gobierno de India; Tropical Resources Ecology Program (TREP) de la Universidad de Zimbabwe; el Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Filipinas; Coast Information Team of British Columbia, Canadá; y un extenso número de instituciones que otorgaron a sus miembros facilidades para trasladarse y disponer del tiempo necesario para el



desarrollo de estas actividades. (El listado completo de los donantes se encuentra disponible en <http://www.millenniumassessment.org>.)

El trabajo de creación y diseño de EM contó con el aporte de donaciones de Avina Group, la Fundación David y Lucile Packard, GEF, el Gobierno de Noruega, la Autoridad de Suecia para la Cooperación Bilateral y el Desarrollo Internacional (ASDI), Summit Foundation, PNUD, PNUMA, la Fundación de las Naciones Unidas, la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID), Wallace Global Fund, y el Banco Mundial.



# Resumen

El bienestar humano y el avance hacia el desarrollo sostenible dependen fundamentalmente de un mejor manejo de los ecosistemas de la Tierra para poder asegurar la conservación y utilización sostenible de éstos. Pero, al mismo tiempo que crecen las demandas por los servicios prestados por los ecosistemas, como los alimentos y agua pura, las actividades humanas disminuyen la capacidad de muchos ecosistemas para satisfacer tales demandas. Llevar a cabo intervenciones adecuadas en materia de planificación y manejo de recursos, por lo general, permite revertir la degradación de los ecosistemas y aumentar el aporte que éstos hacen al bienestar humano; no obstante, para saber cuándo y cómo intervenir se necesita un conocimiento sustancial de los sistemas ecológicos y sociales involucrados. Contar con información de mejor calidad no garantiza que se tomen las mejores decisiones, pero es un requisito para contar con un proceso de toma de decisiones acertado.

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM) ayudará a proveer la base de conocimiento necesaria para tomar mejores decisiones y generará la capacidad necesaria para analizar y entregar esta información. Este documento presenta el enfoque conceptual y metodológico que la EM utilizará para evaluar las opciones que permitan aumentar el aporte de los ecosistemas al bienestar humano. Este mismo enfoque debiera ofrecer una base adecuada para que los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil sopesen en sus propias acciones y planificaciones consideraciones referidas a los ecosistemas y los servicios que éstos prestan.

La humanidad desde siempre ha dependido de los servicios que presta la biosfera y sus ecosistemas. Más aún, la biosfera es en sí misma el resultado de la vida en la Tierra. La composición de la atmósfera y el suelo, el ciclo de los elementos a través del aire y el agua, y muchos otros bienes ecológicos son el resultado de procesos orgánicos; y todos ellos se mantienen y restablecen gracias a los ecosistemas orgánicos. Si bien la cultura y la tecnología permiten a la humanidad amortiguar el contacto inmediato con el medio ambiente, en definitiva nuestra especie depende plenamente del flujo de los servicios que prestan los ecosistemas.

En su Informe del Milenio de abril de 2000, presentado ante la Asamblea General de las Naciones Unidas, en el que reconoce, por una parte, el creciente peso que imponen los ecosistemas degradados sobre el bienestar humano y el desarrollo económico, y por la otra, la oportunidad que ofrece un mejor manejo de los ecosistemas para cumplir con los objetivos de erradicación de la pobreza y de desarrollo sostenible, el Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, afirmó que:

Es imposible elaborar una política ambiental efectiva, a menos que ésta se base en información científica rigurosa. Si bien en muchas áreas se han logrado importantes avances en la recolección de datos, aún persisten grandes vacíos en nuestro conocimiento. En particular, nunca ha habido una evaluación global que abarque los principales ecosistemas del mundo. La Evaluación de Ecosistemas del Milenio, una enorme iniciativa colaborativa internacional que busca dar cuenta del estado de salud de nuestro planeta, es una respuesta a esta necesidad.

La Evaluación de Ecosistemas del Milenio fue creada con la participación de gobiernos, el sector privado, organizaciones no gubernamentales y científicos para, por una parte, generar una evaluación integrada de las consecuencias que tiene para el bienestar humano el cambio en los ecosistemas; y, por la otra, analizar las opciones disponibles que permitan fortalecer la conservación de los ecosistemas y su capacidad para satisfacer las necesidades humanas. El Convenio sobre Diversidad Biológica, la Convención de Lucha contra la Desertificación, la Convención sobre Especies Migratorias y la Convención de Ramsar sobre Humedales tienen contemplado utilizar los hallazgos de la EM, que también servirán para ayudar a satisfacer las necesidades de otros grupos de interés de gobierno, el sector privado y la sociedad civil. La EM debiera ayudar a cumplir con los Objetivos de Desarrollo del Milenio propuestos por las

Naciones Unidas y a llevar a cabo el Plan de Implementación de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible de 2002. Movilizará a cientos de científicos de países de todo el mundo para proporcionar información y clarificar las cuestiones científicas que sean de gran importancia para los encargados de la toma de decisiones. La EM identificará áreas de amplio acuerdo científico y también señalará aquellas en las cuales persiste el debate.

El marco de evaluación elaborado para la EM ofrece a los responsables de la toma de decisiones un mecanismo para:

- **Identificar opciones que permitan lograr de mejor manera las metas clave de desarrollo humano y sostenibilidad.** Todos los países y comunidades están tratando de resolver el desafío de satisfacer las crecientes demandas de, alimentos, agua pura, salud y empleo. Y los responsables de la toma de decisiones de los sectores público y privado también tienen que alcanzar un equilibrio entre el crecimiento económico y el desarrollo social, por una parte, y la necesidad de conservar el medio ambiente, por la otra. Todas estas inquietudes se relacionan directa o indirectamente con los ecosistemas del mundo. El proceso EM, en todas las escalas, aportará respuestas científicas a las necesidades que tienen los responsables de la toma de decisiones en relación con los vínculos entre ecosistemas, desarrollo humano y sostenibilidad.
- **Entender mejor las contraprestaciones (*trade-offs*) involucradas – entre sectores y grupos de interés – en las decisiones referidas al medio ambiente.** Los problemas relacionados con los ecosistemas históricamente se han abordado tema por tema, y en raras ocasiones se han planteado objetivos multisectoriales. Este enfoque no fue capaz de resistir la prueba del tiempo. El avance en pos de un objetivo (por ejemplo, aumentar la producción de alimentos), por lo general, se ha realizado a costa del avance en pos de otros objetivos (por ejemplo, conservar la diversidad biológica o mejorar la calidad del agua). El marco de la EM complementa las evaluaciones sectoriales con información sobre todos los impactos que puedan tener las opciones de planificación en los distintos sectores y grupos de interés.
- **Situar las opciones de respuesta en los niveles de gobernabilidad en que éstas puedan ser más efectivas.** Un manejo efectivo de los ecosistemas requerirá de acciones en todas las escalas, desde el nivel local al global. Las actividades humanas en la actualidad afectan de manera directa o inadvertida prácticamente a todos los ecosistemas del mundo; las acciones que se necesitan en relación con el manejo de los ecosistemas se refieren a los pasos que pueden dar los seres humanos para modificar sus influencias directas e indirectas sobre los ecosistemas. Las opciones disponibles de políticas y manejo ambientales disponibles y las inquietudes de los grupos de interés difieren notoriamente entre las distintas escalas. Las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad que en un país se definen sobre la base de valores “globales”, por ejemplo, podrían ser muy diferentes de aquellas definidas sobre la base del valor que le asignan las comunidades locales. El marco de evaluación multiescala que se ha elaborado para la EM ofrece un nuevo enfoque para analizar las opciones en materia de políticas ambientales en todas las escalas, desde las comunidades locales hasta los convenios internacionales.

### ¿Cuál es el Problema?

Los servicios que prestan los ecosistemas son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, que la EM describe en términos de servicios de suministro, regulación, de base y culturales. (Ver Recuadro 1.) Los servicios que prestan los ecosistemas incluyen productos tales como alimentos, combustibles y fibras; servicios de regulación, tales como la regulación climática y el control de las enfermedades; y beneficios intangibles, como los de carácter espiritual y estético. Los cambios que experimenten estos servicios afectan de diversas maneras el bienestar humano. (Ver Figura 1.)

**RECUADRO 1. Definiciones Clave**

**Ecosistema.** Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el medio ambiente inorgánico que interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son parte integral de los ecosistemas. Los ecosistemas presentan diferencias ostensibles de tamaño; una poza pasajera en la hendidura de un árbol y una cuenca oceánica pueden ambas constituir un ecosistema.

**Servicios que prestan los ecosistemas.** Los servicios que prestan los ecosistemas son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas. Estos beneficios contemplan servicios de suministro, como los alimentos y el agua; servicios de regulación, como la regulación de las inundaciones, las sequías, la degradación del suelo y las enfermedades; servicios de base, como la formación del suelo y los ciclos de los nutrientes; y servicios culturales, como los beneficios recreacionales, espirituales, religiosos y otros beneficios intangibles.

**Bienestar.** El bienestar humano tiene múltiples constituyentes, entre los que se incluyen los materiales básicos para el buen vivir, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales y la seguridad. El bienestar es uno de los extremos de un continuo cuyo opuesto es la pobreza, que se define como una “privación ostensible del bienestar”. Los componentes del bienestar, tal como las personas los experimentan y perciben, dependen de la situación, reflejan la geografía, la cultura y las circunstancias ecológicas locales.

