



# Manual para el desarrollo de mecanismos de pago/compensación por servicios ambientales

Doris Cordero · Dr. Alonso Moreno-Díaz · Marina Kosmus

gtz

invent  
Capacity Building International  
Germany

## **Agradecimiento**

La presente publicación es producto de la cooperación entre el Equipo Regional de Competencia en Financiamiento Ambiental y el Proyecto Piloto de Financiamiento Ambiental y ha sido posible gracias al aporte de los siguientes programas y proyectos en la región:

- Programa Regional Amazónico OTCA-GTZ
- Programa de Desarrollo Rural Sostenible GTZ-Perú
- Programa para la Preservación de los Bosques Tropicales de Brasil, GTZ-Brasil, (PPG7)
- Programa de Gestión Sostenible de Recursos Naturales, GTZ-Ecuador
- Programa Manejo Integrado de Cuencas (MIC), InWEnt Feldafing y Lima

## **Contactos**

### **Alonso Moreno-Díaz**

Coordinador del Equipo Regional de Competencia en Financiamiento Ambiental y Responsable del Componente de Valoración de los Recursos Naturales de l Programa GESOREN, en Ecuador

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

[Alonso.moreno-diaz@gtz.de](mailto:Alonso.moreno-diaz@gtz.de)

Dir. Av. Eloy Alfaro y Av. Amazonas, Ed. Magap, 4to. piso

Tel: +(593-2) 250-8927

### **Doris Cordero**

Oficial Programa de Bosques

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN

Oficina Regional para América del Sur

[doris.cordero@sur.iucn.org](mailto:doris.cordero@sur.iucn.org)

Dir. Quito Libre 249 (E15-12) y La Cumbre, sector Bellavista (Quito, Ecuador)

Tel: +(593-2) 2261-075

### **Marina Kosmus**

Planificadora Especialista, Umwelt und Klima

Kompetenzfeld Biodiversität, Wald und Ressourcengovernance

Proyecto Piloto de Financiamiento Ambiental

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH

[Marina.Kosmus@gtz.de](mailto:Marina.Kosmus@gtz.de)

Postfach 5180, 65726 Eschborn

Tel.: ++49-6196/79-1321

## **Edición:**

### **Federico Starnfeld**

Equipo Regional de Competencia y Programa GESOREN, GTZ-Ecuador.

Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

Quito, Ecuador

## **Responsable:**

### **Alonso Moreno-Díaz**

## **Autores:**

**Doris Cordero, Alonso Moreno-Díaz, Marina Kosmus**

## **Diseño y edición:**

### **Global Bussiness**

Ecuador 2008

## **Impresión:**

**Equipo Regional de Competencia en Financiamiento Ambiental**

**Manual para el desarrollo de mecanismos de  
pago/compensación por servicios ambientales**

Doris Cordero  
Alonso Moreno  
Marina Kosmus

**Quito, Octubre de 2008**

# Tabla de contenido

<b>CAPITULO 1</b>	13
1.1 ¿Qué son los ecosistemas?	14
1.2 ¿Cuál es la relación de los ecosistemas con el bienestar humano?	15
1.3 Funciones, bienes y servicios ambientales	16
1.3.1 Funciones ambientales	16
1.3.2 Bienes ambientales	16
1.3.3 Servicios ambientales	17
1.3.4 Servicios ambientales objeto de pago y/o compensación	22
1.4 Impacto de las actividades humanas en los ecosistemas	28
1.5 Propuestas para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas	29
Referencias bibliográficas	32
<b>CAPITULO 2</b>	34
2.1 Fallas de mercado y degradación ambiental	35
2.1.1 Externalidades ambientales	35
2.1.2 Internalización de externalidades ambientales	37
2.2 Bienes ambientales	38
2.3 ¿Qué se entiende por valoración de bienes y servicios ambientales?	40
2.4 ¿Qué tipos de valor se da a los bienes y servicios ambientales?	41
2.4.1 Valores de uso	42
2.4.2 Valores de no uso	42
2.4.3 Valor económico total (VET)	43
2.5 ¿Qué metodologías se utilizan para la valoración de bienes y servicios ambientales?	45
2.5.1 Metodologías de valoración directa	45
2.5.2 Metodologías de valoración indirecta	48
2.5.3 Metodologías de valoración contingente	49
2.6 ¿Cuáles son las principales críticas a la valoración económica de bienes y servicios ambientales?	51
Referencias bibliográficas	53
<b>CAPITULO 3</b>	55
3.1 ¿Qué significa pago por servicios ambientales (PSA) o de los ecosistemas?	56
3.2 ¿Cuál es la diferencia con compensación por servicios ambientales (CSA)?	57
3.3 ¿Qué características tiene un mecanismo de pago por servicios ambientales?	58
3.4 Mecanismos de pago por servicios ambientales	60
3.4.1 Conservación de cuencas	61
3.4.2 Belleza escénica o paisajística	63
3.4.3 Biodiversidad	65
3.4.4 Carbono	67
3.4.5 Servicios en paquete o combinados	69
3.5 ¿Qué impactos pueden tener los pagos por servicios ambientales en la lucha contra la pobreza?	71

3.6	¿Qué otros mecanismos financieros son utilizados para propender la conservación ambiental?	73
	Referencias bibliográficas	78

## **CAPITULO 4**

4.1	¿Cómo elegir el mecanismo financiero apropiado?	82
4.2	¿Quién lidera o inicia el proceso?	83
4.3	¿Cómo construir un mecanismo de pago por servicios ambientales?	84
4.3.1	Recopilación y/o generación de información biofísica y socioeconómica	84
4.3.2	Identificación de oferentes y demandantes del servicio ambiental	85
4.3.3	Ejercicios de valoración económica	87
4.3.4	Factibilidad legal/institucional–técnica–económico/financiera	89
4.3.5	Diseño del esquema de pago por servicios ambientales	91
4.4	Recomendaciones para la implementación, seguimiento y monitoreo	92
4.4.1	Implementación	103
4.4.2	Seguimiento y monitoreo	103
4.5	Mercado de carbono	104
4.5.1	Proyectos MDL	104
4.5.2	Proyectos para el mercado voluntario	107

## **CUADROS RECUADROS FIGURAS**

## Abreviaturas

AC	Acuerdo de Conservación
AGCS	Acuerdo General sobre Comercialización de Servicios
AND	Autoridad Nacional Designada
ARESEP	Autoridad Reguladora de Servicios Públicos (Costa Rica)
CdA	Carta de Aprobación
CdE	Carta de Aval o Endoso
CdI	Carta de Intención
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CER/RCE	Certified Emisión Reduction - Reducción de Certificación de Emisiones
CFA	Conservation Finance Alliance
CI	Conservation Internacional – Conservación Internacional
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CIPAV	Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria
CMNUCC	Convención Marco Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CORDELIM	Corporación para la Promoción del Mecanismo de Desarrollo Limpio (Ecuador)
CRQ	Corporación Regional del Quindío (Colombia)
CSA	Compensación por Servicios Ambientales
CSE	Compensación por Servicios Ecosistémicos
DAA	Disponibilidad a Aceptar o Recibir
DAP	Disponibilidad a Pagar
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito (Ecuador)
EM	Evaluación de los Ecosistemas del Milenio
EOD	Entidad Operacional Designada
EPS	Empresa Pública de Servicios
ERPA	Emission Reduction Payment Agreement - Acuerdo de Compra de Reducción de Emisiones
ESPH	Empresa de Servicios Públicos de Heredia (Costa Rica)
FAN	Fondo Ambiental Nacional (Ecuador)
FAO	Food and Agriculture Organization - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FONAFIFO	Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (Costa Rica)
FONAG	Fondo para la Protección del Agua (Ecuador)
GEF	Global Environment Facility - Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GEI	Gases efecto invernadero
GPS	Global positioning system – Sistema de posicionamiento global
GRC	Gran Reserva Chachi (Ecuador)
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit - Cooperación Técnica Alemana
INBio	Instituto Nacional de Biodiversidad (Costa Rica)
JD	Junta Directiva
JE	Junta Ejecutiva
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry - Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Bosques
MA/EM	Millenium Ecosystem Assessment – Evaluación de Ecosistemas del Milenio
MDL	Mecanismos del Desarrollo Limpio

OCP	Oleoducto de Crudos Pesados (Ecuador)
ODM	Objetivos de Desarrollo del Milenio
OECD/OCDE	Organisation for Economic Co-operation and Development -Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
ONU	Organización de Naciones Unidas
PDD	Project Design Document – Documento de Diseño Proyecto
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PICD	Proyecto Integrado de Conservación y Desarrollo
PIN	Project Idea Note – Nota Idea de Proyecto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PROFAFOR	Programa FACE de Forestación (Ecuador)
PSA	Pago por Servicios Ambientales
REDD	Reducción de Emisiones de CO2 por Deforestación y Degrado
SIG	Sistema de Información Geográfica
SNAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ecuador)
SWAT	Soil and Water Assessment Tool
TNC	The Nature Conservancy
UICN	Unión Mundial para la Naturaleza
VE	Valor de Existencia
VER/RVE	Verified Emission Reduction - Reducción Verificada de Emisiones
VET	Valor Económico Total
VNU	Valor de No Uso
VO	Valor de Opción
VU	Valor de Uso
VUD	Valor de Uso Directo
VUI	Valor de Uso Indirecto

# PRESENTACIÓN

La preocupación por la conservación de los recursos naturales ha ganado importancia en los últimos años. La angustia de los efectos negativos del cambio climático, la imparable degradación de los recursos naturales, especialmente de agua, suelo y bosque, y los altos índices de contaminación han impactado en la sociedad civil, generando demandas continuas a los gobiernos por soluciones para prevenir o al menos mitigar los efectos en la pérdida de calidad de vida. A pesar de los esfuerzos, aun persiste una brecha grande entre el discurso y la práctica.

La conservación de los recursos es un tema complejo; que involucra variables del orden biofísico, socioeconómico y político. Dentro de lo económico, las variables financieras ocupan un lugar preponderante. Por esto se dice que “sin financiación, la conservación es pura conversación”.

Las inquietudes por el financiamiento sostenible de áreas protegidas, por encontrar incentivos a los productores de cuencas altas que permitan usos sostenibles del suelo y aseguramiento de las funciones de los ecosistemas están a la orden del día.

La búsqueda de soluciones a la problemática descrita es parte importante de la Cooperación Alemana en la región. Muchos de los programas y proyectos en que colabora, tienen componentes importantes dedicados a diseñar e implementar mecanismos que mejoren la conservación y hagan sostenible la producción.

Este documento recoge las experiencias académicas y de ejecución de proyectos de tres miembros del Equipo Regional de Competencia en Financiamiento Ambiental de la GTZ<sup>1</sup> en la Región Andino-Amazónica. Teniendo como objeto el tema de los Pagos o Compensaciones por servicios ambientales se pretende presentar de manera sucinta y didáctica los conceptos fundamentales a tener en cuenta en el diseño, implementación y evaluación de estos mecanismos.

El denominado Manual está escrito en un lenguaje sencillo pero técnico. Va dirigido a aquellas personas que trabajan en distintas organizaciones públicas y privadas en las tareas de financiamiento a la conservación y a la sostenibilidad de los diferentes arreglos productivos. La publicación les dará no sólo ideas sobre qué y cómo trabajar en compensación o pago por servicios ambientales sino que les permitirá profundizar la discusión del desarrollo en este campo de enorme complejidad, pero de infinita riqueza, pues demanda una multi- e interdisciplinariedad para su comprensión.

Esperamos también contribuir a dar un mayor entendimiento del tema a aquellos que no son parte de los equipos que tienen como objeto el financiamiento ambiental, para que reconozcan el enorme potencial que tiene la utilización de estos mecanismos, de tal forma que contribuyan a facilitar el avance y legitimación del trabajo en este campo. En tal sentido el Manual tiene una audiencia amplia y busca despertar interés y deseos de profundizar en un área de la cual mucho se discute, pero aún poco se concreta.

Porque es evidente que nada de lo hecho habría sido posible sin el concurso de muchas personas e instituciones que se han arriesgado a experimentar y analizar los diversos esquemas de finan-

<sup>1</sup>Los Equipos Regionales de Competencia de la GTZ son grupos de profesionales de la Cooperación Alemana y otras instituciones cooperantes que trabajan en la región de América Latina y el Caribe y que persiguen, en coordinación con la Red Sectorial de Desarrollo Rural y Agua y la División de Planificación y Desarrollo de la GTZ, como objetivos: Brindar servicios en áreas especializadas del conocimiento, fomentar el manejo del conocimiento, difundir las “mejores prácticas” e impulsar el trabajo en redes temáticas y las sinergias interinstitucionales. Hay tres Equipos para la Región: Financiamiento Ambiental, Cadenas de Valor y Acuerdos Públicos-Privados y Manejo de Riesgos y Cambio Climático.

ciamiento, los autores quieren expresar su gratitud a los demás colegas del ERC, a los miembros de la medida autofinanciada de PSA en la Central de la GTZ, a los Programas Nacionales de la GTZ en la Región y a muchos colegas de otras instituciones aliadas. Las oportunidades de intercambio y de cooperación brindadas han coadyuvado significativamente al trabajo realizado. Quiero personalmente agradecer a mis colegas Doris y Marina por el esfuerzo conjunto y provechoso que hemos realizado.

