

# La Economía de la Biodiversidad

Karina Caballero  
y Erika Rojas\*

---

## Introducción

En pocas palabras, la biodiversidad es “la vida en la tierra”. En un nivel fundamental, todas las economías dependen, directa o indirectamente, sobre la biodiversidad y sus recursos y componentes. La biodiversidad es igualmente reconocida por el Millenium Ecosystem Assessment (2005) como la base de todos los servicios ecosistémicos, que a su vez, apoyan y protegen la actividad económica.

La biodiversidad es muy difícil de definir, y mucho más difícil medirla. En vista de estas dificultades, no es ninguna sorpresa que la estimación de su valor sea muy complicada. Un primer paso es la descomposición de los muchos beneficios que proporciona la biodiversidad. Sin embargo, un creciente número de documentos de investigación (Bishop *et al.*, 2008) muestran la forma en que la biodiversidad aumenta la productividad económica en una serie de sectores, mejora nuestro disfrute directo de la naturaleza, reduce los riesgos ecológicos y de salud, y mejora la capacidad de resistencia frente a diversos *shocks*. Así, por conservar la biodiversidad, se asegura también a los servicios de los ecosistemas en los que se basan todas las economías.

A pesar de la importancia socio-económica de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, sus valores no se reflejan en las actuales políticas económicas y de desarrollo, o en las decisiones de inversión y consumo privados. La característica esencial de muchos problemas ambientales es, este contexto, la ausencia de un mercado para los servicios ecosistémicos en cuestión o la carencia de regulaciones adecuadas. En el mercado, los precios son determinados por la interacción de la oferta y la demanda, pero si no existe ningún mercado entonces no es posible conocer la demanda de servicios ecosistémicos. En este contexto, es factible que los servicios ecosistémicos sean sobreexplotados. Por ello se han desarrollado diversos métodos de valoración alternativos de la biodiversidad. De esta forma, el objetivo de este artículo es proveer de algunos conceptos indispensables para el reconocimiento de la biodiversidad como un activo fundamental para las economías.

---

\* Agradecemos el apoyo del proyecto “Desarrollo de herramientas conceptuales y metodológicas para el estudio interdisciplinario de los servicios ecosistémicos”, Conacyt núm. 50955, coordinado por el Dr. José Sarukhan Kermez.

En la siguiente sección se presenta la importancia de la biodiversidad en el bienestar social, en el marco de los servicios ecosistémicos del MEA (2005). La tercera sección presenta algunas consideraciones sobre la valoración económica de los servicios ecosistémicos. En la cuarta sección se presenta los beneficios económicos directos de la biodiversidad, los cuales representan un incentivo de conservación de la biodiversidad. La última sección presenta conclusiones generales.

### 1. La biodiversidad y el bienestar

La biodiversidad se define como 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 la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas (CBD, 1992). En términos cuantitativos la biodiversidad se aproxima normalmente través de alguna función de diversidad (Solow, *et al.*, 1992 y Weitzman, 1992) que puede construirse en términos de la distancia genética entre especies y donde es común utilizar diversos índices<sup>1</sup> (Brock y Xepapadeas, 2003) asociados a la riqueza o número de especies y a la uniformidad que se refiere a la distribución de especies por área determinada; por ejemplo, se estima la variabilidad de organismos vivos de todas las fuentes en un área determinada, considerando genes, especies y ecosistemas (cuadro 1).

**Cuadro 1**  
Clasificación de la biodiversidad

Tipo de diversidad	Expresión física
Gen	Genes, nucleótidos, cromosomas, individuos
Especie	Reino, <i>phyla</i> , familias, géneros, subespecies, poblaciones
Ecosistema	Bioregiones, paisajes, hábitats

Fuente: Turner, *et al.* (1999).

<sup>1</sup> Por ejemplo, existe la clasificación de la diversidad en alfa, beta y gamma (Sarukahn, Soberon y Larson Guerra, 1996).

Biodiversidad va más allá de la provisión para el bienestar de materiales y medios de vida, incluye la seguridad, la resiliencia, relaciones sociales, la salud, y las libertades y opciones. Algunas personas se han beneficiado durante el último siglo de la conversión de ecosistemas naturales a ecosistemas agropecuarios y de la explotación de la biodiversidad. Al mismo tiempo, sin embargo, estas pérdidas en la biodiversidad y los cambios asociados en los servicios de los ecosistemas han causado a otras personas a experimentar la disminución del bienestar, con algunos grupos sociales empujados a la pobreza (MEA, 2005). La biodiversidad es esencial para los servicios ecosistémicos y por ende, para el bienestar humano. A este conjunto de servicios se les define como los servicios ecosistémicos donde se incluye a aquellos beneficios que proporcionan los sistemas ecológicos a los hogares, comunidades y a la economías (MEA, 2005 y Daily, 1997). En principio estos servicios ecosistémicos (SE) se pueden clasificar (MEA, 2005, IPCC, 2007, de Groot, 2006 y Pearce, 1976) de acuerdo al cuadro 2.