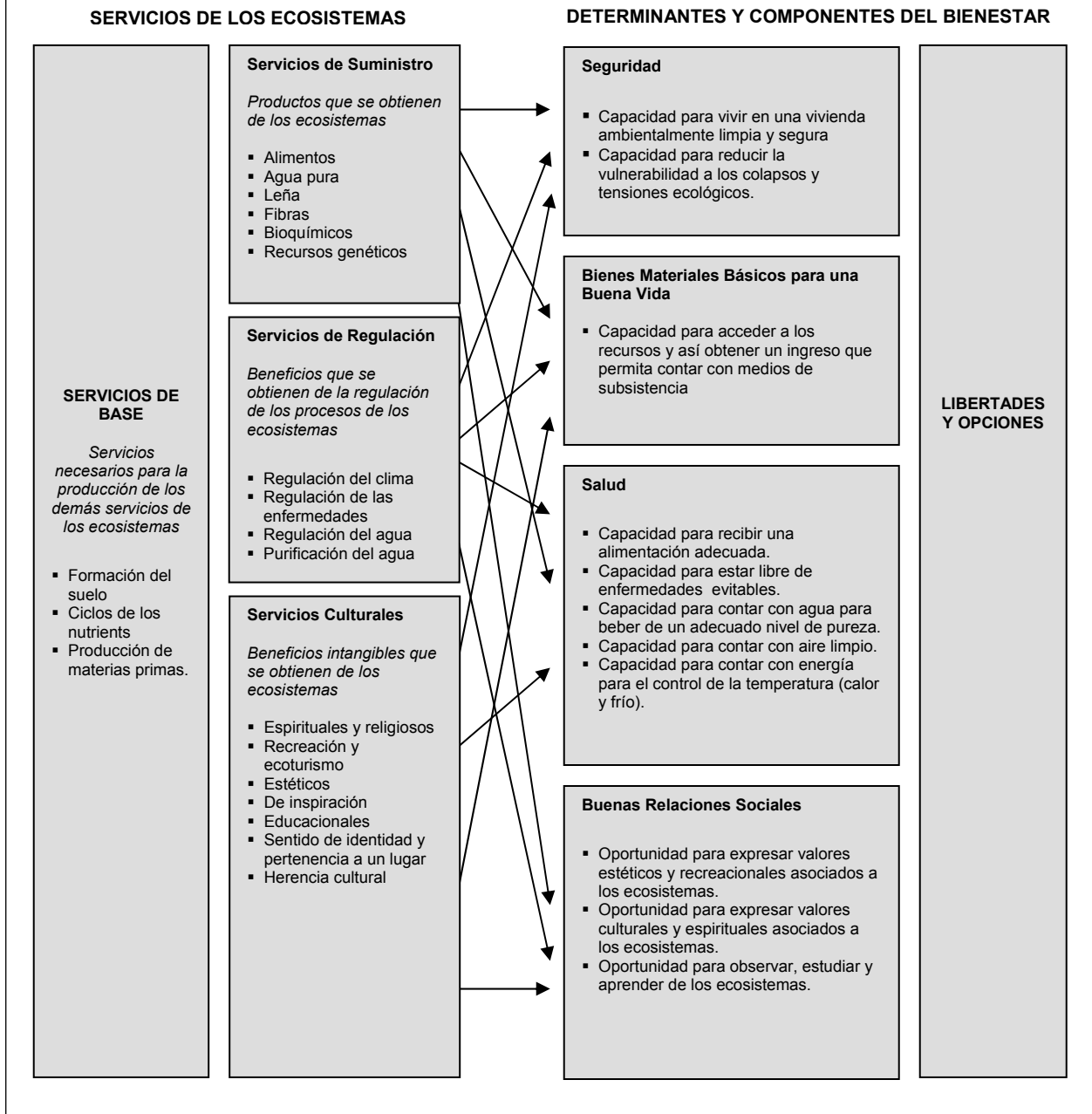
La demanda de los servicios que prestan los ecosistemas es tan elevada en la actualidad que las contraprestaciones entre los diversos servicios se han transformado en un fenómeno común. Un país puede, por ejemplo, aumentar el suministro de alimentos convirtiendo un bosque en suelo agrícola; pero en dicha transformación, disminuye la oferta de servicios que pueden tener igual o mayor importancia tales como agua potable, fibra, ecoturismo o regulación de inundaciones y control de sequías. Existen muchos indicadores que señalan que la demanda humana sobre los ecosistemas crecerá aún más en las décadas siguientes. Las estimaciones actuales, que señalan un aumento de la población en 3 mil millones de personas y un crecimiento de 400% de la economía mundial para el año 2050, implican un aumento drástico de la demanda y consumo de recursos biológicos y físicos, al igual que un aumento sostenido de impactos en los ecosistemas y en los servicios que éstos prestan.

El problema que plantea la creciente demanda de los servicios que prestan los ecosistemas se combina con una degradación cada vez más dramática de la capacidad que tienen los ecosistemas para prestar dichos servicios. Las pesquerías del mundo, por ejemplo, están disminuyendo, debido a la sobrepesca; y cerca de un 40% del suelo agrícola se ha degradado en la segunda mitad del siglo pasado, producto de la erosión, la salinización, la compactación, el agotamiento de los nutrientes, la polución y la urbanización. Otros impactos inducidos por los seres humanos en los ecosistemas incluyen la alteración de los ciclos del nitrógeno, fósforo, azufre y el carbono, lo que ha provocado la lluvia ácida, la proliferación de algas, y la mortandad de peces en ríos y aguas del litoral, además de su aporte al cambio climático. En muchas partes del mundo, esta degradación de los ecosistemas del mundo se ve exacerbada por la consiguiente pérdida del conocimiento y visión de la naturaleza propia de las comunidades locales, conocimiento que en algunos casos podría ayudar a garantizar el uso sostenible de los ecosistemas.

Esta combinación de demandas en constante crecimiento, que recae en ecosistemas cada vez más degradados, disminuye ostensiblemente las proyecciones del desarrollo sostenible. El bienestar humano se ve afectado no sólo por las brechas que existen entre la oferta y demanda de los servicios que prestan los ecosistemas, sino también por la mayor vulnerabilidad de las personas, las comunidades y las naciones. Los ecosistemas productivos, con el conjunto de los servicios que prestan, otorgan a las personas y las comunidades recursos y opciones que éstas pueden utilizar como un seguro ante una catástrofe natural o un estallido social. Mientras los

**FIGURA 1. Servicios que prestan los Ecosistemas y sus Vínculos con el Bienestar humano**

Los servicios que prestan los ecosistemas son los beneficios que la gente obtiene de los ecosistemas. Estos incluyen prestaciones de suministro, regulación y servicios culturales, todos los cuales afectan directamente a las personas, además de los servicios de base necesarios para mantener los demás servicios. Los cambios que experimentan estos servicios afectan el bienestar humano a través de los impactos en la seguridad, las necesidades materiales básicas para el buen vivir, la salud y las relaciones sociales y culturales. Los componentes del bienestar están influenciados por las libertades y opciones de las personas y, a su vez, afectan estas libertades y opciones.



ecosistemas que cuentan con un buen manejo reducen los riesgos y la vulnerabilidad, los sistemas con un manejo deficiente pueden acentuarlos, al aumentar el riesgo de inundaciones, sequías, pérdida de cosechas o enfermedades.

La degradación de los ecosistemas, por lo general, daña a las poblaciones rurales de manera más directa que a las poblaciones urbanas, y sus impactos más directos y graves recaen en los pobres. Los ricos controlan el acceso a una mayor parte de los servicios que prestan los ecosistemas, consumen estos servicios a una tasa per cápita más elevada, y están protegidos contra los cambios en su disponibilidad (a menudo a un costo elevado), gracias a su capacidad para adquirir servicios de los ecosistemas o sustitutos, cuando éstos escasean. Por ejemplo, aun cuando cierto número de pesquerías marinas se agotaron en el transcurso del siglo pasado, la oferta de pescado entre los consumidores ricos no se vio alterada, puesto que las flotas pesqueras pudieron trasladarse hacia poblaciones antes subexplotadas. En cambio, los pobres, por lo general, carecen de acceso a servicios alternativos y son altamente vulnerables a los cambios de los ecosistemas, los cuales derivan en hambrunas, sequías o inundaciones. Estas personas generalmente viven en zonas particularmente susceptibles a las amenazas ambientales y no cuentan con protecciones financieras ni institucionales contra tales peligros. La degradación de los recursos pesqueros costeros, por ejemplo, deriva en una disminución de las proteínas que consume la comunidad local, por cuanto los pescadores pueden no tener acceso a fuentes alternativas de pescado, y es posible que los miembros de la comunidad no tengan un ingreso suficiente para adquirirlo. La degradación del ecosistema afecta su propia supervivencia.

Los cambios que experimentan los ecosistemas no sólo afectan a los seres humanos, sino también a innumerables otras especies. Los objetivos de manejo que las personas se fijan en relación con los ecosistemas y las acciones que llevan a cabo están influenciados no sólo por las consecuencias que para la humanidad tienen los cambios en el ecosistema, sino también por la importancia que asignan a consideraciones del valor intrínseco de las especies y los ecosistemas. El valor intrínseco es el valor que algo tiene en sí y por sí mismo, independientemente de la utilidad que pueda prestar a alguna persona. Por ejemplo, los poblados de la India protegen “santuarios espirituales” en condiciones relativamente naturales, a pesar de que un cálculo riguroso de costo-beneficio pudiera señalar lo favorable que sería convertirlos a la agricultura. Igualmente, muchos países han aprobado leyes que protegen especies en peligro, basándose en la consideración de que estas especies tienen derecho a existir, incluso si su protección genera costos económicos netos. Un manejo adecuado del ecosistema implica, por ende, tomar medidas que aborden los vínculos utilitarios que unen a las personas con los ecosistemas, y considerar también los procesos que consideran el valor intrínseco de los ecosistemas como un factor integral de la toma de decisiones.