Deseo finalmente motivar a los lectores a que entren en contacto con nosotros, para que a través del diálogo podamos mejorar este Manual y difundir mejor los avances en los conocimientos generados.

Dr. Alonso Moreno Díaz  
Coordinador del ERC en Financiamiento Ambiental  
Programa Gestión Sostenible de Recursos Naturales  
Cooperación Técnica Alemana GTZ  
Quito, Agosto de 2008



# INTRODUCCIÓN

Los mecanismos de compensación o pago por servicios ambientales (PSA) son parte de un nuevo enfoque de conservación, que reconoce explícitamente la necesidad de crear un vínculo entre los propietarios de los ecosistemas naturales y los usuarios de los servicios que estos generan.

Existen muchas expectativas en los esquemas de PSA como herramienta para la conservación. No obstante, su utilización debe constituir un medio y no un fin en sí mismo, para alcanzar los objetivos e impactos deseados en relación al estado de conservación de un determinado ecosistema.

Este Manual es una respuesta a la creciente necesidad de los técnicos y tomadores de decisiones de recibir información clara y actualizada sobre la importancia de los ecosistemas y su relación con el bienestar humano, cómo se identifican los bienes y servicios de los ecosistemas, cómo se valoran, cuáles son los servicios ambientales que se transan con mayor frecuencia, cómo funcionan los esquemas de PSA, qué aspectos deben ser considerados en su diseño y puesta en marcha.

El Manual está compuesto por cuatro capítulos, cada uno responde a una temática y objetivos distintos. Estos pueden ser leídos en forma independiente, de acuerdo a los intereses particulares de cada lector, o en forma conjunta siguiendo la secuencia dada en el Manual. Al final de los capítulos 1, 2 y 3 se encuentran preguntas para la auto evaluación de los lectores.

## Estructura del Manual

### Capítulo 1

#### Bienes y servicios ambientales

Se explica como la interacción entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, el ambiente físico y la energía solar, da origen a una serie de funciones. De las cuales se desprenden variados bienes y servicios con múltiples valores. Los servicios ambientales o de los ecosistemas son funciones ecológicas que generan beneficios económicos, ecológicos y sociales para la comunidad local, nacional o internacional.

Se presentan definiciones sobre funciones, bienes y servicios ambientales, analizando en detalle los principales servicios ambientales.

Se analizan los principales impactos de los seres humanos en los bienes y servicios que brindan los ecosistemas, según los resultados de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM). Por último, se presentan algunas propuestas para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas y de los bienes y servicios que estos generan.

Los objetivos del capítulo son:

- Revisar el concepto ecosistema y su relación con el bienestar humano.

- ▶ Analizar los conceptos de funciones, bienes y servicios ambientales o de los ecosistemas, algunas terminologías y clasificaciones utilizadas, así como los servicios de mayor importancia para los países tropicales.
- ▶ Conocer qué es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM), sus objetivos, conclusiones y propuestas, en el ámbito de la economía, para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas.

## Capítulo 2

### Valoración de bienes y servicios ambientales

Se parte de la premisa de que el crecimiento económico afecta los ecosistemas en forma negativa, disminuyendo el nivel de bienestar de la población, alterando la base productiva y generando impactos económicos –positivos y negativos– en los ingresos familiares. Lo que pone de manifiesto la necesidad de incorporar, en las políticas y en los planes de desarrollo, consideraciones ambientales tendientes a restaurar y conservar los ecosistemas.

Se explica por qué muchos bienes y servicios ambientales carecen de un precio y cómo la economía ambiental ha desarrollado una serie de metodologías para dar un valor económico a los bienes, servicios e impactos ambientales. Lo que permite contar con un indicador de su importancia para la sociedad.

Se introduce aspectos conceptuales sobre externalidades ambientales, bienes ambientales y valoración ambiental. Se detalla los tipos de valor que se da a los bienes y servicios ambientales. Finalmente, se presenta las principales metodologías para la valoración ambiental y algunas críticas que les ha formulado.

Los objetivos del capítulo son:

- ▶ Revisar aspectos conceptuales básicos sobre el sistema de mercado, externalidades, bienes ambientales y la valoración de bienes y servicios ambientales.
- ▶ Analizar los tipos de valor otorgado a los bienes y servicios ambientales.
- ▶ Revisar las principales metodologías para la valoración de bienes y servicios ambientales, así como algunas críticas que se les ha formulado.

## Capítulo 3

### Mecanismos de pago por servicios ambientales

Se analiza en detalle en qué consiste un mecanismo de PSA, la diferencia con el término compensación por servicios ambientales y sus principales características. Se presentan los principales servicios ambientales que son objeto de pagos o compensaciones, con algunos ejemplos referidos a los países andinos principalmente. Se revisa la relación entre los mecanismos de PSA y la lucha contra la pobreza. Finalmente, se presentan otros mecanismos financieros utilizados para promover la conservación de los bosques y otros ecosistemas.

Los objetivos del capítulo son:

- ▶ Analizar en qué consiste y cómo funciona un mecanismo de PSA, así como cuáles son los principales servicios ambientales para los cuales se han establecido mecanismos de compensación o pago.
- ▶ Revisar el impacto de los mecanismos de PSA en la lucha contra la pobreza.
- ▶ Conocer otros mecanismos financieros utilizados para la conservación de los bosques y otros ecosistemas.

## Capítulo 4

### Construcción de un mecanismo de pago por servicios ambientales

Se presentan los principales puntos a analizar al momento de decidir utilizar el PSA como herramienta para la conservación. Seguidamente se presenta una guía de cinco puntos, para la construcción de un esquema de PSA tendiente a la protección, conservación y/o recuperación de: i) servicios hidrológicos, ii) belleza escénica, iii) biodiversidad, en forma independiente o combinada. Se dan algunas recomendaciones generales para la implementación, seguimiento y monitoreo.

Finalmente se presentan lineamientos generales sobre las metodologías y requerimientos de los proyectos tendientes a la captación o fijación de carbono, en el marco del MDL y del mercado voluntario de carbono.

Los objetivos del capítulo son:

- ▶ Revisar los principales factores a considerar, al momento de decidir utilizar el PSA como herramienta para la conservación.
- ▶ Analizar la guía propuesta para la construcción de un mecanismo de PSA.
- ▶ Conocer los requerimientos de los proyectos para fijación de carbono realizados en el marco del MDL, así como para el mercado voluntario de carbono.

Apreciada lectora, apreciado lector: es nuestro deseo que usted pueda aprender sobre el tema de la mejor manera posible. El Manual es un instrumento que debe ser complementado con discusiones en grupo, con interacciones con docentes, con observaciones de campo, etc. Es el deseo de los autores animarla o animarlo a que utilice todos los medios en esta aventura de aprender sobre financiamiento ambiental. Solo su interés y esfuerzo dará el resultado que desea. Esperamos que nos comente los resultados de su proceso de aprendizaje.

## ¿De qué trata este capítulo?

La interacción entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas, el ambiente físico y la energía solar, da origen a una serie de funciones. El ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, son ejemplos de estas funciones de los ecosistemas. De esta interacción se pueden desprender variados bienes y servicios con múltiples valores. Los servicios ambientales o de los ecosistemas son funciones ecológicas que generan beneficios económicos, ecológicos y sociales para la comunidad local, nacional o internacional.

Se presentan definiciones sobre funciones, bienes y servicios ambientales, analizando en detalle los principales servicios ambientales.

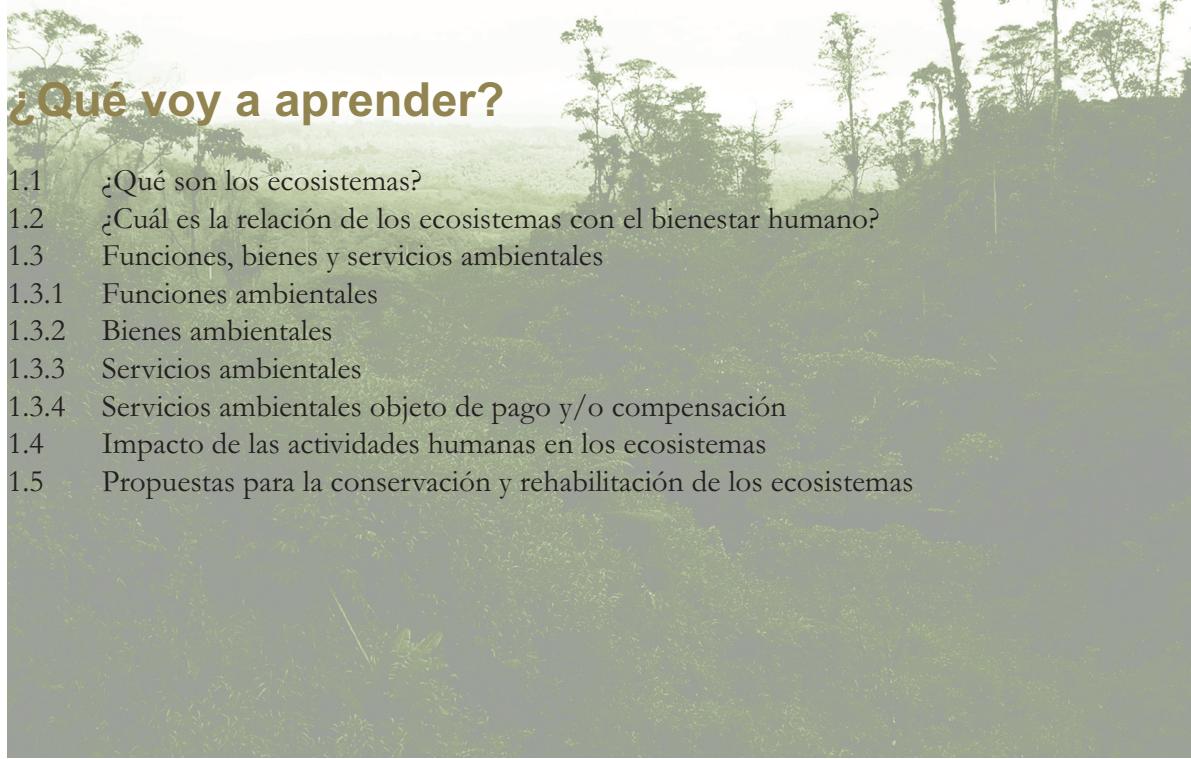
Se analizan los principales impactos de los seres humanos en los bienes y servicios que brindan los ecosistemas, según los resultados de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM). Por último, se presentan algunas propuestas para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas y de los bienes y servicios que estos generan.

## Objetivos del capítulo

Revisar el concepto ecosistema y su relación con el bienestar humano.

Analizar los conceptos funciones, bienes y servicios ambientales o de los ecosistemas, algunas terminologías y clasificaciones utilizadas, así como los servicios de mayor importancia para los países tropicales.

Conocer qué es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM), sus objetivos, conclusiones y propuestas, en el ámbito de la economía, para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas.



## ¿Qué voy a aprender?

- 1.1 ¿Qué son los ecosistemas?
- 1.2 ¿Cuál es la relación de los ecosistemas con el bienestar humano?
- 1.3 Funciones, bienes y servicios ambientales
  - 1.3.1 Funciones ambientales
  - 1.3.2 Bienes ambientales
  - 1.3.3 Servicios ambientales
  - 1.3.4 Servicios ambientales objeto de pago y/o compensación
- 1.4 Impacto de las actividades humanas en los ecosistemas
- 1.5 Propuestas para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas

## 1.1 ¿Qué son los ecosistemas?

Se llama ecosistema a un complejo sistema dinámico, relativamente autónomo, formado por una comunidad natural y su ambiente físico (espacio terrestre o acuático). El concepto, que empezó a desarrollarse entre 1920 y 1930, fue acuñado por Tansley (1935; citado por Landell-Mills y Porras, 2002); tiene en cuenta las complejas interacciones entre los organismos (plantas, animales, bacterias, algas, protozoos y hongos, entre otros) que forman la comunidad, los flujos de energía y los materiales que la atraviesan.

Los ecosistemas son las comunidades de organismos que interactúan y el medio ambiente en el que viven. No se trata simplemente de ensamblajes de especies, sino de sistemas combinados de materia orgánica e inorgánica y fuerzas naturales que interactúan y cambian. Los ecosistemas se hallan entrelazados de forma intrincada por la cadena alimentaria y los ciclos de nutrientes, son sumas vivientes más grandes que las partes que los integran. Su complejidad y dinamismo contribuyen a su productividad, pero hacen de su manejo todo un desafío (Watson, et. al., 1995; citado por INBio, 2007).