Estos servicios son ciertamente múltiples e incluyen aspectos tan diversos como protección y conservación del suelo y del agua, turismo y recreación, secuestro de carbono, regulación de nutrientes entre otros. En este sentido la biodiversidad constituye la base de los ecosistemas que a través de los servicios que proveen afectan el bienestar social. En la figura 1 se representa esta interrelación entre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el bienestar humano. De esta forma cambios en la biodiversidad tiene efectos directos en los servicios ecosistémicos, que a su vez generan cambios en el bienestar. Ello puede ilustrarse (MEA, 2005), por ejemplo, con los siguientes casos:

1. La biodiversidad influye en el clima a escala local, regional y mundial, por lo que los cambios en el uso y cobertura del suelo que afectan la biodiversidad pueden afectar el clima.
2. La biodiversidad afecta a la retención de carbono principalmente a través de sus efectos sobre las especies características, que determinan cuánto carbono es absorbido de la atmósfera (asimilación) y cuánto se libera en él (descomposición y combustión).
3. El mantenimiento de los servicios de control natural de plagas, que beneficia a la seguridad alimentaria, los ingresos de los hogares rurales, y los ingresos nacionales de muchos países, depende en gran medida de la biodiversidad.

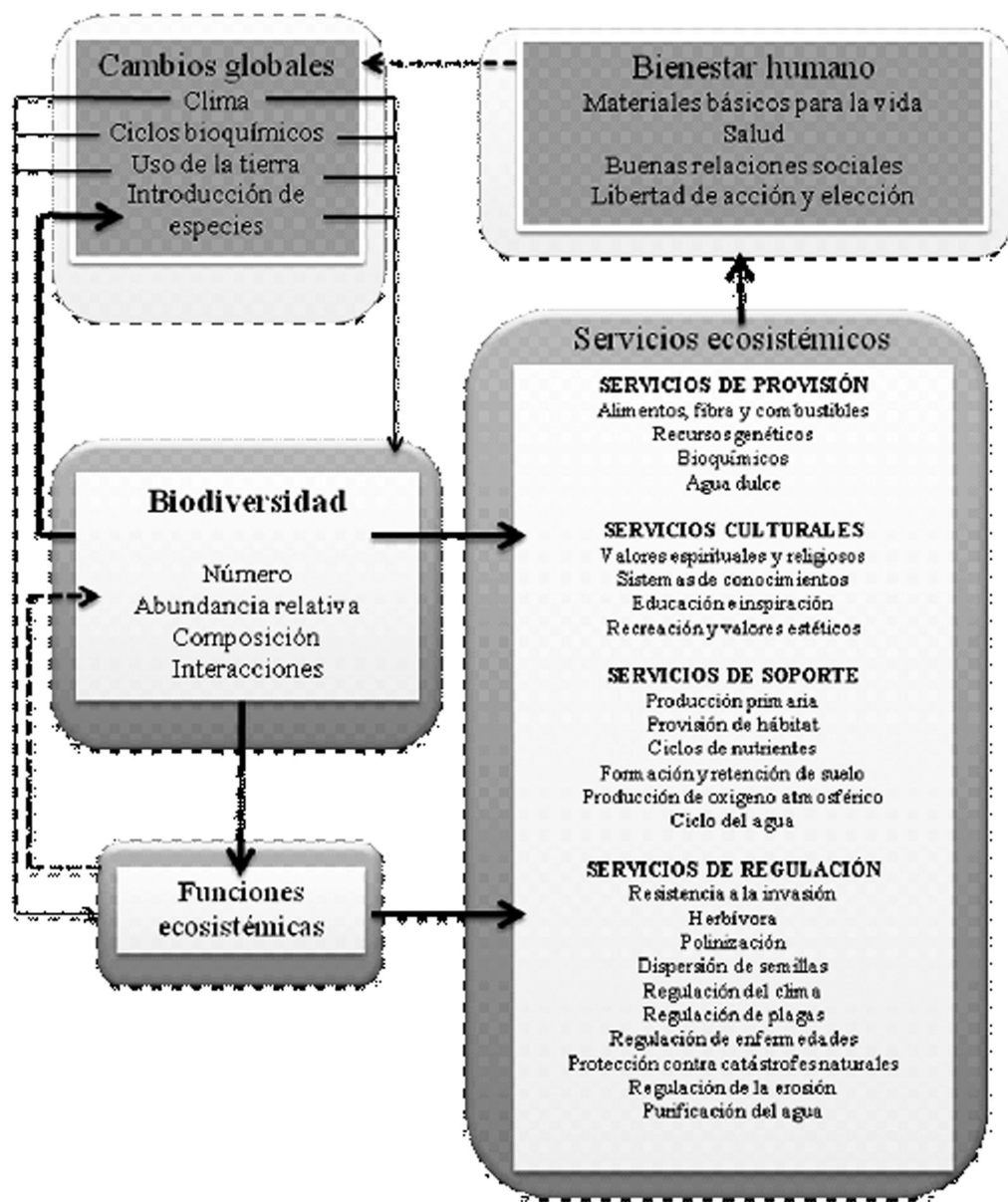
**Cuadro 2**  
**Funciones y servicios ecosistémicos**