La degradación de los servicios que prestan los ecosistemas responde a muchas causas, entre las que se incluye la demanda excesiva de tales servicios producto del crecimiento económico, los cambios demográficos y las elecciones individuales. Los mecanismos de mercado no siempre garantizan la conservación de los servicios que prestan los ecosistemas: puede que no existan mercados para algunos de ellos, tales como los servicios culturales y regulatorios; y si existen, es posible que las políticas y las instituciones no permitan a las personas que viven en ese ecosistema beneficiarse de ellos, aunque posiblemente le otorgue tales beneficios a personas que viven lejos del lugar. Por ejemplo, las instituciones recién ahora están comenzando a ser concebidas de tal modo que permitan a quienes se benefician del almacenamiento de carbono ofrecer a los administradores locales un incentivo económico por no talar un bosque, mientras que, por otra parte, los administradores cuentan con sólidos incentivos económicos para hacerlo. Además, incluso cuando existe un mercado para un servicio del ecosistema, los resultados obtenidos pueden ser social o ecológicamente indeseables. Las oportunidades de ecoturismo que se generan en un país, cuando tienen un buen manejo, pueden generar sólidos incentivos

económicos en favor del mantenimiento de los servicios culturales que proporcionan los ecosistemas; en cambio, las actividades de ecoturismo que cuentan con un manejo deficiente pueden degradar los mismos recursos de los cuales dependen. Por último, los mercados generalmente son incapaces de enfrentar temas de equidad intra e intergeneracional relacionados con el manejo de los ecosistemas para las actuales y futuras generaciones, puesto que algunos cambios en los servicios de los ecosistemas son irreversibles.

El mundo ha sido testigo en las últimas décadas no sólo de los dramáticos cambios en los ecosistemas, sino también de los igualmente profundos cambios en los sistemas sociales que dan lugar tanto a las presiones sobre los ecosistemas como a las oportunidades de respuesta. La influencia relativa de las naciones-estado individuales ha disminuido con el aumento de poder e influencia de un conjunto mucho más complejo de instituciones, entre las que se incluyen los gobiernos regionales, las compañías multinacionales, las Naciones Unidas y las organizaciones de la sociedad civil. Los grupos de interés tienen ahora mucho más participación en la toma de decisiones. Teniendo en cuenta los múltiples actores cuyas decisiones actualmente ejercen una gran influencia en los ecosistemas, es mayor el desafío de entregar información a los responsables de la toma de decisiones. A la vez, el nuevo paisaje institucional puede generar una oportunidad sin precedentes para que la información sobre los ecosistemas constituya la gran diferencia se transforme en un elemento de gran importancia. Para avanzar en el manejo de ecosistemas con miras a aumentar el bienestar humano se requerirá de nuevos acuerdos políticos e institucionales y cambios en los derechos y el acceso a los recursos, que pueden ser hoy más factibles que nunca, teniendo en cuenta las actuales condiciones de rápido cambio social.

Al igual que los beneficios que genera un mejor nivel de educación o una mejor gobernabilidad, la protección, restauración y fortalecimiento de los servicios que prestan los ecosistemas tienden a tener beneficios múltiples y sinérgicos. A estas alturas, muchos gobiernos comienzan a reconocer la necesidad de un manejo más efectivo de estos sistemas básicos en los que se sustenta la vida. También podemos encontrar ejemplos de avances significativos hacia el manejo sostenible de los recursos biológicos tanto en la sociedad civil y las comunidades indígenas y locales, como en el sector privado.

## **Marco conceptual**

El marco conceptual de la EM sitúa el bienestar humano como el foco central de la evaluación, aunque reconoce que la biodiversidad y los ecosistemas también tienen valores intrínsecos y que las personas toman decisiones en relación con los ecosistemas basándose en consideraciones de bienestar y, también, del valor intrínseco. (Ver Recuadro 2.) El marco conceptual de la EM plantea que existe una interacción dinámica entre las personas y los ecosistemas, la que se traduce, por una parte, en que las cambiantes condiciones humanas actúan impulsando cambios directa e indirectamente en los ecosistemas y, por la otra, en que los cambios en los ecosistemas provocan cambios en el bienestar humano. Al mismo tiempo, muchos otros factores independientes del medio ambiente alteran las condiciones humanas y muchas fuerzas naturales ejercen su influencia en los ecosistemas.

La EM pone especial atención a los vínculos que hay entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano. La evaluación aborda una amplia gama de ecosistemas: desde aquellos relativamente inalterados, como los bosques naturales, hasta paisajes con patrones mixtos de actividad humana y ecosistemas manejados y modificados intensamente por los seres humanos, como los suelos agrícolas y las zonas urbanas.

Una evaluación completa de las interacciones que se producen entre las personas y los ecosistemas requiere de un enfoque multiescala, ya que éste refleja de mejor manera los distintos niveles en los que se aplica la toma de decisiones, permite examinar las fuerzas impulsoras que pueden ser exógenas en determinadas regiones, y ofrece un mecanismo para examinar los

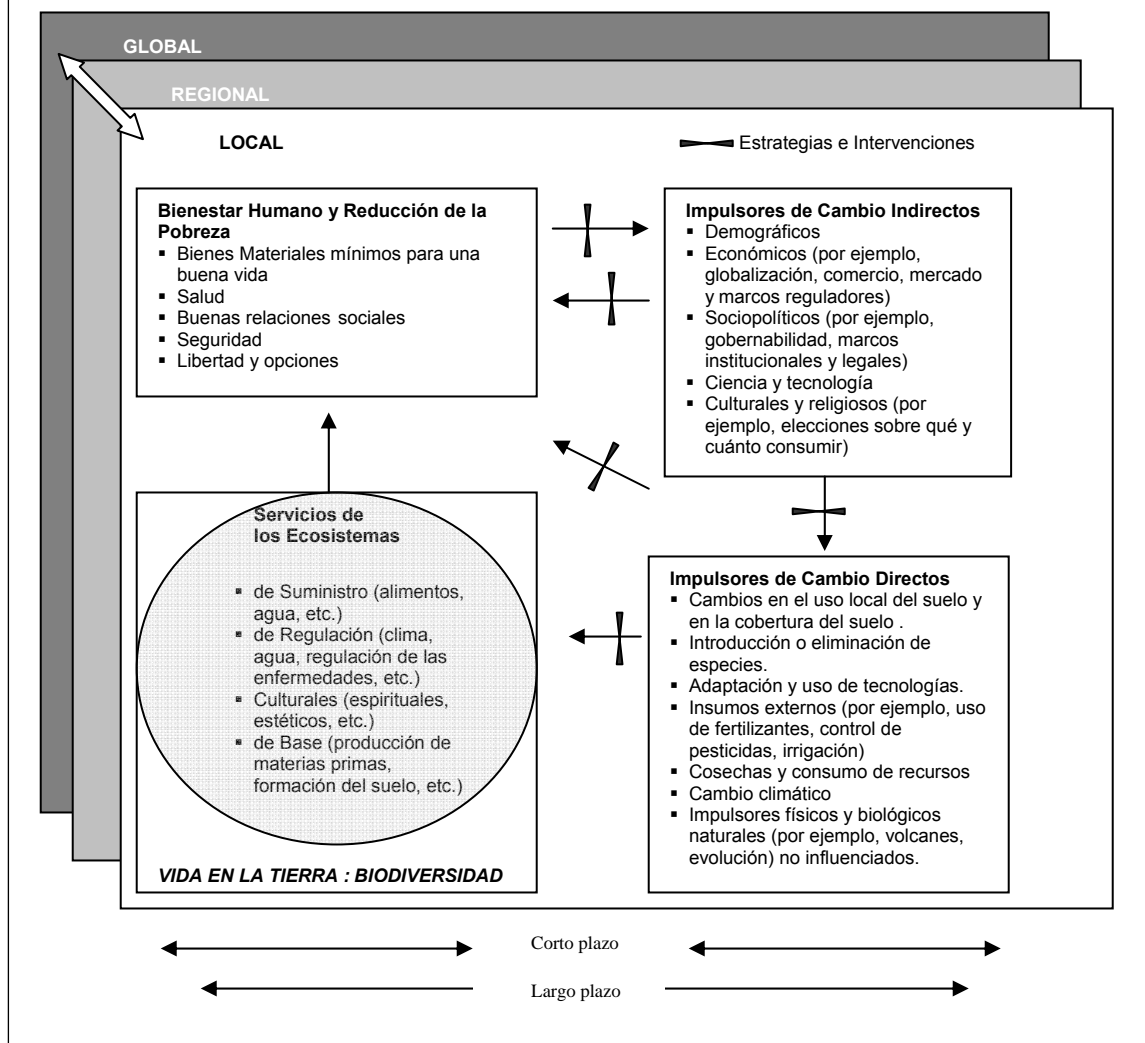


impactos diferenciales que tienen los cambios de los ecosistemas y las respuestas de planificación en las diferentes regiones y los grupos que en ellas habitan

En esta sección se explican en mayor detalle las características de cada uno de los componentes del marco conceptual de la EM. Se partirá por el componente de la esquina inferior izquierda (ver figura en Recuadro 2), para luego seguir con los restantes componentes en el sentido del movimiento de los punteros del reloj.

#### RECUADRO 2. Marco Conceptual de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio

Los cambios en los factores que afectan indirectamente los ecosistemas, tales como la población, la tecnología y el estilo de vida (cuadro superior derecho de la figura), pueden provocar cambios en los factores que afectan directamente los ecosistemas, como la captura de las pesquerías o la aplicación de fertilizantes para aumentar la producción de alimentos (cuadro inferior derecho). Los consiguientes cambios en el ecosistema (cuadro inferior izquierdo) provocan cambios en los servicios que prestan los ecosistemas, con lo cual influyen en el bienestar humano. Estas interacciones pueden suceder en más de una escala y también a través de ellas. Por ejemplo, un mercado global puede llevar a una pérdida regional de la cubierta forestal, lo cual aumenta la magnitud de las inundaciones en el curso local de un río. Igualmente, las interacciones pueden darse en diferentes escalas de tiempo. En casi todos los puntos de este marco pueden realizarse acciones en respuesta a cambios negativos o con miras a estimular los cambios positivos (flechas con triángulos transversales).