En la tierra habita una rica y variada gama de organismos vivos, cuyas especies, la diversidad genética existente en los individuos que las conforman y los ecosistemas que habitan constituye lo que se denomina biodiversidad (WRI, 2000; citado por INBio, 2007). Ver 1.3 Bienes y servicios ambientales.

El ser humano es una de los millones de especies que habitan el planeta, y como tal se relaciona de muy diferentes formas con las demás especies y ecosistemas. Su supervivencia, y la de los demás seres vivos, depende de estas relaciones.

Los principales tipos de ecosistemas a nivel mundial, según la EM (2005A), son:

Bosques (boreales, templados y tropicales)

- ▶ Tierras secas (pastizales templados, mediterráneas, pastizales tropicales y sabanas, desiertos)
- ▶ Aguas continentales
- ▶ Costas
- ▶ Medio marino
- ▶ Islas
- ▶ Montañas
- ▶ Regiones polares

Los ecosistemas no tienen límites fijos, de modo que sus parámetros se establecen en función de la

*Según el Convenio sobre la Diversidad Biológica<sup>1</sup>, se entiende por ecosistema un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.*

*Por diversidad biológica o biodiversidad se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.*

Fuente: CDB, 1992.

<sup>1</sup> El Convenio sobre la Diversidad Biológica, concebido como una herramienta para hacer realidad los principios del Programa 21 (programa de las Naciones Unidas para promover el desarrollo sostenible), reconoce que la diversidad biológica no se reduce únicamente a los vegetales, animales y microorganismos, ni a sus ecosistemas; sino que se trata también de los pueblos y de nuestra necesidad de alimentos, seguridad, medicamentos, aire limpio, agua fresca, refugio y un ambiente limpio y saludable en donde vivir. Fue firmado por 150 líderes de gobierno, en la Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 1992 (<http://www.greenfacts.org/es/enlaces/site-boxes/cdb.htm>).

cuestión científica, política o de gestión que se esté examinando. En función del objetivo del análisis, puede considerarse como ecosistema un único lago, una cuenca, o una región entera (Green Facts, 2007).

## 1.2 ¿Cuál es la relación de los ecosistemas con el bienestar humano?

Todos los seres humanos dependemos por completo de los ecosistemas de la tierra y de los bienes y servicios que éstos proporcionan, como son los alimentos, el agua, la regulación del clima, la satisfacción espiritual y el placer estético. Ver 1.3 Bienes y servicios ambientales.

*A nivel local, especialmente en las comunidades rurales, es muy clara la dependencia de las personas de los bienes y servicios que proveen los ecosistemas naturales. El enfoque de los medios de vida sostenibles, en el cual la seguridad alimentaria es un elemento clave, comprende las capacidades, activos y actividades necesarias para procurarse el sustento. Un medio de vida es sostenible cuando puede afrontar las posibles tensiones y trastornos y mantener su capacidad y sus activos en el presente y futuro sin socavar la base de recursos naturales.*

*Al hablar de medios de vida sostenibles se piensa no sólo en el acceso a los alimentos sino en todos los aspectos de la mitigación de la pobreza. Esto significa que, más allá de la contribución obvia de los alimentos silvestres y de la leña y más allá de la generación de empleo e ingresos, hay que contemplar otras contribuciones indirectas como la reducción de la vulnerabilidad, el uso más sostenible de los recursos naturales y el aumento del bienestar.*

*Las personas que viven en un medio forestal y que practican la caza, la recolección y la agricultura itinerante tienen una gran dependencia de los productos forestales, no sólo para la subsistencia, sino también para obtener ingresos procedentes de dichos productos. Si bien es cierto que algunas poblaciones de cazadores-recolectores conservan un medio de vida autosuficiente y de subsistencia, la mayor parte de ellas tienen cada vez mayor relación con mercados y productos exteriores. Sin embargo, el nivel de dependencia de los bosques de esas poblaciones sigue siendo elevado y, además, los bosques continúan teniendo para ellos una gran importancia cultural.*

Fuente: FAO, 2000.

En los últimos cincuenta años, los seres humanos han transformado los ecosistemas con una mayor velocidad e intensidad que en ningún otro período de la historia humana con el que se pueda comparar. En gran medida, para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible. Estos cambios han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos como la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Estos problemas, si no se los aborda, harán disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas (EM, 2005). Ver 1.4 Impacto de los seres humanos en los ecosistemas.

Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005), la degradación de los servicios de los ecosistemas está afectando a muchas de las personas más pobres del mundo y es a veces el principal causante de la pobreza. La mitad de la población urbana de África, Asia, América Latina y el Caribe sufre de una o más enfermedades relacionadas con la insuficiencia del suministro de agua y saneamiento. El deterioro de las condiciones de la pesca de captura está debilitando una fuente de proteína de bajo costo en los países en desarrollo, mientras que la desertificación afecta a los medios de subsistencia de millones de personas.

La Figura 1 muestra las conexiones entre los servicios de los ecosistemas y el bienestar humano,

según los resultados de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005).



Esta figura muestra la intensidad de las conexiones entre categorías de servicios ambientales y componentes del bienestar humano. Incluye indicaciones sobre hasta qué punto los factores socioeconómicos se pueden medir en la conexión. Por ejemplo, cuando es posible adquirir un sustituto para un servicio y la potencialidad de mediación varía de acuerdo con los ecosistemas y las regiones. Además, otros factores – incluyendo los de tipo ambiental y también otros de tipo económico, social, tecnológico y cultural – influyen sobre el bienestar humano. A su vez, los ecosistemas se ven influidos por los cambios en el bienestar humano (EM, 2005A).

### 1.3 Funciones, bienes y servicios ambientales

#### 1.3.1 Funciones ambientales

La interacción entre las especies de flora y fauna de los ecosistemas (producto de la dinámica propia de los mismos), el espacio o ambiente físico (o abiótico) y la energía solar, dan origen a una serie de funciones ambientales, también llamadas funciones ecológicas o ecosistémicas. El ciclo hidrológico, los ciclos de nutrientes, la retención de sedimentos, son ejemplos de estas funciones. De esta interacción se pueden desprender variados bienes y servicios.

#### 1.3.2 Bienes ambientales

Cuando los componentes estructurales de los ecosistemas son apropiados con fines de uso se convierten en bienes ambientales o bienes de los ecosistemas<sup>2</sup>. Estos tienen la característica fundamental de que son tangibles y susceptibles de ser cuantificados y comercializados. Pueden ser utilizados

<sup>2</sup>Algunos autores llaman bienes forestales a los producidos por ecosistemas boscosos (Izko y Burneo, 2003).

por el ser humano como insumo de la producción (materia prima) o como producto final. Por lo tanto, es posible obtener un precio de mercado para la mayoría de ellos, lo que permite una estimación precisa de los ingresos generados por su aprovechamiento (Izko y Burneo, 2003; CCAD-PNUD/GEF, 2002).

Izko y Burneo (2003) clasifican los bienes, producidos por un ecosistema boscoso, en:

- Agua
- Madera y leña (productos maderables)
- Productos forestales no maderables (PFNM)

Los productos forestales no maderables<sup>3</sup> (PFNM), son elementos de origen biológico, diferente de la madera, que se obtienen en los bosques, otros espacios arbolados y en los árboles fuera del bosque. Se reconoce cada vez más su contribución a la economía familiar y a la seguridad alimentaria, a algunas economías nacionales y, en particular, a la consecución de objetivos medioambientales, especialmente la conservación de la biodiversidad (FAO, 1999) y del ecosistema en general.

En algunos casos, pueden ser más atractivos que la madera. Sin embargo, el desconocimiento que existe de los mismos y la falta de mercados, ha limitado el emprendimiento de actividades para su promoción, pese a que existen estudios que sostienen que su valor podría superar, en el largo plazo, al de la madera. Los principales PFNM o bienes ambientales, reportados en la literatura (Izko y Burneo, 2003; Añazco et. al., 2004; FAO, 1999; CCAD-PNUD/GEF, 2002), son:

- Plantas medicinales, ornamentales y condimentarias (o especias)
- Proteína animal (animales provenientes de caza y pesca)
- Proteína vegetal (plantas y frutos comestibles)
- Semillas
- Savias y gomas
- Materia prima para artesanías (bejucos y fibras principalmente)
- Bacterias, algas, hongos y líquenes beneficiosos

### 1.3.3 Servicios ambientales

Los servicios ambientales, ecosistémicos o de los ecosistemas son funciones que brindan los ecosistemas, de las cuales se desprenden servicios o beneficios para la comunidad local, nacional o internacional. La transformación de una función ecológica o ecosistémica en servicio ambiental implica que dicha función genera un beneficio económico, ecológico y social.

En el caso de bosques u otros ecosistemas en un buen estado de conservación, los servicios ambi-

**Servicios ambientales** es el término más conocido y utilizado. Sin embargo, *servicios de los ecosistemas* o *servicios ecosistémicos*, son utilizados como sinónimos.

La literatura también los llama servicios de la biodiversidad o servicios forestales. Esta última definición se utiliza cuando son servicios generados por un ecosistema boscoso.

En este Manual se les llama servicios ambientales, aunque también se utiliza el término servicios de los ecosistemas o servicios ecosistémicos en forma indistinta.

<sup>3</sup>La literatura utiliza como sinónimos *productos forestales no madereros*, *subproductos forestales*, *productos forestales menores*, *productos forestales no leñosos*, *bienes no madereros*, *otros productos forestales*, *productos forestales secundarios*, *productos forestales especies*, etc. (Añazco, et. al., 2004; FAO, 1999).

entales que estos generan, tienen la característica de que no se gastan ni se transforman cuando son utilizados (CCAD-PNUD/GEF, 2002). Lo que no ocurre en ecosistemas donde se desarrollan actividades productivas, se dan cambios en el uso del suelo o se da un uso no sostenible; en estos casos si hay cambios en la provisión de servicios ambientales. *Ver 1.4 Impacto de las actividades humanas en los ecosistemas.*

Los principales servicios ambientales, reportados en la literatura (CCAD-PNUD/GEF, 2002; Izko y Burneo, 2003; Kaimowitz, 2001; Landell-Mills y Porras, 2002; Robertson y Wunder, 2005) son:

- ▶ Polinización (provisión de polinizadores para reproducción de poblaciones de plantas y dispersión de semillas)
- ▶ Purificación y desintoxicación (filtración, purificación y desintoxicación del aire, agua y suelo)
- ▶ Control biológico (regulación de la dinámica de poblaciones, control de plagas y enfermedades)
- ▶ Reciclado de nutrientes (fijación de nitrógeno, fósforo, potasio)
- ▶ Formación de suelos (meteorización de rocas y acumulación de materia orgánica)
- ▶ Regulación de gases con efecto invernadero
  - ▶ Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> (*deforestación evitada*)
  - ▶ Captación o fijación de carbono
- ▶ Provisión de belleza escénica o paisajística (paisaje)
  - ▶ Provisión de un espacio para la recreación y el turismo
- ▶ Conservación de la biodiversidad
  - ▶ Conservación de recursos genéticos importantes
  - ▶ Conservación de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción
  - ▶ Conservación de ecosistemas
- ▶ Servicios hidrológicos (o conservación de cuencas hidrográficas)
  - ▶ Regulación de flujos hidrológicos
  - ▶ Reducción del impacto de deslaves e inundaciones
  - ▶ Reducción de la erosión del suelo
  - ▶ Reducción de la sedimentación en los cursos de agua
  - ▶ Mantenimiento o mejoramiento de la calidad del agua (filtración de contaminantes potenciales)
  - ▶ Mantenimiento o mejoramiento de la recarga de acuíferos
  - ▶ Mantenimiento o mejoramiento de hábitats acuáticos
  - ▶ Conservación de suelos

Existen otras clasificaciones como la propuesta por la EM (2005), que define los servicios de los ecosistemas como los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas, y son producidos por interacciones dentro del mismo. Estos incluyen servicios de producción (bienes ambientales), de regulación y culturales, que afectan directamente a las personas. También incluyen los servicios de apoyo necesarios para mantener todos los demás servicios, pero que no son utilizados directamente por el ser humano.

El Cuadro 1 muestra dicha clasificación.

**Cuadro 1. Servicios de los ecosistemas según la EM.**

SERVICIOS	SUB CATEGORIA
<b>Servicios de Producción</b>	
Alimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cultivos</li> <li>▪ Ganado</li> <li>▪ Pesquerías de captura</li> <li>▪ Acuacultura</li> <li>▪ Alimentos silvestres</li> </ul>
Madera y fibra	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Madera</li> <li>▪ Algodón, cáñamo, seda</li> <li>▪ Leña</li> </ul>
Reursos genéticos	
Productos bioquímicos, medicinas naturales, productos farmacéuticos	
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Agua dulce</li> </ul>
Combustible	
<b>Servicios de Regulación</b>	
Regulación de la calidad del aire	
Regulación del clima	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Global</li> <li>▪ Regional y local</li> </ul>
Regulación del agua	
Regulación de la erosión	
Purificación del agua y tratamientos de aguas de desecho	
Regulación de enfermedades	
Regulación de pestes	
Polinización	
Regulación de los riesgos naturales	
<b>Servicios Culturales</b>	
Valores espirituales y religiosos	
Valores estéticos	
Recreación y ecoturismo	
<b>Servicios de Apoyo</b>	
Ciclo de nutrientes	
Formación de suelo	
Producción primaria	

Fuente: EM, 2005.