Servicios ecosistémicos	Descripción	Ejemplos
<i>Funciones de soporte y estructuras:</i>		
Estructuras ecológicas y funciones que son esenciales para la prestación de los servicios de los ecosistema		
Ciclos de Nutrientes	Almacenamiento, tratamiento y adquisición de nutrientes dentro de la biosfera	Ciclo del nitrógeno y ciclo del fósforo
Producción Primaria neta	Conversión de la luz solar en biomasa	Crecimiento de plantas
Polinización y dispersión de semillas	Movimiento de genes de plantas	Polinización por insectos; dispersión de semillas por animales
Hábitat	Lugar físico donde residen los organismos	Refugio de especies residentes y migratorias; zonas de desove y cría
Ciclo hidrológico	Movimiento y almacenamiento de agua a través de la biosfera	Evapotranspiración; escorrentías; retención de las aguas subterráneas
<i>Servicios de regulación</i>		
El mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de soporte de vida para el bienestar humano		
Regulación de Gas	Regulación de la composición química de la atmósfera y los océanos	Secuestro de dióxido de carbono y liberación de oxígeno; absorción vegetativa de compuestos orgánicos volátiles
Regulación del clima	Regulación de lo local a lo global de los procesos climáticos	Influencia directa de la cobertura vegetal de la temperatura, precipitación, viento, humedad
Alteración de la Regulación	Amortiguador de las fluctuaciones del medio ambiente y las perturbaciones	protección de marejadas; protección contra inundaciones
Regulación Biológica	Interacciones entre especies	Control de plagas y enfermedades; reducción de la herbivoría (daños a las cosechas)
Regulación del agua	El flujo de agua en toda la superficie del planeta	Modulación del ciclo sequía –inundación, purificación de agua
Retención de suelos	Control de la erosión y la retención de sedimentos	Prevención de la pérdida de suelos por el viento y la escorrentía; evitar la acumulación de sedimentos en lagos y humedales.
Regulación de Residuos	Eliminación o interrupción de los componentes no nutrientes y materiales	desintoxicación de contaminación; reducción de la contaminación acústica

Servicios ecosistémicos	Descripción	Ejemplos
Regulación de nutrientes	Mantenimiento de los principales nutrientes dentro de límites aceptables	Prevención eutrofización prematura de los lagos; mantenimiento de la fertilidad del suelo.
<i>Servicios de Provisión</i>		
Provisión de los recursos naturales y materias primas		
Abastecimiento de agua	Filtrado, retención y almacenamiento de agua dulce	Suministro de agua dulce potable; medio de transporte; riego
Alimentos	Provisión de plantas y animales comestibles para el consumo humano	Caza y recolección de peces, frutas, animales y plantas comestibles; la agricultura de subsistencia y la acuicultura en pequeña escala
Materias primas	Construcción y fabricación; de combustible y energía; suelos y fertilizantes	Madera; pieles, fibras vegetales, aceites, tintes, leña, materia orgánica (por ejemplo, la turba) la tierra vegetal; hojas; basura; excrementos.
Recursos genéticos	Recursos genéticos	Genes para mejorar la resistencia de cultivos a plagas y agentes patógenos, y otras aplicaciones comerciales
Recursos medicinales	Substancias biológicas y químicas para su uso en medicamentos y productos farmacéuticos	Quinina; equinácea
Recursos Ornamentales	Recursos para la moda, artesanía, joyería, mascotas, culto, decoración y regalos locales	Plumas decorativas utilizadas en trajes; conchas para joyería
<i>Servicios culturales</i>		
Mejora emocional, psicológica y bienestar cognitivo		
Recreación	Oportunidades para el descanso y recreación	Ecoturismo; observación de aves, deportes al aire libre
Estética	Disfrute sensorial, funcionamiento de los sistemas ecológicos	La proximidad de viviendas a paisajes; espacio abierto
La ciencia y la educación	El uso de los espacios naturales para fines científicos y educativos.	Un "laboratorio de campo natural" y área de referencia
Espiritual e histórico	Información histórica o espiritual	El uso de la naturaleza como símbolos nacionales; paisajes naturales con un peso significativo en los valores religiosos

Fuente: Constanza *et al.*, 1998.