### ***Los Ecosistemas y sus Servicios***

Un ecosistema es un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos y el medio ambiente inorgánico, que interactúan como una unidad funcional. Los seres humanos son parte integral de los ecosistemas. Los ecosistemas prestan una diversidad de beneficios a las personas, entre los que se incluyen prestaciones de suministro, de regulación, culturales y de base. Los servicios de suministro son los productos que las personas obtienen de los ecosistemas, como los alimentos, los combustibles, las fibras, el agua pura y los recursos genéticos. Los servicios de regulación son los beneficios que las personas obtienen de la regulación de los procesos de los ecosistemas, entre los que se incluye el mantenimiento de la calidad del aire, la regulación del clima, el control de la erosión, la regulación de las enfermedades humanas y la purificación del agua. Los servicios culturales son los beneficios intangibles que las personas obtienen de los ecosistemas mediante el enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas. Los servicios de base son los procesos necesarios para la producción de todos los otros servicios de los ecosistemas, como la producción de materias primas, la producción de oxígeno y la formación del suelo.

“Biodiversidad” y “ecosistemas” son dos conceptos estrechamente relacionados. La biodiversidad es la variabilidad que existe entre los organismos orgánicos cualquiera sea su origen, por ejemplo, terrestre, marino o de otros ecosistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Incluye la diversidad al interior de las especies y entre éstas, y también la diversidad de ecosistemas. La diversidad es un rasgo estructural de los ecosistemas, y la variabilidad que existe entre los ecosistemas es un elemento integral de la biodiversidad. Entre los productos de la biodiversidad se incluyen muchos de los servicios que producen los ecosistemas (como los alimentos y los recursos genéticos); por ello, los cambios en la biodiversidad pueden influir en todos los otros servicios de los ecosistemas. Además de la importante función que cumple la biodiversidad de proveer los servicios de los ecosistemas, la diversidad de las especies orgánicas tiene un valor intrínseco, independiente de toda consideración humana.

El concepto de ecosistema ofrece un marco valioso para analizar e intervenir en los vínculos que existen entre las personas y el medio ambiente. Por esta razón, el “enfoque ecosistémico” cuenta con el respaldo del Convenio sobre Diversidad Biológica (CBD), y el marco conceptual de EM es totalmente consecuente con dicho enfoque. El CBD plantea que el enfoque ecosistémico es una estrategia para el manejo integrado del suelo, el agua y los recursos orgánicos que promueve la conservación y el uso sostenible en términos equitativos. Este enfoque reconoce que los humanos, con su diversidad cultural, son parte integral de muchos ecosistemas.

Con el fin de implementar el enfoque ecosistémico, los responsables de la toma de decisiones deben comprender cuáles son los múltiples efectos que recaen en un ecosistema cuando se produce un cambio en las políticas o en las prácticas de manejo ambiental. Si se hace una analogía, las autoridades encargadas de la toma de decisiones no tomarían una determinada decisión financiera en un país sin antes examinar las condiciones del sistema económico, ya que la información sobre la economía de un solo sector (por ejemplo, el manufacturero) sería insuficiente. La misma necesidad de examinar las consecuencias que tienen los cambios en los distintos sectores se aplica a los ecosistemas. Por ejemplo, los subsidios al uso de fertilizantes pueden aumentar la producción de alimentos, pero las decisiones correctas requieren información adicional que determine si dichos beneficios no se minimizan ante la reducción potencial en la captura de pesquerías aguas abajo (a raíz de la degradación en la calidad del agua que genera el escurrimiento de fertilizantes)

Para los fines del análisis y la evaluación, debe adoptarse una visión pragmática de los límites de los ecosistemas, en función de los interrogantes que se estén planteando. Un ecosistema bien definido presenta sólidas interacciones entre sus componentes y débiles interacciones fuera de sus

límites. Una opción útil en relación con los límites de un ecosistema se da cuando coincide un cierto número de discontinuidades, como en la distribución de los organismos, los tipos de suelo, las cuencas hidrográficas y la profundidad de un cuerpo de agua. En una escala más amplia, los ecosistemas que se distribuyen en términos regionales e, incluso, globales, pueden evaluarse sobre la base de unidades estructurales básicas en común. La evaluación global que está llevando a cabo la EM informará sobre regiones marinas, costeras, aguas interiores, bosques, zonas áridas, islas, montañas, regiones polares, zonas cultivadas, y áreas urbanas. Estas regiones no constituyen en sí mismas ecosistemas, sino que cada una contiene un número variable de éstos (Ver Recuadro 3).

Las personas buscan obtener múltiples servicios de los ecosistemas y, por ende, perciben la condición de determinados ecosistemas en relación con la capacidad que éstos tienen para proporcionar tales servicios. Pueden utilizarse diversos métodos para evaluar la capacidad que tienen los ecosistemas de suministrar determinados servicios. Con esas respuestas en la mano, los grupos de interés poseen la información necesaria para decidir entre un conjunto de servicios cuáles son los que mejor satisfacen sus necesidades. La EM tendrá en cuenta criterios y métodos que permitan ofrecer una visión integrada de la condición de los ecosistemas. La condición de cada categoría de servicios de los ecosistemas se evalúa con mecanismos que presentan algunas diferencias; aunque, en general, una evaluación cabal de cualquier servicio exige tener en cuenta las existencias, los flujos y la resiliencia del mismo.

### ***Bienestar Humano y Reducción de la Pobreza***

El bienestar humano tiene múltiples componentes, entre los que se incluyen los bienes materiales básicos para una buena vida, la libertad y las opciones, la salud, las buenas relaciones sociales, y la seguridad. La pobreza también es multidimensional y se define como la privación ostensible del bienestar. La manera en que se experimenten y expresen el bienestar, las malas condiciones de vida o la pobreza dependen del contexto y la situación, y reflejan factores físicos, sociales y personales, como la geografía, el medio ambiente, la edad, el género y la cultura. En todos los contextos, sin embargo, los ecosistemas son esenciales para el bienestar humano gracias a sus servicios de suministro, regulación, culturales y de base.

La intervención humana en los ecosistemas puede ampliar los beneficios para la sociedad. Sin embargo, las evidencias que se acumulan en las últimas décadas referidas a los progresivos impactos humanos en los sistemas ecológicos de todo el mundo plantean inquietudes en torno a las consecuencias espaciales y temporales que producen los cambios en los ecosistemas, en detrimento del bienestar humano. El cambio en los ecosistemas afecta el bienestar humano en los siguientes aspectos:

- **La seguridad** se ve afectada, en primer lugar, a raíz de los cambios que se producen en los servicios de suministro – que afectan los abastecimientos de alimentos y otros bienes, y que posibilitan los conflictos en torno a los recursos escasos – y, en segundo término, producto de los cambios en los servicios de regulación, que pueden influir en la frecuencia y magnitud de las inundaciones, las sequías, los desprendimientos de tierra y otras catástrofes. Puede, también, verse afectada por cambios en los servicios culturales, como en casos en que la pérdida de importantes rasgos ceremoniales o espirituales de los ecosistemas contribuye al debilitamiento de las relaciones sociales al interior de una comunidad. Estos cambios, a su vez, afectan el bienestar material, la salud, la libertad y las opciones, la seguridad y las buenas relaciones sociales.
- **El acceso a bienes materiales básicos para una buena vida** se relaciona estrechamente con los servicios de suministro, como la producción de alimentos y fibras, y los servicios de regulación, incluyendo la purificación del agua.
- **La salud** se relaciona estrechamente con los servicios de suministro, como la producción de alimentos, y los servicios de regulación, incluyendo aquellos que influyen en la distribución de

**RECUADRO 3. Categorías utilizadas en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio**

La EM utilizará 10 categorías de sistemas para informar sus hallazgos globales (ver tabla.) Estas categorías no son ecosistemas en sí mismas; cada una contiene cierto número de ecosistemas. Las categorías utilizadas en la EM no son excluyentes entre sí: sus límites pueden superponerse y, de hecho, así sucede. Los ecosistemas al interior de cada categoría comparten un conjunto de factores biológicos, climáticos y sociales que, por lo general, difieren entre una categoría y otra. Debido a que los límites de estas categorías se superponen, cualquier lugar de la Tierra puede corresponder a una o más categorías. Así, por ejemplo, un ecosistema de humedal en una región costera puede examinarse en el análisis que la EM haga de los “sistemas costeros”, como también en el análisis de los “sistemas de aguas interiores”.