Los **servicios de producción** (o aprovisionamiento) son los productos o bienes que se obtienen de los ecosistemas.

Los **servicios de regulación**, son los beneficios relacionados con la regulación de los procesos de los ecosistemas, tales como la regulación del clima, del agua y de ciertas enfermedades que afectan al ser humano.

Los **servicios culturales**, son beneficios inmateriales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, el recreo y las experiencias estéticas entre las que se encuentran los sistemas de conocimiento (populares), las relaciones sociales y los valores estéticos.

Los **servicios esenciales o de apoyo** son los necesarios para la producción de todos los demás servicios de los ecosistemas. Algunos ejemplos son la producción de biomasa, la producción de oxígeno, la formación y retención del suelo, el ciclo de los nutrientes, el ciclo del agua y la provisión de hábitat (Green Facts, 2007).

Por su parte, de Groot (1994), propone que la naturaleza cumple cuatro tipos de funciones en beneficio humano:

- ▶ **Regulación.** Aquellas que regulan procesos ecológicos y de sustento a la vida y que contribuyen al mantenimiento de un ambiente sano.
- ▶ **Espacio para el Sustento.** Aquellas que proveen el espacio o sustrato para el sustento y el desarrollo de actividades humanas.
- ▶ **Producción.** Aquellas referentes a la producción de bienes, desde comida hasta materias primas.
- ▶ **Información/investigación.** Aquellas que ofrecen educación y oportunidades de investigación, reflexión y serenidad.

Estas funciones generan valor ecológico, social y económico que la economía ambiental define como servicios ambientales. La transformación de una función ecosistémica en un servicio ambiental se produce cuando esta genera beneficios para una población. El Cuadro 2 detalla las funciones que cumple el ambiente en beneficio humano, según de Groot (1994; citado por Echeverría, 1999).

Cuadro 2. Funciones que cumple el ambiente en beneficio humano

No.	TIPO DE FUNCIONES
	<b>De regulación</b>
1	Protección contra rayos cósmicos dañinos
2	Regulación del balance energético local y global
3	Regulación de la composición química de la atmósfera
4	Regulación de la composición química de los océanos
5	Regulación del clima local y global
6	Regulación de la escorrentía y prevención de inundaciones
7	Acumulación de aguas y recarga de acuíferos
8	Prevención de la erosión del suelo y control de sedimentos
9	Formación del suelo y mantenimiento de su fertilidad
10	Fijación de la energía solar y producción de biomasa
11	Almacenamiento y reciclaje de materia orgánica
12	Almacenamiento y reciclaje de nutrientes
13	Almacenamiento y reciclaje de desechos humanos
14	Regulación de mecanismos de control biológico
15	Mantenimiento de hábitats migratorios y de criaderos
16	Mantenimiento de la diversidad biológica
	<b>Espacio para el sustento</b>
17	Habitación humana y asentamientos
18	Cultivos (agricultura, ganadería y acuacultura)
19	Conversión de energía
20	Recreación y turismo
21	Protección de la naturaleza
	<b>Producción de</b>
22	Oxígeno
23	Agua
24	Alimentos y bebidas nutritivas

25	Recursos genéticos
26	Recursos medicinales
27	Materias primas para vestido y telas del hogar
28	Materias primas para construcción y uso industrial
29	Bioquímicos
30	Combustible y energía
31	Alimento animal y fertilizante
	<b>Información/investigación</b>
32	Información estética
33	Información espiritual y religiosa
34	Información histórica
35	Información cultural y artística
36	Información científica y educacional

Fuente: de Groot, 1994 (citado por Echeverría, 1999).

#### NOTA ACLARATORIA

Es importante resaltar la existencia de empresas prestadoras de servicios ambientales (environmental services industry), especialmente en los países industrializados. Al intentar definir esta industria, surge el problema de una falta de consenso acerca de cuáles son sus límites (CEPAL, 2004). Seguidamente se presenta la clasificación utilizada por CEPAL (2004), que propone las siguientes categorías de servicios:

Consultorías: empresas que desarrollan principalmente estudios de impacto y asesorías en temas relacionados con el área ambiental.

Tratamientos: empresas que prestan servicios en el tratamiento de emisiones y/o residuos sólidos y líquidos, ya sea en las empresas mismas como en plantas especiales.

Ingeniería: organizaciones que elaboran y evalúan proyectos de inversión para el sector privado, así como para el público.

Recolección, transporte y disposición final de residuos: empresas dedicadas a la gestión de desechos sólidos.

Reciclaje: empresas especializadas en recuperar residuos y transformarlos en bienes finales o intermedios.

Laboratorios y servicios de monitoreo: empresas dedicadas a la toma de muestras, análisis y propuestas de solución con respecto a la emisión de gases y líquidos con componentes contaminantes.

Venta y representación de equipos: empresas que han desarrollado equipos con el uso de tecnología nacional o bien son filiales y/o representantes de empresas extranjeras.

Capacitación y educación: instituciones que ofrecen cursos a gerentes en temas de ecoeficiencia, auditorías energéticas, estrategias de mercado, etc.

Publicaciones técnicas: revistas especializadas en temas de industria y medio ambiente.

Empresas promotoras de combustibles alternativos: especializadas en el tratamiento de residuos y su utilización en procesos de combustión que generan bajas emisiones de contaminantes.

Control de olores: empresas especializadas en la implementación de sistemas que mejoran la calidad del ambiente de trabajo.

Certificadoras: en particular con relación a la norma ISO 14000.

Proveedoras de insumos para gestión ambiental.

Por su parte, la Organización Mundial del Comercio (WTO, 2007), llama servicios ambientales a los servicios relacionados con el medio ambiente. Este sector comprende los servicios de alcantarillado, los servicios de eliminación de desperdicios, los servicios de saneamiento y servicios similares, los gases de escape, los servicios de mitigación de ruidos, los servicios de protección de la naturaleza y el paisaje.

Los principios del comercio de servicios relacionados con el medio ambiente figuran, al igual que los de los demás servicios, en el Acuerdo General sobre Comercialización de Servicios (AGCS). Este es un conjunto de normas multilaterales, jurídicamente vinculantes, que se aplican al comercio internacional de servicios (WTO, 2007).

Como se observa al leer esta Nota Aclaratoria, el concepto de servicio ambiental empleado en las negociaciones comerciales, puede confundirse con el término servicio ambiental utilizado en el Manual. Por ello el lector debe ser muy cuidadoso en la comprensión del concepto, tanto en sus lecturas como en su trabajo cotidiano.

#### 1.3.4 Servicios ambientales objeto de pago y/o compensación

Según Robertson y Wunder (2005), los servicios ambientales que se transan con mayor frecuencia, en escala significativa, son los asociados con los bosques tropicales y el mercado de carbono:

- ▶ Conservación de cuencas hidrográficas
  - ▶ Servicios hidrológicos
  - ▶ Conservación de suelos
- ▶ Belleza escénica o paisajística
- ▶ Biodiversidad
- ▶ Carbono
  - ▶ Captación o fijación de carbono
  - ▶ Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> por deforestación y degradación (REDD)

En primer lugar, esto se debe a que los bosques naturales, colectivamente, brindan innumerables y valiosos servicios. Segundo, el aumento de amenazas a los bosques naturales tropicales ha motivado elevadas tasas de deforestación en las dos últimas décadas, incrementando la atención en la necesidad de ensayar instrumentos innovadores para su protección (Robertson y Wunder, 2005).

No obstante, en los países andinos es de especial importancia el papel que juegan los páramos<sup>4</sup> en la provisión de servicios hidrológicos. La conservación de los servicios hidrológicos que proveen los páramos constituye el servicio para el cual funcionan la mayor cantidad de esquemas de pago y/o compensación en estos países.

A pesar de lo anterior, es importante el papel que juegan otros usos del suelo (sistemas agroforestales y silvopastoriles, plantaciones forestales, agricultura de conservación, etc.) en la provisión de los servicios ambientales transados más frecuentemente.

<sup>4</sup> Ecosistema tropical húmedo sobre el límite del bosque. Sobrepasan altitudes que permiten la formación de bosques, se trata de ecosistemas muy biodiversos, con importancia socioeconómica y paisajística. En Sur América forman un corredor desde Mérida en Venezuela hasta el norte de Perú. Se encuentran desde altitudes sobre los 2.500mnsm. No hay unanimidad para su zonificación espacial y altitudinal (Hosftede, et. al., 2003).

Mientras el área total de bosques naturales está disminuyendo, la extensión de las plantaciones forestales está creciendo rápidamente. En muchas partes del mundo, las plantaciones son un importante componente del paisaje. Existen diferentes tipos, establecidas con diferentes objetivos, no obstante, la mayoría tiene como fin la producción de madera y otros productos maderables.

En algunas partes del mundo, las plantaciones son establecidas con el objeto de disminuir la presión sobre los bosques naturales. Sin embargo, han comenzado a establecerse plantaciones para cumplir otros fines como rehabilitación de tierras degradadas, control de la erosión, control de caudales, entre otros. Al mismo tiempo, que los bosques naturales desaparecen o son menos accesibles, está creciendo el interés en los bienes y servicios ecosistémicos que generan las plantaciones forestales. Por lo que es tiempo de preguntarse, hasta dónde las plantaciones forestales pueden proveer diferentes bienes y servicios, pueden sustituir o aumentar los bienes y servicios que provee el bosque natural y cómo deben ser diseñadas y manejadas para optimizar la provisión de bienes y servicios como la provisión de hábitat, agua limpia y productos forestales no maderables.

Según Kanninen (2006), las plantaciones forestales proveen diversos servicios ecosistémicos como la fijación de carbono, contribuyen al mantenimiento de la calidad del agua, regulación de la tabla de agua, conectividad entre mosaicos de paisajes para la conservación de la biodiversidad y mitigación de la desertificación. Dada la disminución de los bosques naturales, se espera que la importancia de dichos servicios aumente en el futuro.

Fuente: Bauhus y Schmerbeck, 2006.

### ► Conservación de cuencas hidrográficas

En América Latina, los mecanismos de pago por servicios ambientales (PSA) para la conservación de cuencas hidrográficas y por consiguiente para el mantenimiento de los servicios hidrológicos; constituyen el servicio para el cual funcionan la mayor cantidad de esquemas de pago (Robertson y Wunder, 2005; Landell-Mills y Porras, 2002). Por lo cual, puede afirmarse que es el servicio que ha generado mayor interés, dada la necesidad intrínseca de los seres humanos de contar con agua de calidad.

Los pagos por servicios ambientales para la conservación de cuencas hidrográficas, generalmente promueven la conservación y/o rehabilitación de bosques y páramos en la parte alta de las cuencas. Estos, además de otras funciones, generan servicios hidrológicos como la regulación de flujos de agua, caudales y el mantenimiento de la calidad del agua (*ver listado en 1.3.3 Servicios ambientales*). No obstante, en ciertos casos se ha atribuido a los bosques funciones que estos no necesariamente brindan, tales como el aumento del flujo total de agua en una cuenca. El Recuadro 1 muestra evidencia científica en las relaciones cobertura boscosa – agua – suelo, la cual en muchos casos es contraria a las creencias populares.

En el caso de los páramos, la continua provisión de agua, se relaciona directamente con el suelo. Según Hosftede y Mena (2000), el aluminio de la ceniza volcánica y la materia orgánica del suelo se combinan para formar vesículas muy resistentes a la descomposición por la edafofauna. Durante las lluvias, estos complejos se llenan de agua que es retenida por un período relativamente largo y liberada lenta y constantemente. Así, el páramo no debe considerarse un productor de agua (que viene de la lluvia, la neblina y los deshielos) sino un recolector y regulador de su flujo.

Se define como **servicios hidrológicos** el papel que algunos usos de la tierra y prácticas de conservación de suelos y aguas desempeñan en mantener la cantidad y calidad del agua dentro de los parámetros deseados por los usuarios de un sitio en particular.

Fuente: Kaimowitz, 2001

Los servicios hidrológicos relacionados con los bosques, páramos y otros usos del suelo dependen de condiciones específicas de cada microcuenca. Como son la cobertura vegetal y el manejo de la misma (cultivos anuales, perennes, pastizales, bosques naturales, plantaciones forestales y agroforestales; aprovechamiento forestal convencional vs. aprovechamiento de bajo impacto, etc.), características climáticas, topográficas, geológicas y edafológicas, entre otros factores.

A pesar de la falta de información cuantitativa y los mitos existentes sobre los impactos de los cambios de uso del suelo en la disponibilidad de agua, cada vez es más reconocido que el uso inapropiado del suelo en las cuencas altas, tiene efectos directos o externalidades negativas (*ver Capítulo 2 Valoración de bienes y servicios ambientales*) sobre los flujos hidrológicos, muchas veces acompañado de costos económicos para los usuarios aguas abajo (Porras, 2003).

Los mecanismos de pago por servicios ambientales para la conservación de cuencas son una propuesta para abordar el manejo y la conservación de cuencas hidrográficas. La lógica de funcionamiento de estos se aborda en el Capítulo 3 Mecanismos de pago por servicios ambientales.

#### Recuadro 1. Relaciones cobertura boscosa – agua – suelos.

En general, existe la creencia de que la cobertura boscosa, comparada con la mayoría de alternativas de cobertura vegetal, siempre aumenta la escorrentía promedio, regula flujos, aumenta el flujo durante la época seca, reduce la erosión, suministra agua limpia y disminuye el riesgo de inundaciones en la parte baja de las cuencas. No obstante, existen dudas científicas considerables acerca de las relaciones entre cobertura boscosa – agua – suelo, vínculos en algunos casos extremadamente complejos y que dependen de las condiciones específicas de cada sitio. Las evaluaciones científicas han demostrado lo siguiente (Chomitz y Kumari, 1998; IIED, 2002; Johnson et. al., 2002; Bruijnzeel, 2004):

**Creencia 1: “Los bosques aumentan la escorrentía superficial”:** normalmente la cobertura boscosa disminuye la escorrentía promedio, con comparación con los suelos agrícolas –a veces significativamente puesto que los árboles consumen y evaporan más agua que los cultivos–. Los árboles también aumentan la filtración, lo cual puede ayudar a recargar depósitos de agua subterránea. Asimismo, esta reducción de escorrentía generalmente es más acentuada en bosques naturales que en plantaciones forestales, entre otros debido a las menores cantidades de hojarasca y humus que existe en las plantaciones. Un ejemplo contradictorio son los bosques nublados o nubosos de altura que pueden producir agua al captar la humedad contenida en las nubes.

**Creencia 2: “Los bosques aumentan el flujo de agua en época seca”:** de hecho, los bosques pueden aumentar o disminuir el flujo de agua en época seca, con respecto a los suelos agrícolas. Esto se debe a dos efectos opuestos: mayor evapotranspiración de los bosques con un efecto negativo (como se describe arriba) vs. mayor infiltración y almacenamiento de agua con un efecto positivo. ¿Cuál de estos dos efectos es dominante? Depende de cada sitio. En Sudáfrica, por ejemplo, se ha demostrado claramente que la cobertura arbórea reduce el flujo en época seca. Sin embargo, el efecto de estabilización de escorrentía, con un supuesto aumento en la época seca, a menudo es el argumento más poderoso para la protección de bosques en cuencas.

**Creencia 3: “Los bosques reducen las tasas de erosión y sedimentación”:** en algunos pero no en todos los casos, esta suposición es correcta. Los bosques son efectivos para reducir la erosión laminar, pero para la erosión de cárcavas y deslizamientos de tierra el efecto es menos claro. Los bosques pueden tener poco efecto comparativo de protección en tierras relativamente planas (donde las tasas de erosión son casi nulas), así como en pendientes extremadamente marcadas (donde las tasas de erosión son independientes de la cobertura), mientras que éstos pueden generar grandes diferencias en áreas con pendientes intermedias. No obstante, los efectos de la cobertura boscosa también dependen mucho de la cobertura vegetal alternativa con la que se comparan. Ciertos cultivos y pastos (sin sobrepastorear) reducen la erosión casi tanto como los bosques. El manejo de la cobertura vegetal también es un factor importante. Por ejemplo, cuándo (y cómo) se aprovechará el bosque puede aumentar marcadamente la erosión.

**Creencia 4: “Los bosques ayudan a suministrar agua limpia”:** si se extiende el argumento acerca de erosión y contaminación a la filtración de contaminantes y nutrientes que afectan, por ejemplo, la calidad del agua potable urbana, existe evidencia relativamente sólida de que “los bosques suministran agua limpia”. Otra vegetación natural también puede brindar servicios similares. Esta característica es más válida para los bosques naturales que para la reforestación.

**Creencia 5: “Los bosques reducen el riesgo de inundaciones”:** la investigación confirma que durante tormentas de gran intensidad en cuencas pequeñas, los volúmenes de flujo son mayores en tierra desnuda o laderas taladas que en áreas donde los bosques naturales permanecen intactos. Sin embargo, este efecto tiende a disiparse en cuencas más grandes (de más de 50 km<sup>2</sup>), puesto que las inundaciones en varias cuencas pequeñas, con patrones variables de precipitación, se igualan en vez de acentuarse cuando se añaden a un solo cauce más grande. Asimismo, existe evidencia de que la frecuencia de inundación es relativamente marcada y quizás menos afectada por la cobertura vegetal per se que por el manejo de esta vegetación.

Fuente: Robertson y Wunder, 2005.

#### ► Belleza escénica o paisajística

Los bosques y ecosistemas naturales, además de brindar belleza escénica o paisajística, en muchos casos proveen un espacio para la realización de actividades recreativas, turismo de naturaleza y ecoturismo, mediante el desarrollo de: caminatas, pesca deportiva, canotaje, avistamiento de aves y animales silvestres, visitas a sitios de interés arqueológico, histórico, comunidades indígenas, entre muchas otras actividades.

Las visitas a bosques, especialmente bosques tropicales, se ha convertido en los últimos años en un atractivo turístico importante (Izko y Burneo, 2003; Landell-Mils y Porras, 2002), lo que podría convertirse en una fuente de ingresos para propender su conservación.

Generalmente los turistas (nacionales y extranjeros) pagan por la belleza escénica, lo que constituye el valor más importante de este servicio, en los países en desarrollo. Frecuentemente los turistas muestran su disposición a pagar por la belleza escénica, mediante elevados costos de viaje para llegar a un sitio determinado y, en ciertos casos, mediante pagos adicionales de entradas y alojamiento más altos de lo normal. Por otro lado, las comunidades locales pueden ser compensadas por la con-

No existe una definición universalmente aceptada para ecoturismo. The Nature Conservancy (TNC) y la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) han adoptado la siguiente:

Viajes ambientalmente responsables a las áreas naturales, con el fin de disfrutar y apreciar la naturaleza (y cualquier elemento cultural, tanto pasado como presente), que promueva la conservación, produzca un bajo impacto de los visitantes y proporcione la activa participación socioeconómica de la población local.

Hoy día, la mayor parte del turismo que se lleva a cabo en áreas naturales no constituye ecoturismo y, por consiguiente, no es sostenible. El ecoturismo se distingue del simple turismo de naturaleza por su énfasis en la conservación, la educación, la responsabilidad del viajero y la participación activa de la comunidad. Concretamente, el ecoturismo se caracteriza por estos rasgos:

- Comportamiento del visitante que es consciente y de bajo impacto,
- Sensibilidad y aprecio con respecto a las culturas locales y a la diversidad biológica.
- Respaldo a los esfuerzos locales de conservación.
- Beneficios sostenibles para las comunidades locales.
- Participación local en la toma de decisiones.
- Componentes educacionales para el viajero y para las comunidades locales.

Fuente: TNC, 2007.

servación o restauración de la belleza paisajística, ya sea directamente mediante una porción de los pagos realizados por los turistas, mediante cobros por operación de sitios y beneficios adicionales pagados por empresas turísticas, fuentes de empleo y comercio de pequeña escala derivado del turismo (venta de artesanías, servicios de alimentación, guía, etc.), que son “mejor” remunerados que las alternativas tradicionales disponibles localmente (Robertson y Wunder, 2005).

Se hace evidente que el aumento del turismo en zonas naturales delicadas puede tornarse en amenaza a la integridad de los ecosistemas y de las culturas locales, si no se lleva a cabo conforme a una planificación y administración apropiada. Empero, el mismo crecimiento crea oportunidades significativas para la conservación y para beneficio de las comunidades locales. El ecoturismo puede rendir ingresos para la protección de parques nacionales y otros parajes naturales, recursos que no podrían obtenerse de otras fuentes (TNC, 2007).

### ► Biodiversidad

En la tierra habita una rica y variada gama de organismos vivos, cuyas especies, la diversidad genética existente en los individuos que las conforman y los ecosistemas que habitan constituye lo que se denomina biodiversidad (WRI, 2000; citado por INBio, 2007). El término es una contracción de la expresión diversidad biológica. Ver 1.1 *¿Qué son los ecosistemas?*

El concepto biodiversidad comprende:

- ▶ la diversidad genética dentro de las especies
- ▶ la diversidad entre las especies
- ▶ la diversidad de ecosistemas donde habitan las especies

Otra definición nos dice que la biodiversidad es la variabilidad que hay entre los seres vivos, sean cuales sean sus orígenes, ya sean terrestres, marinos o de cualquier ecosistema acuático, y las estructuras ecológicas que integran. Refleja la cantidad, variedad y variabilidad de los organismos vivos (Green Facts, 2007). Los niveles de organización de la biodiversidad se muestran en la Figura 2.



Figura 2. Niveles de organización del concepto de biodiversidad.

Dados los diferentes niveles de organización del concepto de biodiversidad, su conservación comprende:

- ▶ Conservación de recursos genéticos importantes
- ▶ Conservación de especies (especialmente especies raras, amenazadas o en peligro de extinción)
- ▶ Conservación de ecosistemas

La importancia intrínseca y utilitaria de la biodiversidad ha motivado tanto a conservacionistas privados como a gobiernos a pagar por su protección. Las empresas farmacéuticas pagan por el valor de exploración de la biodiversidad contenida en ciertas áreas especialmente definidas –bioprospección–. Los gobiernos pagan por el valor de opción de la biodiversidad –valores de usos que aún no han sido descubiertos–, las donaciones a grandes organizaciones conservacionistas son una forma de manifestar esta disposición a pagar por la conservación de la biodiversidad (Robertson y Wunder, 2005).

### ► Carbono

El **ciclo del carbono** por el que la energía fluye a través del ecosistema terrestre, inicia cuando las plantas, mediante la fotosíntesis, hacen uso del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) presente en la atmósfera o disuelto en el agua. Parte de este carbono pasa a los animales (que a su vez se alimentan de plantas y/o de otros animales), que lo devuelven a la atmósfera en forma de CO<sub>2</sub> mediante la respiración, como producto secundario del metabolismo (Encarta, 2006).

Otra parte del carbono se almacena en los tejidos vegetales. *Las plantas leñosas absorben el CO<sub>2</sub> atmosférico al crecer, en un proceso llamado captación o fijación de carbono.*

La plantación de árboles y la regeneración natural de los ecosistemas boscosos remueve el CO<sub>2</sub> atmosférico a medida que la vegetación crece. Es aceptado universalmente que, alrededor del 50% del peso seco de la vegetación leñosa es carbono (IIED et. al., 2002).

La principal causa del cambio climático<sup>5</sup> es el aumento de los niveles de gases efecto invernadero<sup>6</sup> (GEI), entre ellos el CO<sub>2</sub> atmosférico con mayor participación. Los flujos de CO<sub>2</sub> entre océanos, bosques y atmósfera ocurren naturalmente. Pero las emisiones producto de la quema de combustibles fósiles, el cambio de uso del suelo de bosques a agricultura y la producción de cemento alteran el balance natural, aumentando su nivel en la atmósfera y modificando la estabilidad climática. *Aproximadamente el 25% del total de las emisiones de CO<sub>2</sub> son causadas por la tala de bosques* (IIED et. al., 2002).

El manejo de los suelos también es clave, estos contienen más carbono que la atmósfera. Por lo que diferentes actividades, tendrán diferentes impactos en el balance de carbono, resultando en emisiones netas y/o en fijación (IIED et. al., 2002).

El rol que cumplen las actividades de uso del suelo en la disminución de emisiones de GEI, específicamente CO<sub>2</sub>, ha sido muy discutido. Actualmente, el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL), permite realizar actividades de forestación/reforestación (plantaciones forestales), como única opción para compensar emisiones mediante actividades forestales, en el marco del Protocolo de Kyoto.

<sup>5</sup> La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC), en su Artículo 1, define el cambio climático como: "cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables". La CMCC hace una distinción entre "cambio climático", atribuible a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera, y "variabilidad del clima", atribuible a causas naturales <http://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico/toolboxes/glossary.htm#uptake>.