**Categorías utilizadas en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio**

<b>Categoría</b>	<b>Concepto Central</b>	<b>Límites para su representación cartográfica</b>
Mares	Océano, donde la pesca generalmente es uno de los principales impulsores del cambio	Áreas marinas con una profundidad superior a los 50 metros.
Áreas costeras	La interfaz entre océano y tierra firme, que se extiende, en el caso del mar, más o menos hasta la mitad de la plataforma continental, y que, en tierra firme abarca todas las áreas altamente influenciadas por la proximidad del océano	El área que va desde las aguas con una profundidad promedio inferior a 50 metros y que se extiende hasta zonas interiores que no superan los 50 metros sobre el nivel más alto de la marea, o que se extienden un máximo de 100 Km desde la costa. Incluye arrecifes de coral, zonas de mareas altas y bajas, estuarios, acuicultura costera y comunidades de algas marinas.
Aguas interiores	Cuerpos de agua permanentes más allá de la zona costera y áreas cuya ecología y uso están dominadas por la ocurrencia permanente, estacional o intermitente de inundaciones	Ríos, lagos, terrenos aluviales, reservas y humedales; incluye sistemas salinos interiores. Nótese que la Convención de Ramsar incluye en la categoría “humedales” tanto las aguas interiores como las áreas costeras.
Bosque	Tierras dominadas por la presencia de árboles, generalmente utilizadas para la producción de madera, leña y otros productos forestales no madereros.	Una cubierta de follaje compuesta al menos por un 40% de plantaciones forestales de una altura superior a los 5 metros. Se reconoce la existencia de muchas otras definiciones; también se informará en relación con otros límites (como una cubierta de copa de árboles superior al 10%, que utiliza la FAO). Incluye plantaciones y bosques temporalmente talados; excluye los huertos y los bosques agrícolas cuyos principales productos son cultivos alimenticios.
Zonas áridas	Tierras donde la existencia de árboles está limitada por la disponibilidad de agua; los principales usos son el pastoreo de mamíferos grandes, incluyendo el ganado, y algunos cultivos.	Zonas áridas según las define la Convención de Lucha contra la Desertificación; es decir, áreas donde la precipitación anual es inferior a dos tercios de la evaporación potencial, y que van desde áreas secas sub-húmedas (índices entre 0,50–0,65), hasta zonas semiáridas, áridas e hiper-áridas (índice <0,05), excluyendo las áreas polares; las zonas áridas incluyen suelos cultivados, terrenos con matorrales y arbustos, pastizales, semidesiertos y desiertos propiamente tal.
Islas	Tierras aisladas y rodeadas de agua con una elevada proporción de costas en relación con zonas interiores	Según las define la Alliance of Small Island States
Montañas	Laderas y tierras altas	Según las define Mountain Watch utilizando criterios que se basan sólo en la elevación; y que, a menor elevación, se basan en una combinación de elevación, inclinación y margen de elevación local. Específicamente, elevación >2.500 metros, elevación 1.500–2.500 metros e inclinación >2 grados, elevación 1.000–1.500 metros e inclinación >5 grados o margen de elevación local (radio de 7 Km) >300 metros, elevación 300–1.000 metros y margen de elevación local (radio de 7 Km) >300 metros, cuencas y mesetas interiores aisladas de una extensión menor a 25 km <sup>2</sup> y rodeadas por montañas.
Regiones Polares	Sistemas de altas latitudes congelados la mayor parte del año	Incluye casquetes glaciares, áreas con suelo permanentemente helado, tundra, desiertos polares y zonas costeras polares. Excluye los sistemas fríos de altura en bajas latitudes.
Áreas cultivadas	Tierras dominadas por especies vegetales domesticadas, usadas para los cultivos, la agrosilvicultura y la producción acuícola, y sustancialmente alteradas por estas actividades.	Áreas en que al menos un 30% del paisaje está cultivado en algún año en particular. Incluye huertos, agrosilvicultura y sistemas integrados de agricultura y acuicultura.
Zonas urbanas	Entornos edificados con una alta densidad humana.	Asentamientos humanos conocidos con una población de 5.000 o más habitantes con límites delineados por la observación de persistentes luces nocturnas o por deducción de la extensión en los casos en que se carece de tal observación.

insectos transmisores de enfermedades y de sustancias irritantes y patógenas a través del agua y el aire. La salud también puede relacionarse con los servicios culturales a través de los beneficios recreacionales y espirituales.

- **Las relaciones sociales** se ven afectadas por los cambios en los servicios culturales, que afectan la calidad de la experiencia de vida de las personas.
- **Las libertades y las opciones** se apoyan ampliamente en la existencia de los demás componentes del bienestar y, por ende, se ven influenciadas por los cambios en los servicios de suministro, de regulación y culturales que prestan los ecosistemas.

El bienestar humano puede aumentar mediante interacciones humanas sostenibles con los ecosistemas, respaldadas con instrumentos, instituciones, organizaciones y tecnología que sea necesario aplicar, cuya creación mediante procesos participativos y transparentes puede contribuir a las libertades y las opciones de las personas, como asimismo, a una mayor seguridad económica, social y ecológica. Cuando hablamos de seguridad ecológica, nos referimos a un nivel mínimo de existencias ecológicas necesarias para garantizar un flujo sostenible de los servicios que prestan los ecosistemas.

Sin embargo, los beneficios que aportan las instituciones y la tecnología no son automáticos ni se distribuyen con equidad. En especial, las naciones y personas ricas acceden más fácilmente que las pobres a tales oportunidades; algunas instituciones y tecnologías ocultan o exacerban los problemas ambientales; una gobernabilidad responsable, a pesar de ser un elemento esencial, no es fácil de lograr; la participación en la toma de decisiones, elemento básico de una gobernabilidad responsable, implica elevados costos de tiempo y recursos para su mantenimiento. El acceso desigual a los servicios que prestan los ecosistemas generalmente ha elevado el bienestar de pequeños segmentos de la población, a expensas de otros.

En algunos casos, las consecuencias del agotamiento y degradación de los servicios que prestan los ecosistemas puede mitigarse con la sustitución de conocimiento y de capital manufacturado o humano. Por ejemplo, la utilización de fertilizantes en los sistemas agrícolas ha permitido compensar la disminución de la fertilidad del suelo en muchas regiones del mundo, donde las personas cuentan con suficientes recursos económicos para adquirir estos insumos; igualmente, las instalaciones de tratamiento de aguas en ocasiones pueden suplir la función que cumplen las cuencas hidrográficas y los humedales en la purificación del agua. Sin embargo, los ecosistemas son sistemas complejos y dinámicos, y las posibilidades de sustitución tienen límites, sobre todo tratándose de los servicios de regulación, servicios culturales y de suministro. Ninguna sustitución es posible tratándose de especies de importancia cultural, como, por ejemplo, los tigres y las ballenas, y tales sustituciones pueden ser económicamente perjudiciales debido a la pérdida de servicios tales como el control de la erosión o la regulación del clima. Además, el alcance de las sustituciones varía según las condiciones sociales, económicas y culturales. Para algunas personas, en especial los pobres, las sustituciones y las opciones son muy limitadas. Para quienes viven en buenas condiciones, la sustitución puede realizarse mediante el comercio, la inversión y la tecnología.

Debido a la inercia que se percibe en los sistemas ecológicos y humanos, las consecuencias de los cambios actuales en los ecosistemas perfectamente pueden no sentirse hasta varias décadas después. Entonces, para que los servicios de los ecosistemas y, por ende, el bienestar humano sean sostenibles se necesita un conocimiento cabal y un manejo acertado de las relaciones entre las actividades humanas, el cambio de los ecosistemas y el bienestar en el corto, mediano y largo plazo. El excesivo uso actual de los servicios ecosistémicos compromete su disponibilidad futura. Ello puede evitarse asegurando que su uso sea sostenible.

Para lograr un uso sostenible se requieren instituciones efectivas y eficientes, que puedan ofrecer mecanismos en los cuales los conceptos de libertad, justicia, equidad, capacidades básicas e igualdad rijan el acceso y el uso de los servicios de los ecosistemas. Tales instituciones

posiblemente también deban mediar en los conflictos entre los intereses individuales y sociales que puedan surgir.

La mejor manera de manejar los ecosistemas para que aumenten el bienestar humano será diferente si se apunta a satisfacer las necesidades de los pobres y los débiles o las de los ricos y poderosos. Para ambos grupos es esencial que se asegure el suministro a largo plazo de los servicios que prestan los ecosistemas. Pero para los pobres, una necesidad igualmente crucial consiste en obtener un acceso más equitativo y seguro a tales servicios.

### ***Impulsores del cambio***

Saber cuáles son los factores que provocan los cambios en los ecosistemas y los servicios que éstos prestan es fundamental para diseñar intervenciones que capturen impactos positivos y minimicen los impactos negativos. En la EM, un “impulsor” es cualquier factor que altera algún aspecto de un ecosistema. Un impulsor directo evidentemente influye en los procesos del ecosistema y puede, por lo tanto, medirse con distintos grados de exactitud. Un impulsor indirecto opera de manera más difusa, por lo general, alterando uno o más impulsores directos, y su influencia se determina sabiendo cuáles son sus efectos sobre un impulsor directo. Tanto los impulsores directos como los indirectos generalmente operan sinérgicamente. Los cambios en la cobertura del suelo, por ejemplo, pueden elevar las posibilidades de introducción de especies invasoras. Igualmente, los avances tecnológicos pueden elevar las tasas de crecimiento económico.

La EM reconoce explícitamente la función que le corresponde a los responsables cuyas decisiones afectan los ecosistemas, los servicios que éstos prestan y el bienestar humano. Aunque la distinción, por lo general, es difusa y difícil de definir, las decisiones son tomadas en tres niveles organizacionales:

- por personas y pequeños grupos en el nivel local (optar entre un cultivo agrícola o una plantación forestal) que alteran directamente alguna parte del ecosistema;
- por responsables públicos y privados de la toma de decisiones en los niveles municipal, provincial, y nacional; y
- por responsables públicos y privados de la toma de decisiones en el nivel internacional, como sucede a través de los convenios internacionales y los acuerdos multilaterales.

El proceso de toma de decisiones es complejo y multidimensional. Llamamos “impulsor endógeno” al que puede ser influenciado por un responsable de la toma de decisiones, e “impulsor exógeno” a aquél sobre el cual el responsable de las decisiones no tiene control alguno. La cantidad de fertilizante que se aplica en una granja es, por ejemplo, un impulsor endógeno desde el punto de vista del agricultor, mientras que el precio del fertilizante es un impulsor exógeno, puesto que las decisiones del agricultor tienen escasa influencia directa en el precio. Se evaluarán explícitamente en la EM las dependencias a escalas específicas (temporal, espacial y organizacionales) de los impulsores endógenos y exógenos y también los nexos e interacciones específicas entre los distintos impulsores.

Determinar si un impulsor es exógeno o endógeno para un responsable de la toma de decisiones depende de la escala espacial y temporal que se utilice. Por ejemplo, una autoridad local puede influir directamente en la elección de la tecnología adecuada, en los cambios en el uso del suelo y en los insumos externos (como los fertilizantes o el riego); pero tiene escaso control sobre los precios y los mercados, los derechos de propiedad, el desarrollo tecnológico o el clima local. Por su parte, una autoridad nacional o regional tiene mayor control sobre varios factores, tales como la política macroeconómica, el desarrollo de tecnologías, los derechos de propiedad, las barreras comerciales, los precios y los mercados. Pero en una escala temporal a corto plazo, esta persona tiene escaso control sobre el clima o la población mundial. En una

escala temporal a largo plazo, los impulsores que son exógenos para una autoridad en el corto plazo (como la población), se tornan endógenos, puesto que esta autoridad puede influir sobre ellos, por ejemplo, a través de políticas de educación, de participación de la mujer y de migración.