<sup>6</sup> Los gases de efecto invernadero (GEI) son los componentes gaseosos de la atmósfera, tanto naturales como antropogénicos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja emitido por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Esta propiedad produce el efecto invernadero. Los principales GEI son el vapor de agua (H<sub>2</sub>O), el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), el metano (CH<sub>4</sub>) y el ozono (O<sub>3</sub>). Existen además otros GEI creados por el ser humano, regulados por el Protocolo de Montreal. Además del CO<sub>2</sub>, el N<sub>2</sub>O y el CH<sub>4</sub>, el Protocolo de Kyoto establece normas para el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC) <http://www.greenfacts.org/es/cambio-climatico/toolboxes/glossary.htm#uptake>.

El almacenamiento de CO<sub>2</sub> en árboles que hubiesen sido talados (deforestación evitada) no es, por el momento, elegible dentro del MDL. No obstante, está en discusión y con una alta probabilidad de entrar en el próximo período de compromiso. Hasta ahora ha sido aceptado y comercializado en el mercado voluntario. Este financia proyectos para la **Reducción de emisiones por deforestación y degradación (REDD)**, los cuales promueven la conservación de bosques naturales (deforestación evitada). Ver *Capítulo 3 Mecanismos de pago por servicios ambientales*.

#### 1.4 Impacto de las actividades humanas en los ecosistemas

Según la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005), todos los ecosistemas de la Tierra han sido transformados de forma significativa por las actividades humanas. En la segunda mitad del siglo XX, los ecosistemas se modificaron a un ritmo mayor que en ningún otro momento de la historia de la humanidad. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la tierra. Algunos de los cambios más importantes han sido la transformación de bosques y praderas en tierras de cultivo, el desvío y almacenamiento de agua dulce en represas y la pérdida de zonas de manglares y de arrecifes de coral (Green Facts, 2007A). Hoy en día, los cambios más rápidos están teniendo lugar en los países en vías de desarrollo, aunque los países industrializados experimentaron cambios comparables en el pasado. No obstante, las transformaciones actuales están teniendo lugar a un ritmo mayor que las anteriores a la era industrial.

Las cuatro principales conclusiones de la EM (2005), se relacionan con los problemas a abordar y las acciones necesarias para mejorar la conservación y el uso sostenible de los ecosistemas:

En los bosques, páramos u otros **ecosistemas que se mantienen en un buen estado de conservación**, los servicios ambientales que estos generan, tienen la característica de que no se degradan ni se transforman cuando son utilizados. Un ejemplo, es la belleza escénica y el paisaje.

En el caso de **ecosistemas donde se desarrollan actividades productivas** (por ejemplo, bosques naturales donde hay extracción forestal selectiva, extracción de fauna; sitios donde hay cambios de uso de bosque natural a agricultura, ganadería o plantaciones forestales, minería, etc.), estas conllevan la degradación del ecosistema, lo que se traduce en un cambio o disminución en la provisión de bienes y servicios ambientales.

En casos extremos, de **ecosistemas utilizados de forma no sostenible y/o altamente degradados**; esto se traduce en una disminución en la provisión de bienes y servicios ambientales o incluso en la desaparición de los mismos. Por ejemplo, la tala de un bosque natural conlleva la pérdida de biodiversidad, lo que puede incluir especies en peligro de extinción, especies amenazadas, etc.

considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la Tierra.

► En los últimos cincuenta años, los seres humanos han transformado los ecosistemas más rápida y extensamente que en ningún otro período de tiempo comparable de la historia humana, en gran parte para resolver rápidamente las demandas crecientes de alimento, agua dulce, madera, fibra y combustible. Esto ha generado una pérdida considerable y en gran medida irreversible de la diversidad de la vida sobre la Tierra.

► Los cambios realizados en los ecosistemas han contribuido a obtener considerables beneficios netos en el bienestar humano y el desarrollo económico, pero estos beneficios se han obtenido con crecientes costos consistentes en la degradación de muchos servicios de los ecosistemas, un mayor riesgo de cambios no lineales, y la acentuación de la pobreza de algunos grupos de personas. Estos

problemas, si no se los aborda, hará disminuir considerablemente los beneficios que las generaciones venideras obtengan de los ecosistemas.

► La degradación de los servicios de los ecosistemas podría empeorar considerablemente durante la primera mitad del presente siglo y ser un obstáculo para la consecución de los Objetivos de Desarrollo del Milenio<sup>7</sup>.

► El desafío de revertir la degradación de los ecosistemas y al mismo tiempo satisfacer las mayores demandas de sus servicios puede ser parcialmente resuelto en algunos de los escenarios considerados por la Evaluación, pero ello requiere que se introduzcan cambios significativos en las políticas, instituciones y prácticas, cambios que actualmente no están en marcha. Existen muchas opciones para conservar o fortalecer servicios específicos de los ecosistemas de forma que se reduzcan las elecciones negativas que nos veamos obligados a hacer o que se ofrezcan synergias positivas con otros servicios de los ecosistemas

De forma general, durante los últimos años, la transformación de ecosistemas en tierras agrícolas ha comenzado a frenarse. Las posibilidades de continuar expandiendo las tierras de cultivo están disminuyendo porque la mayor parte de las tierras apropiadas ya han sido transformadas. El aumento de la productividad agrícola también está haciendo que disminuya la necesidad de más tierras de cultivo. Por otro lado, existe la preocupación por encontrar las “mejores prácticas agrícolas”, de tal forma que se produzca con alta productividad, manteniendo la capacidad del ecosistema para generar los servicios ambientales.

No obstante, en los próximos años los cultivos para biocombustibles podrían estar empezando a competir con las tierras agrícolas y forestales. Lo cual podría constituir una nueva amenaza tanto a la conservación, como a la seguridad alimentaria.

## 1.5 Propuestas para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas

Tradicionalmente las entidades que trabajan en promover la conservación y rehabilitación de los ecosistemas, impulsaron las llamadas *medidas de comando y control*<sup>8</sup>, tales como leyes (por ejemplo,

**La Evaluación de Ecosistemas del Milenio – ME** (Millennium Ecosystem Assessment -MA), se realizó con apoyo del secretario general de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) Kofi Annan, para entender mejor las consecuencias de los actuales cambios de los ecosistemas en el bienestar humano y evaluar posibles escenarios futuros para mejorar la conservación y uso sostenible de los ecosistemas y su contribución a la calidad de vida. La evaluación se realizó entre los años 2001 y 2005. Participaron más de 1.360 expertos a nivel mundial.

Sus resultados que se resumen en cinco volúmenes técnicos y seis informes de síntesis, proveen una valoración científica del estado del arte sobre las condiciones y tendencias de los ecosistemas y servicios que estos proveen en el mundo: como agua limpia, alimento, productos forestales, control de inundaciones y recursos naturales y opciones para restaurar, conservar y mejorar la utilización sostenible de los ecosistemas.

La EM es un instrumento para la identificación de acciones prioritarias. Provee herramientas de planificación y manejo y ofrece perspectivas futuras sobre las consecuencias de las decisiones que afectan los ecosistemas. Ayuda a identificar opciones de respuesta que logren objetivos de desarrollo humano y sustentabilidad y ha contribuido a fortalecer la capacidad individual e institucional necesaria para realizar evaluaciones integradas de ecosistemas y actuar según sus resultados.

<sup>7</sup> Los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) adoptados por las Naciones Unidas en el año 2000, están orientados a mejorar el bienestar humano mediante la reducción de la pobreza, el hambre y la mortalidad infantil y materna; asegurando la educación para todos y controlando y gestionando las enfermedades; ocupándose de las disparidades de género; asegurando la sostenibilidad ambiental y buscando asociaciones mundiales. Para cada uno de los ODM, los países han adoptado metas que se deben alcanzar para 2015.

<sup>8</sup> Medias tendientes a proteger los recursos naturales sin el apoyo de incentivos económicos.

leyes tendientes a regular el uso del suelo en sitios con un alto valor de conservación), medidas correctoras (por ejemplo, reparar los daños causados por inundaciones, construir obras públicas para proteger a la población de las tierras bajas frente a inundaciones), estándares y prohibiciones. Según Pagiola et. al., (2003), estos métodos han probado no ser del todo efectivos. Las medidas correctoras suelen ser imperfectas y más costosas que las medidas preventivas. En cuanto a las regulaciones legales, a menudo es difícil conseguir que se cumplan dada la alta dispersión de los usuarios de las zonas rurales, y su cumplimiento puede ocasionar altos costos a los usuarios pobres al prohibir actividades rentables.

Otras propuestas en el marco de Proyectos Integrados de Conservación y Desarrollo (PICDs), han intentado promover sistemas productivos ambientalmente amigables, diversificando la producción y mejorando las tecnologías productivas. Sin embargo, los PICDs tampoco han logrado cubrir los costos de la conservación o de prácticas productivas ambientalmente sostenibles.

El reconocimiento de este problema y el fracaso de enfoques precedentes, han llevado al desarrollo de sistemas donde los usuarios de las tierras son compensados por los servicios ambientales que estas generan, compatibilizando así sus incentivos con los de la sociedad en conjunto. Los pagos por servicios ambientales representan un ejemplo de este nuevo enfoque (Pagiola et. al., 2003).

Esta nueva orientación para promover la conservación ambiental, basada en los principios de la economía ambiental, propone reestructurar los mercados para que los servicios ambientales puedan entrar en el sistema de mercado de manera eficiente. Esto puede hacerse mediante la creación de nuevos mercados en servicios tradicionalmente gratuitos, donde se reconozca explícitamente el valor de los mismos.

Lo anterior puede realizarse, por ejemplo, al cobrar una suma de dinero por visitar un parque nacional, al pagar por la conservación de una microcuenca que genera agua para consumo humano, al incluir un impuesto a los bienes que su producción genera contaminación ambiental o al lograr un mejor precio por bienes producidos orgánicamente o bajo sistemas ambientalmente amigables. De este modo se asegura que el valor de los servicios ambientales, se incorpore en los bienes y servicios que consume la sociedad en general. Este tema es abordado en detalle en el Capítulo 2 Valoración de bienes y servicios ambientales.

Por su parte, la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (EM, 2005), en el área de **economía e incentivos** propone que las intervenciones de tipo económico y financiero son instrumentos poderosos para regular la utilización de los bienes y servicios de los ecosistemas. Dado que muchos de los servicios de los ecosistemas no se comercializan en los mercados, estos no generan las señales apropiadas que podrían contribuir a una eficiente asignación y un uso sostenible.

Existe una amplia gama de oportunidades para influenciar el comportamiento humano destinado a abordar este desafío, bajo la forma de instrumentos económicos y financieros. Sin embargo, los mecanismos de mercado y la mayoría de los instrumentos económicos sólo pueden funcionar de manera efectiva si existen instituciones que los apoyen, y por lo tanto existe la necesidad de crear la capacidad institucional que permita un uso más generalizado de los mismos.

Las intervenciones más prometedoras incluyen:

- La **eliminación de subsidios** que promueven o incentivan un uso excesivo de los servicios de

los ecosistemas.

- **Un mayor uso de instrumentos económicos, fiscales y de enfoques basados en los mercados para la gestión de los servicios de los ecosistemas.** Entre estos sobresalen:
  - Los impuestos o pago de derechos de uso para actividades con costos “externos”. Los ejemplos incluyen los impuestos pagados por la aplicación excesiva de agroquímicos o los derechos de uso en el ecoturismo.
  - La creación de mercados, incluyendo los sistemas de límite e intercambio (cap and trade). Uno de los mercados relacionado con los servicios de los ecosistemas que crece más rápidamente es el carbono. *Ver Capítulo 3 Mecanismos de pago por servicios ambientales.*
  - Los pagos por los servicios de los ecosistemas. Por ejemplo, en 1996 Costa Rica estableció un sistema nacional de pagos a la conservación para inducir a los propietarios de tierras a que provean a la sociedad, servicios de los ecosistemas. Otro mecanismo innovador para el financiamiento de la conservación es el de “compensaciones por biodiversidad”, los responsables de proyectos de desarrollo pagan el costo de actividades de conservación como compensación por el daño inevitable que un proyecto causa a la biodiversidad. *Ver Capítulo 3 Mecanismos de pago por servicios ambientales.*
  - Los mecanismos que permiten que los consumidores expresen sus preferencias a través de los mercados. Por ejemplo, los sistemas de certificación (agrícola, pesquera, forestal, etc.), de producción orgánica y de prácticas forestales conformes con la conservación, ofrecen a la población la oportunidad de promover la sostenibilidad a través de sus elecciones de consumo.

En la práctica nunca se utiliza un solo enfoque o instrumento en forma aislada. Se recomienda combinar las herramientas de comando y control con los instrumentos de mercado. ¿Como lograr una mezcla óptima? es la interrogante que los técnicos y políticos deben abordar. Para esto es necesario acompañar cualquier proceso de definición de políticas ambientales de un dialogo abierto y de una negociación efectiva.

### Preguntas para la auto evaluación del capítulo

1. ¿Qué son los ecosistemas y dónde se ubican? ¿Qué funciones cumplen los ecosistemas?
2. ¿Cuál es la relación de los ecosistemas con el bienestar humano?
3. ¿Qué son bienes y servicios ambientales o ecosistémicos?
4. ¿Cuáles son los servicios ambientales que se transan con mayor frecuencia?, ¿cómo definiría estos servicios?
5. ¿Qué es la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM), sus objetivos, conclusiones y propuestas, en el ámbito de la economía, para la conservación y rehabilitación de los ecosistemas?
6. Utilizando los conocimientos adquiridos, describa dos ecosistemas que existen en su región, indique la situación en que se encuentran, identifique tres problemas principales y plantee algunas soluciones para mejorar la conservación y la generación de bienes y servicios ambientales.

## Referencias bibliográficas

- Añazco, M. et. al., 2004. Productos forestales no madereros en el Ecuador: una aproximación a su diversidad y usos. Proyecto Apoyo al Desarrollo Forestal Comunal en los Andes del Ecuador – Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Impresión Soboc Grafic. Quito, Ecuador.
- Bauhus, J. and Schmerbeck, J., 2006. Ecosystems Goods and Services from Planted Forests. Abstracts of the scientific forum of the International Congress on Cultivated Forests. 3rd - 7th October 2006. Bilbao, Spain.
- CCAD-PNUD/GEF, 2002. Guía metodológica de valoración de bienes, servicios e impactos ambientales. Proyecto para la consolidación del corredor biológico mesoamericano. Serie Técnica 04. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) – Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Impresión Comercial La Prensa. Managua, Nicaragua.
- CEPAL, 2004. La oferta de bienes y servicios ambientales en Argentina. El papel de las pymes. Serie Medio Ambiente y Desarrollo No.89. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) – Cooperación Técnica Alemana (GTZ). Santiago de Chile, Chile.
- CDB, 1992. Convenio de Diversidad Biológica. <http://www.biodiv.org/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Echeverría, M., 1999. Agua: valoración del servicio ambiental que prestan las áreas protegidas. Publicaciones América Verde. The Nature Conservancy (TNC). Virginia, EUA.
- Encarta, 2006. Ciclo del carbono (ecología). Microsoft® Encarta® (CD). Microsoft Corporation.
- EM, 2005. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de Síntesis (Borrador Final, Marzo 2005). <http://ma.caudillweb.com/en/Products.Synthesis.aspx>
- EM, 2005A. Ecosistemas y Bienestar Humano. Oportunidades y desafíos para las empresas y la industria. <http://ma.caudillweb.com/en/Products.Synthesis.aspx>
- FAO, 1999. Los productos forestales no madereros y la generación de ingresos. Unasylva 198. Revista internacional de silvicultura e industrias forestales.  
<http://www.fao.org/docrep/x2450s/x2450s00.htm>
- FAO, 2000. Bosques, seguridad alimentaria y medios de vida sostenibles. Unasylva 202. Revista internacional de silvicultura e industrias forestales.  
<http://www.fao.org/docrep/x7273s/x7273s00.htm>
- Green Facts, 2007. Hechos sobre la salud y el medio ambiente. Glosario.  
<http://www.greenfacts.org/es/glosario/index.htm>
- Green Facts, 2007A. Hechos sobre la salud y el medio ambiente. Cambios en los ecosistemas.  
<http://www.greenfacts.org/es/ecosistemas/evaluacion-milenio-2/1-cambio-ecosistemas.htm#1>.

- Hofstede, R. y Mena, P. 2000. Beneficios escondidos del páramo: Servicios ecológicos e impacto humano. En Foro Electrónico: Los páramos como fuente de agua: mitos, realidades, retos y acciones. <http://www.condesan.org/principalcondensan.htm>
- Hofstede, R., et. al., 2003. Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NC-UICN/EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- IIED, et. al., 2002. Colocando los cimientos para el MDL: preparando al sector de uso de la tierra. [http://www.cdmcapacity.org/CDM\\_Booklet\\_Sp.pdf](http://www.cdmcapacity.org/CDM_Booklet_Sp.pdf)
- INBio, 2007. Instituto Nacional de Biodiversidad. ¿Qué es biodiversidad? [http://www.inbio.ac.cr/es/biod/bio\\_quebiod.htm](http://www.inbio.ac.cr/es/biod/bio_quebiod.htm).
- Izko X. y Burneo, D., 2003. Herramientas para la valoración y gestión forestal sostenible de los bosques sudamericanos. Unión Mundial para la Naturaleza, Oficina Regional para Suramérica (UICN-Sur). Imprenta Mariscal. Quito, Ecuador.
- Kanninen, M., 2006. Ecosystems goods and services from planted forests – The global importance of plantations. In: Ecosystems Goods and Services from Planted Forests. Abstracts of the scientific forum of the International Congress on Cultivated Forests. 3rd - 7th October 2006. Bilbao, Spain.
- Kaimowitz, D., 2001. Pago por servicios ambientales hidrológicos: retos y oportunidades. En: Memorias II Foro Regional Pago por Servicios Ambientales. 25 al 27 de Abril 2001. PASOLAC-CO-SUDE-CBM-FUNDENIC-CATIE-MARENA-POSAF-Cooperación Austriaca para el Desarrollo-DANIDA. Montelimar, Nicaragua.
- Landell-Mills, N. and Porras, I., 2002. Silver bullet or fool's gold? A global review of markets for forest environmental services and their impact on the poor. Instruments for sustainable private sector forestry series. International Institute for Environment and Development (IIED). London, United Kingdom.
- Porras, I., 2003. Valorando los servicios ambientales de protección de cuencas: consideraciones metodológicas. En: Foro Regional Sistemas de Pago por Servicios Ambientales en Cuencas Hidrográficas. 9 al 12 de Junio 2003. INRENA – REDLACH – FAO. Arequipa, Perú. <http://www.rlc.fao.org/prior/recnat/foro/porras.pdf>
- Robertson, N. y Wunder, S. 2005. Huellas frescas en el bosque. Evaluación de iniciativas incipientes de PSA en Bolivia. Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR). Bogor, Indonesia.
- TNC, 2007. The Nature Conservancy. ¿Qué es el ecoturismo? <http://www.nature.org/aboutus/travel/ecoturismo/about/art7815.html>
- WTO, 2007. Organización Mundial del Comercio (OMC). Servicios relacionados con el medio ambiente. [http://www.wto.org/spanish/tratop\\_s/serv\\_s/environment\\_s/environment\\_s.htm](http://www.wto.org/spanish/tratop_s/serv_s/environment_s/environment_s.htm).

### De qué trata este capítulo?

El crecimiento económico afecta los ecosistemas en forma negativa. Estos cambios disminuyen el nivel de bienestar de la población, alteran la base productiva y generan impactos económicos –positivos y negativos– en los ingresos familiares. Por esto es necesario incorporar, en las políticas y en los planes de desarrollo, consideraciones ambientales tendientes a restaurar y conservar los ecosistemas.

Muchos bienes y servicios ambientales, carecen de un precio, ya que no existen mercados que permitan su intercambio. En respuesta a esta situación, la economía ambiental ha desarrollado una serie de metodologías para dar un valor económico a los bienes, servicios e impactos ambientales, para de esta forma contar con un indicador de su importancia para la sociedad.

Se introduce aspectos conceptuales sobre externalidades ambientales, bienes ambientales y valoración ambiental. Se detalla los tipos de valor que se da a los bienes y servicios ambientales. Finalmente, se presenta las principales metodologías para la valoración ambiental y algunas críticas que les ha formulado.

### Objetivos del capítulo

- ▶ Revisar aspectos conceptuales básicos sobre el sistema de mercado, externalidades, bienes ambientales y la valoración de bienes y servicios ambientales.
- ▶ Analizar los tipos de valor otorgado a los bienes y servicios ambientales.
- ▶ Revisar las principales metodologías para la valoración de bienes y servicios ambientales, así como algunas críticas que se les ha formulado.

### ¿Qué voy a aprender?

- 2.1 Fallas de mercado y degradación ambiental
  - 2.1.1 Externalidades ambientales
  - 2.1.2 Internalización de externalidades ambientales
- 2.2 Bienes ambientales
- 2.3 ¿Qué se entiende por valoración de bienes y servicios ambientales?
- 2.4 ¿Qué tipos de valor se da a los bienes y servicios ambientales?
  - 2.4.1 Valores de uso
  - 2.4.2 Valores de no uso
  - 2.4.3 Valor económico total (VET)
- 2.5 ¿Qué metodologías se utilizan para la valoración de bienes y servicios ambientales?
  - 2.5.1 Metodologías de valoración directa
  - 2.5.2 Metodologías de valoración indirecta
  - 2.5.3 Metodologías de valoración contingente
- 2.6 ¿Cuáles son las principales críticas a la valoración económica de bienes y servicios ambientales?

## 2.1 Fallas de mercado y degradación ambiental

Nuestra sociedad se enfrenta al reto de decidir qué producir, cómo producir y cómo distribuir lo producido. Este es el problema económico de la asignación de recursos, la sociedad debe decidir como distribuir unos recursos escasos (capital, trabajo, recursos naturales, etc.). Durante distintas épocas han existido distintas maneras de resolver este problema, pero el sistema que se ha impuesto y rige actualmente es el **sistema de mercado**. Por lo que la economía explica la degradación ambiental en términos de las fallas del mercado (CCAD-PNUD/GEF, 2002). Ver Recuadro 2.

Su funcionamiento es el resultado de la interacción entre oferta y demanda, lo cual debería garantizar un resultado óptimo. Sin embargo, esto no siempre ocurre, ya que existen imperfecciones en el mercado:

- ▶ Competencia imperfecta (monopolios, oligopolios, intervención del gobierno a través de subsidios, impuestos, control de precios, etc.)
- ▶ Falta de información
- ▶ *Un conjunto de bienes y servicios carecen de un mercado donde intercambiarse y por tanto carecen de precios, como los bienes públicos, los bienes comunes y las externalidades*

El hecho de que ciertos bienes y servicios no tengan precios de mercado, no implica que no tengan valor alguno, sino que estos no están integrados al mercado y por lo tanto carecen de un precio. En este sentido, según el tipo de valor que tengan, puede estimarse un precio para estos bienes y servicios, que permitirá incluirlos en el sistema de mercado.

Además de las deficiencias de mercado, se dan **fallas en las políticas de gobierno y en las instituciones**, con implicaciones negativas en el manejo de los recursos naturales y los ecosistemas.

Los *subsidios para la agricultura*, por ejemplo, pueden incentivar a los propietarios a cultivar en sitios no aptos para la agricultura, donde se debería promover la conservación y/o rehabilitación de ecosistemas. Otro ejemplo, son las *políticas de reforma agraria* que se desarrollaron en décadas pasadas en América Latina. Se exigía a quiénes hacían reclamos de tierras baldías, transformar las áreas de bosque en pastizales, ya que se consideraba el bosque como un uso del suelo no productivo (Francke, 1997).

### 2.1.1 Externalidades ambientales

Una externalidad<sup>1</sup> se presenta cuando la actividad de una persona o empresa afecta el bienestar de otra, sin que se pueda cobrar un precio/compensación por ello. El ruido, por ejemplo, disminuye el bienestar de todos los que están en los alrededores, sin que (en ausencia de una reglamentación gubernamental) puedan exigir al causante una compensación (precio) por la externalidad negativa recibida. Lo contrario podría ocurrir cuando una persona protege un bosque, una playa o un páramo y permite el deleite del resto de las personas, sin que estas paguen por ello (Izko y Burneo, 2003).

<sup>1</sup> Las externalidades pueden ser positivas o negativas, públicas o privadas, de consumo o de producción, ambientales y sociales.

**Recuadro 2. Gobernanza y economía ambiental**

A partir de la década de los noventa, se trabaja en la promoción de mecanismos financieros como una herramienta para facilitar una gestión sostenible de los recursos naturales. La necesidad de desarrollar y operativizar dichos mecanismos, se desprende del hecho de que los enfoques para promover la conservación y gestión integral de los ecosistemas, llevados a la práctica, no han podido resolver, en mayor medida, la degradación de los mismos.

Lo anterior se fundamenta –entre otras cosas– en que las actividades productivas y extractivas no sostenibles, debido a fallas institucionales (como leyes e incentivos estatales) y de mercado (como monopolios y oligopolios) resultan ser más rentables a corto plazo y por lo tanto más atractivas, que las actividades de conservación y gestión sostenible de recursos naturales y ecosistemas. De ello se desprende un uso y una explotación indiscriminada de los ecosistemas, poniendo en peligro la base productiva de las poblaciones locales.

Esto conlleva una serie de repercusiones negativas a la hora de: (i) mejorar los sistemas productivos, (ii) conservar el capital natural (recursos naturales y ecosistemas) y (iii) maximizar al ambiente como potencial de desarrollo.

Por lo anterior, resulta necesario trabajar en distintos ámbitos de acción como son el económico y el institucional. Dentro del **ámbito institucional** se necesita resolver anomalías (dificultades y problemas) que surgen en los sistemas de reglas y normas de uso y acceso a los recursos. Especialmente cuando éstos se encuentran débilmente diseñados, no funcionan bien o del todo no existen.