Los impulsores de cambio indirectos son fundamentalmente de carácter:

- demográfico (como el tamaño, la estructura por edad y género, y la distribución espacial de la población);
- económico (como el ingreso nacional y per cápita, las políticas macroeconómicas, el comercio internacional y los flujos de capital);
- sociopolítico (como la democratización, los roles de la mujer, de la sociedad civil y del sector privado, y los mecanismos internacionales de resolución de conflictos );
- científico y tecnológico (como las tasas de inversión en investigación y desarrollo, y las tasas de absorción de nuevas tecnologías, entre las que se incluye las biotecnologías y las tecnologías de información);
- cultural y religioso (como las elecciones individuales en relación con qué y cuánto consumir, y qué valor asignar a lo que se consume).

La interacción de varios de estos impulsores, a su vez, afecta los niveles de consumo de recursos y las diferencias en el consumo tanto al interior de un país como entre distintas naciones. Evidentemente, estos impulsores están cambiando; por ejemplo, la población y la economía mundiales están creciendo; se están produciendo grandes avances en las tecnologías de la información y en la biotecnología, y el mundo está cada vez más interconectado. Las proyecciones indican que los cambios que experimentan estos impulsores aumentarán la demanda y el consumo de alimentos, fibras, agua pura y energía, lo cual, a su vez, incidirá en los impulsores directos. Los impulsores directos son fundamentalmente físicos, químicos y biológicos, como el cambio en la cobertura del suelo, el cambio climático, la contaminación del aire y del agua, la irrigación, el uso de fertilizantes, las cosechas y la introducción de especies invasoras. El cambio también es evidente en este caso: el clima está cambiando, la variedad de especies se altera, las especies invasoras se expanden y continúa la degradación del suelo.

Un punto importante es el hecho de que cualquier decisión puede tener consecuencias externas al marco en que se toma la decisión. Estas consecuencias se denominan externalidades, ya que no forman parte del cálculo de la toma de decisiones. Las externalidades pueden tener efectos positivos o negativos. Por ejemplo, una decisión de subsidiar el uso de fertilizantes para estimular la producción agrícola puede derivar en una degradación sustancial de la calidad del agua producto de la introducción de nutrientes y la degradación de las pesquerías aguas abajo. Pero también es posible que existan externalidades positivas. Un apicultor, por ejemplo, puede actuar motivado por las utilidades que consiga con la venta de miel, pero las plantaciones frutales aledañas podrían producir más manzanas gracias a la mayor polinización que surge de la presencia de las abejas.

La interacción de los múltiples impulsores provoca cambios en los servicios que prestan los ecosistemas. Existen interdependencias funcionales al interior de estos impulsores directos e indirectos, como también entre unos y otros; y, a su vez, los cambios en los servicios ecológicos llevan a retroalimentaciones o “*feedbacks*” en los impulsores del cambio de tales servicios. Las combinaciones sinérgicas de impulsores son comunes. Los variados procesos de globalización conducen a nuevas formas de interacción entre los impulsores de cambios en los servicios que prestan los ecosistemas.

### ***Evaluación e Interacciones entre distintas Escalas***

Una evaluación efectiva de los ecosistemas y el bienestar humano no puede llevarse a cabo considerando una escala temporal o espacial única. Por ello, el marco conceptual de la EM

incluye ambas dimensiones. Los cambios de los ecosistemas que puedan tener un impacto menor en el bienestar humano en un período de días o semanas (la erosión del suelo, por ejemplo) pueden tener impactos pronunciados que se prolongan por años e incluso décadas (disminución de la productividad agrícola). Igualmente, los cambios a escala local pueden tener un impacto menor en algunos servicios locales (como el impacto que tiene la pérdida de bosques en la disponibilidad de agua), pero pueden generar impactos profundos en escalas de tiempo mayores (la pérdida de bosque en una cuenca hidrográfica que altera los tiempos y la magnitud de las crecidas río abajo).

Los procesos y los servicios de los ecosistemas generalmente se expresan con mayor solidez, se observan con mayor claridad o presentan sus principales controles y consecuencias en escalas temporales o espaciales determinadas. Por lo general, exhiben una escala característica, la tradicional extensión o duración en la cual los procesos tienen sus impactos. Las escalas espaciales y temporales, por lo general, están estrechamente relacionadas. Por ejemplo, la producción de alimentos es un servicio localizado de un determinado ecosistema y cambia semanalmente; la regulación del agua es regional y cambia mensual o estacionalmente; y la regulación del clima puede manifestarse a nivel global en un período de una o más décadas.

Las evaluaciones deben conducirse en escalas espaciales y temporales apropiadas al proceso o fenómeno que se está examinando. Las que se realizan en áreas de gran extensión generalmente utilizan datos de baja resolución, que pueden no detectar procesos de fina resolución. Incluso si los datos se recogen con gran nivel de detalle, el proceso de cálculo de promedios, que se realiza para presentar los hallazgos a una escala mayor, hace que los patrones o anomalías locales desaparezcan. Lo anterior es particularmente problemático tratándose de procesos que exhiben umbrales y rasgos no lineales. Por ejemplo, aun cuando un número de poblaciones de peces explotadas en un determinada área pudiera haber colapsado producto de la sobrepesca, las capturas promedio de todas las poblaciones (incluyendo las más saludables) no revelarían el alcance del problema. Los asesores, si están al tanto de tales umbrales y tienen acceso a datos de alta resolución, pueden incorporar tal información incluso en una evaluación a una escala mayor. No obstante, una evaluación que se realiza en escalas espaciales menores puede ayudar a identificar aspectos importante de la dinámica del sistema que, de otra forma, pudieran pasarse por alto. De igual modo, los fenómenos y procesos que se presentan en escalas mayores, aunque se expresen a nivel local, pueden pasar inadvertidos en evaluaciones que utilizan únicamente una escala local. El aumento de las concentraciones de dióxido de carbono o la disminución de las concentraciones del ozono de la estratosfera pueden, por ejemplo, tener efectos locales, pero quizás sería difícil determinar la causalidad de tales efectos sin un análisis de los procesos globales generales.

La escala temporal también es muy importante en la realización de las evaluaciones. Los seres humanos generalmente no piensan más allá de una o dos generaciones. Si una evaluación cubre un período más breve que la escala de tiempo característica, es posible que no capte adecuadamente la variabilidad asociada a los ciclos de largo plazo, como la glaciación. Los cambios lentos, por lo general, son más difíciles de medir, como es el caso del impacto que tiene el cambio climático en la distribución geográfica de las especies o la población. Además, los sistemas ecológico y humano presentan una inercia considerable, lo que hace que el impacto de los cambios que ocurren hoy quizás no se sienta en años o décadas. Por ejemplo, la captura de algunas pesquerías pueden aumentar durante varios años, incluso después que han alcanzado niveles insostenibles, a raíz de la gran cantidad de peces jóvenes producidos antes de que se llegara a dicho nivel.

Los procesos sociales, políticos y económicos también tienen escalas características, que pueden variar ampliamente, tanto en su extensión espacial como temporal. Las escalas de los procesos ecológicos y sociopolíticos generalmente no concuerdan. Muchos problemas



ambientales se originan en esta discordancia entre la escala en que suceden los procesos ecológicos, la escala en que se toman las decisiones y la escala de las instituciones responsables de la toma de decisiones. Una evaluación a una escala estrictamente local, por ejemplo, puede descubrir que la respuesta social más efectiva requiere de una acción que sólo puede materializarse a escala nacional (como la eliminación de un subsidio o la puesta en vigencia de una regulación). Además, puede carecer de la pertinencia y credibilidad necesarias para estimular e informar sobre cambios nacionales o regionales. Por otra parte, puede que una evaluación estrictamente global carezca de la pertinencia y la credibilidad necesarias para conducir a cambios en el manejo de los ecosistemas en la escala local donde la acción es necesaria. Los resultados a una escala determinada pueden estar fuertemente influenciados por las interacciones entre factores ecológicos, socioeconómicos y políticos que emanan de las otras escalas. Por ello, centrarse exclusivamente en una escala equivale probablemente a pasar por alto las interacciones con otras escalas que tienen una importancia decisiva para comprender los determinantes de los ecosistemas y sus repercusiones en el bienestar humano.

Elegir la escala espacial o temporal para una evaluación conlleva una cierta carga política, puesto que, intencionadamente o no, puede privilegiar a ciertos grupos. La selección de la escala de una evaluación, junto con su correspondiente nivel de detalle, favorece implícitamente a determinados sistemas de conocimiento, tipos de información y modos de expresión, en detrimento de otros. Por ejemplo, los sistemas de información o conocimiento no codificados de las poblaciones minoritarias generalmente se pasan por alto cuando las evaluaciones se realizan a escalas espaciales mayores o con altos niveles de agregación. Reflejar las consecuencias políticas de las elecciones de escala y de límites es un requisito importante para explorar los aportes potenciales de los análisis multiescala e inter-escala de la EM a la toma de decisiones y los procesos públicos de planificación en diversas escalas.