En el **ámbito económico**, se requiere reducir los costos ambientales y sociales desprendidos de diversas actividades económicas, productivas y recreativas. Así como promover actividades amigables con el medio ambiente con alta rentabilidad.

El desarrollo y la implementación de instrumentos de la economía ambiental (como la valoración económica, la implementación de tasas de contaminación y deforestación, impuestos, sistemas de PSA, etc.), busca volver más tangibles los costos y beneficios ambientales de los procesos productivos, facilitando la promoción de líneas de acción acordes con la conservación. En este sentido, se parte de la necesidad de valorar económicamente los bienes y servicios de los ecosistemas con el fin de volver evidente y hacer más tangible su importancia para la sociedad.

La valoración económica de los ecosistemas, proporciona herramientas (como los precios) que permiten tomar decisiones más eficientes. Asimismo, provee indicadores de importancia relativa, los cuales tienen la capacidad de guiar decisiones que contribuyan a aumentar el bienestar social y conservar los recursos. Sin embargo, no todo puede ser valorado crematísticamente (o sea asignando precios).

La utilización de los instrumentos de la economía ambiental debe hacerse enmarcado en una política ambiental, que facilite las condiciones institucionales requeridas, con el fin de que se reconozcan y valoren los bienes y servicios brindados por los ecosistemas o externalidades positivas. Esto permitirá la toma de decisiones tendientes a aumentar el bienestar social y ambiental.

Fuente: Kosmus, et. al., 2005.

Según Baumol y Oates (1998), una externalidad se da cuando el bienestar –también podría ser la utilidad o producción– de un individuo o empresa se ve afectado por variables (no monetarias), cuyos valores son escogidos por otro individuo (personas, empresas, gobiernos) sin atender el impacto en el bienestar de los demás.

En un sistema de mercado tradicional, quien genera una externalidad negativa no tiene que pagar por ello a pesar del perjuicio que causa. Quien produce una externalidad positiva, tampoco se ve rec-

ompensado. Esta situación abre la puerta a la intervención del gobierno. Un objetivo de las políticas y regulaciones ambientales, es la internalización de las externalidades negativas. (Izko y Burneo, 2003; CCAD-PNUD/GEF, 2002; OECD, 1995).

### 2.1.2 Internalización de externalidades ambientales

Moreno (2007), define la **internalización de externalidades** como el proceso por el cual los precios incorporan y reflejan los costos ambientales y el valor real del uso de los recursos. Este proceso tiene como fin corregir las fallas existentes en los procesos de integración entre las políticas económicas y ambientales, que resultan en precios de mercado que no reflejan el valor real de los recursos, su escasez, ni los costos ambientales de las actividades económicas.

Las soluciones propuestas, para la internalización de las externalidades negativas, comprenden tanto medidas de comando y control (o de regulación directa) como instrumentos de mercado. Adicionalmente pueden utilizarse otras medidas indirectas y de apoyo como la asignación de derechos de propiedad y la reducción de costos de transacción, las cuales son claves para el éxito de ciertas políticas ambientales (OECD, 1995).

La utilización de un determinado instrumento dependerá de las circunstancias del caso, generalmente se utilizan dos o más instrumentos o medidas combinados, para alcanzar un determinado objetivo. En general, los instrumentos de mercado se utilizan como complemento a las medidas de comando y control.

Seguidamente se presentan, en forma general, algunas de las medidas e instrumentos más utilizados:

#### ► Medidas de comando y control<sup>2</sup>

El gobierno establece normas legales que fijan el nivel óptimo de producción o consumo de un determinado producto. Un ejemplo son los estándares, fijados por una entidad reguladora del sector público, para normar la cantidad de emisiones al aire o descargas de contaminantes en cursos de agua, permitidas a una industria (Bright, et. al., 2004).

#### ► Instrumentos de mercado

##### **Impuestos**

La idea de cobrar un impuesto a las externalidades negativas fue propuesta por el economista inglés Arthur Pigou (1877-1959) en 1920, por lo que este tipo de impuestos se conocen como impuestos pigouvianos (Bright, et. al., 2004).

La lógica subyacente de esta propuesta es el principio el que contamina paga, aunque este se desarrolló medio siglo después. Según la propuesta de Pigou, quienes contaminan deben pagar un impuesto basado en el daño causado por sus emisiones.

##### **Subsidios**

Se basan en el principio de que quiénes causan una externalidad positiva, deben recibir un subsidio por parte del gobierno. El monto del subsidio, generalmente es definido, por una autoridad reguladora del sector público (Bright, et. al., 2004).

<sup>2</sup> Comprende todas las leyes, normas y regulaciones ambientales.

Existen dos tipos de subsidios:

- ▶ Subsidios por unidad de reducción de emisiones. Por ejemplo, una firma recibe un subsidio por cada unidad de reducción de emisiones, a partir de una línea base.
- ▶ Subsidios para promover cambios tecnológicos. Son muy utilizados en agricultura, se paga un subsidio a los agricultores que realizan un cambio tecnológico, que conlleva la utilización de métodos de producción amigables con el ambiente.

#### ► Mecanismos de compensación

Los mecanismos de compensación o pago por servicios ambientales (PSA), pueden definirse como la compensación de los que proveen externalidades positivas (Pagiola y Platais, 2002).

#### ► Asignación de derechos de propiedad

Las externalidades se dan con frecuencia en situaciones y/o actividades donde no están bien definidos los derechos de propiedad. Un ejemplo clásico es la contaminación del aire o el agua (OECD, 1995).

La asignación de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero de acuerdo al Protocolo de Kyoto, es un ejemplo de la asignación de derechos de propiedad. *Ver 1.3.2 Bienes ambientales.*

## 2.2 Bienes ambientales

La taxonomía de los bienes ambientales puede basarse en tres criterios: i) el costo de oportunidad de su consumo; ii) los derechos de propiedad del productor y iii) los derechos de propiedad del consumidor (Garrod y Willis, 2001). La presencia o ausencia de dichos criterios, conlleva a la siguiente clasificación:

- ▶ Bienes privados
- ▶ Bienes de acceso condicionado (club good)
- ▶ Bienes comunes o de libre acceso
- ▶ Bienes públicos

#### ► Bienes privados

Los bienes privados o individuales son aquellos que le pertenecen a una persona en particular. En cuyo caso, tanto el productor como el consumidor tienen derechos de propiedad sobre el bien y su consumo tiene un costo de oportunidad. Lo que permite excluir a determinadas personas de su utilización (Garrod y Willis, 2001; Fischer, et. al., 2004).

Muchas veces los propietarios de bienes privados, están especialmente interesados en utilizarlos de forma sostenible, invirtiendo en su cuidado y mantenimiento.

Muchas veces, el que algunos bienes y servicios ambientales no posean un precio de mercado, hace que diferentes grupos de usuarios los utilicen en forma irracional. Lo que acarrea su disminución o pérdida. Pero, ¿cuáles son las principales razones que motivan la sobreexplotación de algunos bienes y servicios ambientales?

Existen tres factores principales: i) características de los bienes y servicios, ii) características de los usuarios (comunidades y otros actores) y iii) características de las normas y reglas locales para su utilización (contexto local).

El patrón de uso de un determinado bien o servicio ambiental está determinado por sus características intrínsecas. El impacto que pueda causar una entidad, programa o proyecto en modificar dicho patrón, depende de las características del bien o servicio. Lograr un cambio de comportamiento es una forma de gobernanza y puede darse a nivel comunal, local o nacional y suele ser un objetivo de los esquemas de PSA.

Fuente: Fischer, et. al., 2004.

Los frutos y/o la madera de un árbol, pueden ser considerados como bienes privados (Fischer, et. al., 2004).

#### ► Bienes de acceso condicionado (club good)

Los bienes de acceso condicionado o *club good*<sup>3</sup> se caracterizan porque su consumo tiene un costo de oportunidad cero. Su consumo por parte de una persona, no reduce la disponibilidad para otros (Garrod y Willis, 2001), lo que se conoce como *no rivalidad en el consumo*.

Como su nombre lo indica, el acceso a estos está condicionado, lo que se conoce como *exclusión*<sup>4</sup>. Los productores y consumidores del bien tienen derechos de propiedad sobre este. Los productores pueden decidir si lo venden o no, mientras que los consumidores pueden decidir si lo consumen o no. Un ejemplo, son los parques nacionales donde se cobra una tasa de entrada. Esta otorga a los usuarios el derecho de utilizar el bien o servicio por un período determinado. No obstante, el consumo por parte de un visitante, no reduce la disponibilidad para otros visitantes en el mismo período de tiempo.

#### ► Bienes comunes (libre acceso)

Los recursos o bienes comunes se caracterizan por la libertad de acceso. Ello implica que su uso no tiene ningún costo, ni puede excluirse a nadie de su disfrute, lo que se conoce como *no exclusión*. Esto implica que los productores y consumidores del bien o servicio no tienen derechos de propiedad (Izko y Burneo, 2003; Garrod y Willis, 2001).

A diferencia de lo que ocurre con los bienes públicos, existe rivalidad en el consumo, lo que conlleva un costo de oportunidad relacionado con su consumo.

Muchas veces puede ser técnicamente viable excluir a personas del uso de un bien. Por ejemplo, construyendo cercas y puestos de control. No obstante, por razones económicas, esto no siempre es viable. Por lo que la característica exclusión no es un criterio absoluto, depende de las circunstancias.

La rivalidad en el consumo, también depende de las circunstancias. Existen diversos factores que determinan el grado de rivalidad en el consumo de un determinado bien. La escasez relativa, que puede cambiar en el tiempo, es uno de dichos factores.

Fuente: Fischer, et. al., 2004.

Es probable que cuando un consumidor utiliza el agua de una fuente natural, esta acción puede impedir que otro lo haga. Lo mismo ocurre con los recolectores de frutos silvestres o cazadores (Izko y Burneo, 2003).

El problema con los recursos comunes es que, en ausencia de una regulación con respecto a su utilización, opera la ley de captura (el primero en llegar se apropiá del recurso, sin preocuparse del otro), con un alto riesgo de agotamiento o desaparición. El sistema de mercado tradicional generalmente no proporciona ninguna indicación respecto al valor de los mismos, lo que lleva a una mala asignación de recursos y/o a su sobreexplotación (Izko y Burneo, 2003).

<sup>3</sup> El término *club good* no tiene un equivalente en español.

<sup>4</sup> La factibilidad de controlar el acceso a un bien o servicio ambiental, se conoce como *exclusión* (Fisher, et. al., 2004).

### ► Bienes públicos

Los bienes públicos se caracterizan por dos propiedades fundamentales:

- ▶ No exclusión, es decir, cuando el bien se ofrece a una persona, se ofrece a todas. En otras palabras no puede excluirse a nadie de su disfrute, aunque no pague por ello. La no exclusión, implica que los productores y consumidores del bien o servicio no tienen derechos de propiedad sobre este (Izko y Burneo, 2003; Garrod y Willis, 2001).
- ▶ No rivalidad en el consumo, es decir, que cuando alguien consume el bien o lo disfruta, no reduce el consumo potencial de los demás. En otras palabras, el hecho de consumir el bien no reduce su disponibilidad. Esta característica, conlleva un costo de oportunidad igual a cero (Izko y Burneo, 2003; Garrod y Willis, 2001).

Ejemplos de bienes públicos son: las emisiones de radio y televisión no codificadas, el alumbrado público, la protección de las playas y parques nacionales, la señalización de carreteras, la protección contra las radiaciones solares que provee la capa de ozono, entre otros. La Figura 3 resume las características de los distintos tipos de bienes.

	Exclusión	No-exclusión
Rivalidad	Bienes privados alimentos, ropa	Bienes comunes agua, pesca, caza
No-rivalidad	Bienes de acceso condicionado (club good) parques nacionales, televisión por cable	Bienes públicos radio y televisión no codificada, aire

Fuente: Adaptado de Ostrom, 1990

Figura 3. Características de los distintos tipos de bienes

### 2.3 ¿Qué se entiende por valoración de bienes y servicios ambientales?

Como se analizó en el capítulo anterior, nuestro bienestar como seres humanos, depende de los bienes y servicios que generan los ecosistemas. Lo que ha llevado a que durante los últimos años, estos hayan sido transformados para satisfacer las demandas crecientes de alimentos, agua dulce, madera, fibra y combustible.

Sin lugar a dudas, el crecimiento económico afecta los ecosistemas y los cambios en los ecosistemas tienen consecuencias importantes para el bienestar humano, como la aparición de enfermedades, las alteraciones de la calidad del agua y los cambios en los climas regionales, entre muchas otras; lo que conlleva impactos económicos significativos (EM, 2005). Por lo que se hace necesario incorporar consideraciones ambientales, para restaurar y conservar los ecosistemas, en las decisiones relacionadas con el desarrollo económico.

Muchos bienes y servicios ambientales carecen de un precio, ya que no existen mercados que per-