### **Valores Asociados a los Ecosistemas**

El actual proceso de toma de decisiones generalmente pasa por alto o subestima el valor de los servicios que prestan los ecosistemas. La toma de decisiones relativa a los ecosistemas y sus servicios puede constituir un desafío particularmente complejo, dado que las diferentes disciplinas, perspectivas filosóficas y escuelas de pensamiento evalúan el valor de los ecosistemas de manera diferente. Un paradigma de ‘valor’, conocido como el concepto utilitario (antropocéntrico), se basa en el principio de satisfacción de las preferencias de los seres humanos (bienestar). En este caso, los ecosistemas y los servicios que éstos proveen tienen valor para las sociedades humanas, puesto que las personas obtienen un beneficio de su uso, sea éste directo o indirecto (valores utilitarios o “de uso”). En este concepto utilitario del valor, las personas también otorgan un valor a los servicios de los ecosistemas que no están utilizando actualmente (valores no utilitarios). Los valores no utilitarios, generalmente conocidos como valores por existencia, incluyen el caso en que los seres humanos asignan valor al hecho de saber que un recurso existe, incluso si nunca utilizan ese recurso de manera directa. Estos generalmente incluyen valores históricos, nacionales, éticos, religiosos y espirituales profundamente arraigados que las personas asignan a los ecosistemas: los valores que la EM reconoce como servicios culturales de los ecosistemas.

Otro paradigma de valor, no utilitario, sostiene que algo puede tener un valor intrínseco; esto es, que puede tener valor en sí mismo y por sí mismo, independiente de la utilidad que pueda representar para alguien. Desde los diversos puntos de vista éticos, religiosos y culturales, los ecosistemas pueden tener un valor intrínseco, independiente de su aporte al bienestar humano.

Los paradigmas de valor utilitario y no utilitario se superponen e interactúan de diversas maneras, pero utilizan distintas escalas de medida, sin un denominador común, y generalmente no pueden agregarse. De todos modos, ambos paradigmas de valor se utilizan en los procesos de toma de decisiones.

Bajo el enfoque utilitario, se ha elaborado una amplia gama de metodologías para tratar de cuantificar los beneficios de los distintos servicios que prestan los ecosistemas. Estos métodos se encuentran especialmente bien elaborados en el caso de los servicios de suministro, pero trabajos recientes han mejorado la capacidad para valorar los demás servicios, en especial el de regulación. La elección de la técnica de valoración en cualquier instancia está determinada por las características del caso y por la disponibilidad de los datos. (Ver Recuadro 4.)

El valor no utilitario tiene diversos orígenes éticos, culturales, religiosos y filosóficos. Estos difieren en las entidades específicas que se supone poseen valor intrínseco, y en la interpretación de qué es lo que significa un valor intrínseco. Un valor intrínseco puede complementar o contrapesar consideraciones de valor utilitario. Por ejemplo, si la utilidad total de los servicios que proporciona un ecosistema (medido por su valor utilitario) es superior al valor que implica convertirlo a otro uso, su valor intrínseco puede, entonces, complementarse y otorgar un ímpetu extra en favor de la conservación del ecosistema. No obstante, si la valoración económica indica que el valor de convertir los ecosistemas es superior al valor total de los servicios que éste presta, el valor intrínseco que se le asigna, puede considerarse lo suficientemente elevado para así garantizar una decisión social en favor de conservarlo de todas formas. Tales decisiones son fundamentalmente políticas, y no económicas. En las democracias contemporáneas, estas decisiones las toman los parlamentos o cuerpos legislativos, u organismos reguladores que tienen un mandato conferido por ley para desempeñar tal función. Las sanciones para quienes violan las leyes que reconocen el valor intrínseco de una entidad pueden considerarse como una medida del grado de valor intrínseco que se asigna a tales entidades. Las decisiones que toman las empresas, las comunidades locales y las personas pueden implicar consideraciones de valores utilitarios y no utilitarios.

El simple acto de cuantificar el valor de los servicios que prestan los ecosistemas no puede por sí mismo cambiar los incentivos que afectan su uso o no uso. Es posible que se necesiten varios

#### **RECUADRO 4. Valoración de los Servicios que prestan los Ecosistemas**

La valoración puede utilizarse de diversas maneras: para evaluar el aporte total que hacen los ecosistemas al bienestar humano, para comprender cuáles son los incentivos con que cuentan los distintos encargados de la toma de decisiones para elegir entre distintas formas de manejo de los ecosistemas y para evaluar las consecuencias de otros posibles cursos de acción. La EM pretende utilizar la valoración fundamentalmente en este último sentido: como herramienta que estimula la capacidad de los responsables de la toma de decisiones para evaluar las contraprestaciones entre regímenes opcionales de manejo de ecosistemas y cursos de acción social que alteran el uso de los ecosistemas y sus múltiples servicios. Lo anterior, por lo general, implica evaluar el cambio en el conjunto (el valor) de los servicios proporcionados por un ecosistema, cambio que surge de un determinado cambio en el manejo de ese ecosistema.

Gran parte del trabajo que implica estimar el cambio en el valor del flujo de beneficios que proporciona un ecosistema supone estimar el cambio en el flujo físico de los beneficios (cuantificando las relaciones biofísicas) y restablecer y cuantificar una cadena causal entre los cambios en las condiciones de los ecosistemas y del bienestar de las personas. Un problema común en la valoración consiste en que la información sólo está disponible en algunos de los vínculos de la cadena y generalmente en unidades incompatibles. La EM puede hacer un gran aporte logrando que diversas disciplinas tengan mayor conciencia de lo que se necesita para garantizar que su trabajo pueda combinarse con el de otras disciplinas y así permitir una evaluación completa de las consecuencias que implica alterar el estado y la función de un ecosistema.

Los valores de los ecosistemas en este sentido constituyen sólo una de las bases sobre las cuales se toman y debieran tomarse las decisiones sobre manejo de ecosistemas. Muchos otros factores, incluyendo las nociones de valor intrínseco y otros objetivos que la sociedad pudiera plantearse (como la equidad entre los distintos grupos y generaciones), también se incorporarán en el marco de decisión. Sin embargo, incluso cuando las decisiones se toman sobre otras bases, las estimaciones de los cambios en el valor utilitario proporcionan información sumamente valiosa.

cambios en las actuales prácticas para lograr una mejor descripción de estos valores. La EM evaluará el uso de la información sobre los valores de los servicios que prestan los ecosistemas en la toma de decisiones. El objetivo es mejorar los procesos y herramientas de la toma de decisiones y otorgar retroalimentación en relación con los tipos de información que pueden tener la mayor influencia.

### **Instrumentos de Evaluación**

En cualquier país existe la base de información necesaria para llevar a cabo una evaluación en el marco de la EM. Con todo, aunque nuevos conjuntos de datos (por ejemplo, provenientes de la teledetección) que proporcionan información de consistencia global aumentan la rigurosidad de una evaluación global como la EM, aún persisten muchos desafíos que deben enfrentarse cuando se utilizan estos datos en escalas globales o locales. Entre tales desafíos figuran las distorsiones en la cobertura geográfica y temporal de los datos y en los tipos de datos recogidos. La disponibilidad de datos es mayor para los países industriales que para los países en desarrollo; de igual modo, los datos referidos a ciertos recursos, como la producción agrícola, son de más fácil acceso que los datos referidos a la pesca, la producción de leña o la biodiversidad. La EM hace un uso extenso de indicadores biofísicos y socioeconómicos, los que combinan datos en medidas pertinentes a las políticas y que proporcionan las bases para la evaluación y la toma de decisiones.

Los modelos pueden utilizarse para aclarar las interacciones entre sistemas e impulsores, como también para compensar las deficiencias de los datos, por ejemplo, generando estimaciones donde no existen observaciones. La EM hará uso de los modelos del sistema ambiental que puedan utilizarse, por ejemplo, para medir las consecuencias que tiene el cambio en la cobertura del suelo sobre el caudal de un río o las consecuencias que tiene el cambio climático en la distribución de las especies. También utilizará modelos referidos al sistema humano que pueden examinar por ejemplo, el impacto que tienen los cambios de los ecosistemas en las decisiones de producción, consumo e inversión de los hogares, o que permiten evaluar los impactos que genera en toda la economía un cambio en la producción de un sector particular, como la agricultura. Por último, los modelos integrados, que combinan nexos entre los sistemas ambiental y humano, pueden utilizarse cada vez más en escalas globales y subglobales.

La EM pretende incorporar información científica formal y conocimiento tradicional o local. Las sociedades tradicionales han desarrollado y depurado sistemas de conocimiento de valor directo para tales sociedades, pero también de enorme utilidad para las evaluaciones que se llevan a cabo a escalas regionales y globales. Esta información, por lo general, es desconocida para la ciencia y puede ser una expresión, en términos generales, de otro tipo de relaciones entre la sociedad y la naturaleza y, en particular, de formas sustentables de manejo de los recursos naturales. Para que tengan credibilidad y sean útiles para los responsables de la toma de decisiones, todas las fuentes de información (conocimiento científico, tradicional o práctico) deben ser evaluados y validados con una visión crítica como parte del proceso de evaluación mediante procedimientos relacionados con la respectiva forma de conocimiento.

Dado que las políticas referidas al deterioro de los servicios que prestan los ecosistemas apuntan a las consecuencias futuras de las acciones actuales, puede ser particularmente útil para los responsables de la toma de decisiones elaborar escenarios con respecto a los cambios de mediano y largo plazo de los ecosistemas, los servicios y los impulsores. Los escenarios generalmente se elaboran con la participación conjunta de los responsables de la toma de decisiones y expertos científicos, y representan un mecanismo promisorio para relacionar la información científica con los procesos de toma de decisiones. Con ellos no se pretende predecir el futuro, sino indicar lo que la ciencia puede y no puede afirmar en relación con las futuras consecuencias de opciones plausibles que podrían tomarse en los próximos años.

La EM utilizará los escenarios para resumir y comunicar los diversos rumbos que los

ecosistemas del mundo pudieran tomar en las próximas décadas. Los escenarios son contextos futuros posibles; cada uno es un ejemplo de lo que pudiera suceder según determinados supuestos. Pueden utilizarse como un método sistemático para reflexionar creativamente en torno a futuros complejos e inciertos. En este sentido, ayudan a comprender las opciones venideras que será necesario adoptar, y resaltan los avances logrados hasta el momento. La EM elaborará escenarios que conectan los posibles cambios en los impulsores (que pueden ser impredecibles o incontrolables) con las demandas humanas por servicios de los ecosistemas. Los escenarios conectarán estas demandas, a su vez, con la situación futura de los mismos servicios y los aspectos del bienestar humano que dependen de tales servicios. El ejercicio de elaborar escenarios abrirá nuevos rumbos en numerosas áreas:

- elaboración de escenarios para futuros globales relacionados explícitamente con los servicios que prestan los ecosistemas y las consecuencias sobre el bienestar humano que generen los cambios en los ecosistemas,
- consideración de las contraprestaciones entre los distintos servicios de los ecosistemas dentro del “conjunto” de beneficios que cualquier ecosistema en particular puede llegar a entregar a la sociedad,
- evaluación de las capacidades de los modelos desarrollados para vincular los impulsores socioeconómicos y los servicios que prestan los ecosistemas,
- consideración de futuros ambiguos como también de incertidumbres cuantificables.

La credibilidad de las evaluaciones se relaciona estrechamente con la forma en que éstas abordan lo que se desconoce además de lo que ya se conoce. Tratar de manera consecuente la incertidumbre es, por lo tanto, fundamental para la claridad y utilidad de los informes de evaluación. Como parte de todo proceso de evaluación, es fundamental estimar la incertidumbre de los hallazgos, aun cuando no se disponga de una apreciación cuantitativa y detallada de la incertidumbre.

### **Estrategias e Intervenciones**

La EM evaluará el uso y la efectividad de una amplia gama de opciones contempladas para responder a la necesidad de utilizar, conservar y restaurar en términos sostenibles los ecosistemas y sus servicios. Entre estas opciones se incluye incorporar el valor de los ecosistemas en las decisiones, canalizar beneficios difusos de los ecosistemas hacia los responsables de la toma de decisiones con intereses claramente enfocados al plano local, crear derechos comerciales y de propiedad, educar y difundir conocimiento, e invertir con miras a mejorar los ecosistemas y sus servicios. Como puede apreciarse en el Recuadro 2 referido al marco conceptual de la EM, distintos tipos de opciones de respuesta pueden afectar las relaciones entre impulsores indirectos e directos, la influencia de los impulsores directos en los ecosistemas, la demanda humana por los servicios de los ecosistemas, o el impacto que tienen los cambios en el bienestar humano sobre los impulsores indirectos. Una estrategia efectiva para el manejo de los ecosistemas incluirá una combinación de intervenciones en todos los puntos de este marco conceptual.

Entre los mecanismos que permiten llevar a cabo tales intervenciones se incluyen leyes, regulaciones y esquemas de aplicación; sociedades y colaboraciones; el compartir la información y el conocimiento; y la acción pública y privada. La elección entre las opciones que se van a considerar estará determinada en gran medida por las escalas temporal y física influidas, a su vez, por las decisiones, la incertidumbre de los resultados, el contexto cultural y las repercusiones en términos la equidad y las contraprestaciones. Las instituciones en distintos niveles tienen a su alcance distintas opciones de respuesta, y requieren de un cuidado especial para garantizar la coherencia de las políticas.

Los procesos de toma de decisiones se basan en el valor y combinan elementos políticos y técnicos en distintos grados. Cuando la información de carácter técnico puede cumplir una función en el proceso, los responsables de la toma de decisiones tienen a su alcance una amplia gama de instrumentos que les ayudarán a escoger entre distintas estrategias e intervenciones, entre los que se incluyen el análisis de costo-beneficio, la teoría de los juegos y los ejercicios de planificación. La elección de los instrumentos analíticos debiera estar determinada por el contexto de la decisión, las características clave del problema de decisión, y los criterios considerados importantes por las autoridades a cargo de la toma de decisiones. La información que surge de estos marcos analíticos siempre se combina con la intuición, la experiencia y los intereses de estas autoridades en la formulación definitiva de las decisiones.

La evaluación de riesgo, que incluye la evaluación de riesgo ecológico, es una disciplina consolidada que, además, cuenta con un significativo potencial para aportar información al proceso de decisiones. Determinar la existencia de umbrales e identificar posibles cambios irreversibles son aspectos importantes para el proceso de toma de decisiones. Igualmente, las evaluaciones de impacto ambiental (diseñadas para evaluar el impacto que tienen determinados proyectos) y las evaluaciones ambientales estratégicas (diseñadas para evaluar el impacto de las políticas) constituyen importantes mecanismos para incorporar los resultados de una evaluación de ecosistemas en los procesos de toma de decisiones.

También es posible que se necesiten cambios en los mismos procesos de toma de decisiones. La experiencia acumulada a la fecha sugiere que cierto número de mecanismos puede mejorar el proceso de toma de decisiones referidas a los servicios que prestan los ecosistemas. Las normas de amplia aceptación en los procesos de toma de decisiones responden a las siguientes interrogantes en relación con el proceso:

- ¿Generó la mejor información disponible para avanzar?
- ¿Funcionó con transparencia, utilizó conocimiento de raigambre local e involucró a todas las partes interesadas en la decisión?
- ¿Prestó especial atención a la equidad y a las poblaciones más vulnerables?
- ¿Utilizó marcos analíticos para la toma de decisiones que tuvieran en cuenta las fortalezas y los límites del procesamiento de información y las acciones de las personas, los grupos y las organizaciones involucradas?
- ¿Consideró si una intervención o sus resultados son irreversibles e incorporó procedimientos para evaluar los resultados de las acciones y obtener enseñanzas de éstos?
- ¿Garantizó que los encargados de la toma de decisiones rindan cuentas por sus acciones?
- ¿Procuró la debida eficiencia en la elección entre las distintas intervenciones?
- ¿Tuvo en cuenta los umbrales; la irreversibilidad; los efectos acumulativos, inter-escala, y marginales; y los costos, riesgos y beneficios locales, regionales y globales?

Los cambios en las políticas o la gestión que se realizan para abordar problemas y oportunidades referidas a los ecosistemas y sus servicios, sean éstos a escala local, nacional o internacional, deben ser adaptables y flexibles para que se beneficien de las experiencias del pasado, se protejan contra los riesgos y tengan en consideración la incertidumbre. El conocimiento de la dinámica de los ecosistemas siempre será limitado, los sistemas socioeconómicos seguirán modificándose, y los determinantes externos nunca podrán preverse a cabalidad. Los responsables de la toma de decisiones debieran tener en cuenta si un curso de acción es reversible o no, y debieran incorporar, cuando sea posible, procedimientos que permitan evaluar los resultados de las acciones y aprender de éstas. El debate en torno a la manera exacta de hacer lo anterior persiste en las discusiones referidas al manejo adaptativo, el aprendizaje social, las normas mínimas de seguridad y el principio de precaución. Pero el mensaje central de

todos los enfoques es el mismo: reconocer los límites de la comprensión humana, tener especial consideración con respecto a los cambios irreversibles, y evaluar los impactos de las decisiones en la medida en que éstas se materializan.

## **Junta Directiva de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio**

La Junta Directiva de la EM representa a los usuarios de los hallazgos que resulten del proceso EM.

### ***Co-presidentes***

Robert T. Watson, *Banco Mundial*

A.H. Zakri, *Universidad de las Naciones Unidas*

### ***Representantes Institucionales***

Delmar Blasco, *Convención de Ramsar sobre Humedales*

Peter Bridgewater, *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*

Philbert Brown, *Convención de Lucha contra la Desertificación*

Hama Arba Diallo, *Convención de Lucha contra la Desertificación*

Max Finlayson, *Convención de Ramsar sobre Humedales*

Colin Galbraith, *Convención sobre Especies Migratorias*

Richard Helmer, *Organización Mundial de la Salud*

Yolanda Kakabadse, *Unión Mundial para la Naturaleza*

Arnulf Müller-Helmbrecht, *Convención sobre Especies Migratorias*

Alfred Oteng-Yeboah, *Convenio sobre Diversidad Biológica*

Seema Paul, *Fundación de las Naciones Unidas*

Mario Ramos, *Global Environment Facility*

Thomas Rosswall, *Consejo Internacional para la Ciencia*

Dennis Tirpak, *Convención Marco sobre Cambio Climático*

Klaus Töpfer, *Programa de las Naciones para el Medio Ambiente*

Jeff Tschirley, *Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación*

Alvaro Umaña, *Programa de las Naciones para el Desarrollo*

Meryl Williams, *Grupo Consultivo Internacional sobre Investigaciones Agrícolas*

Hamdallah Zedan, *Convenio sobre Diversidad Biológica*

### ***Miembros Especiales***

Fernando Almeida

Phoebe Barnard

Gordana Beltram

Antony Burgmans

Esther Camac

Angela Cropper

Partha Dasgupta

José María Figueres

Fred Fortier

Mohammed H.A. Hassan

Yoriko Kawaguchi

Corinne Lepage

Jonathan Lash

Wangari Maathai

Paul Maro

Hal Mooney

Marina Motovilova

M.K. Prasad

Walter V. Reid

Henry Schacht

Peter Johan Schei

Ismail Serageldin

David Suzuki

M.S. Swaminathan

José Tundisi

Axel Wenblad

Xu Guanhua

Muhammad Yunus

## **Secretaría de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio**

El Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA) coordina la Secretaría de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, cuyos centros de operaciones se distribuyen entre las siguientes instituciones asociadas:

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Italia

Institute of Economic Growth, India

Meridian Institute, EE.UU.

Instituto Nacional de Salud Pública y Medio Ambiente (RIVM), Países Bajos

Comité Científico sobre Problemas del Medio Ambiente (SCOPE), Francia

PNUMA-Centro Mundial para el Monitoreo de la Conservación, Reino Unido

Universidad de Pretoria, Sudáfrica

Universidad de Wisconsin, EE.UU.

Instituto de Recursos Mundiales (WRI), EE.UU.

WorldFish Center, Malasia