Figura 1  
Biodiversidad, servicios ecosistémicos  
y funciones ecosistémicas



Fuente: MEA, 2005.

De esta forma la biodiversidad no se considera un servicio ecosistémicos en sí, es un soporte de ellos, debido a que alteraciones en la biodiversidad (en cualquiera de sus medidas) genera cambios en la magnitud de los servicios ecosistémicos disponibles. La modificación del hábitat, la invasión de especies, y muchos otros factores están conduciendo a cambios en la biodiversidad. Recientemente, los trabajos teóricos y empíricos han identificado los vínculos entre los cambios la biodiversidad y la forma en función de los ecosistemas (Schulze y Mooney, 1993; Loreau *et al.* 2002).

## 2. Valoración económica

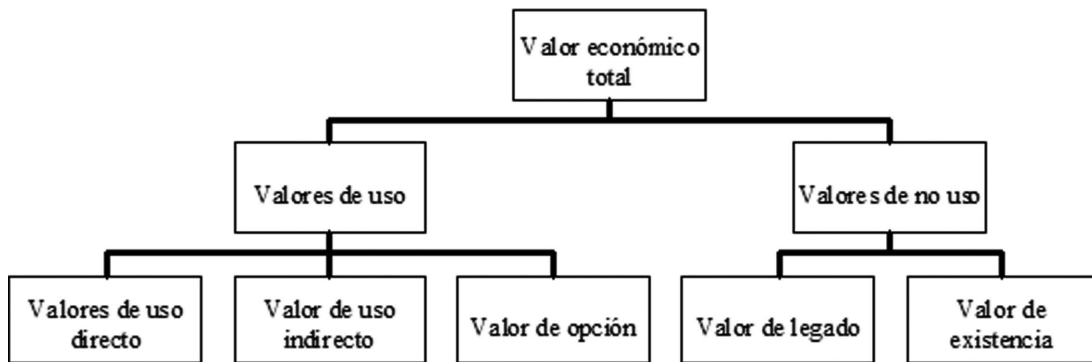
Con el fin de desarrollar una perspectiva en la valoración de la biodiversidad, y por ende de los servicios ecosistémicos, es necesario en primer lugar, proporcionar una discusión clara de lo que significa el valor y del papel de la “valoración” en la formulación de políticas ambientales. En este sentido, las cuestiones ambientales y los ecosistemas han sido el centro de muchos debates recientes sobre el valor filosófico (NRC, 2004). Fundamentalmente, estos debates sobre el valor de los ecosistemas se derivan de dos puntos de vista. El primero es que los valores de los ecosistemas y sus servicios no son antropocéntricos y que las especies no humanas tienen derechos en sí mismos. El otro, que incluye el enfoque económico de la valoración, es que todos los valores son antropocéntricos. Sin embargo se reconoce que todas las formas de valor en última instancia, puede contribuir a las decisiones sobre el uso de los ecosistemas, la preservación, o la restauración.

En este nivel, el medio natural constituye un gran obstáculo en la aplicación del criterio de racionalidad de costo-beneficio tradicionales: algunos bienes y servicios ambientales prestados a la comunidad no son intercambiados en un mercado, la ausencia de un indicador del valor del medio ambiente en una forma monetaria (precios) no permite evaluar el cambio en el bienestar de las personas, resultantes de una modificación en la calidad del medio ambiente.

El concepto de valor económico total (VET) ayuda a incorporar los diversos servicios ecosistémicos, el cual reconoce explícitamente que el valor económico de un bien o servicio se compone de diferentes partes, algunos de los cuales son tangibles y se utilizan directamente, y otros son intangibles o muy remotos. Los valores de uso se refieren al valor de los servicios ecosistémicos que son usados para propósitos de consumo y producción, incluyen servicios tangibles e intangibles que son usados directa e indirectamente o tienen el potencial de usos futuros. Los valores de no uso reflejan los beneficios que

se derivan de la existencia de los activos ambientales per se (valor intrínseco), para el placer de los demás (altruismo) o para las futuras generaciones (valor de legado).

Figura 2  
Valores económicos de la Biodiversidad



1. El valor directo que corresponde los beneficios directos que surgen del uso/extracción de un servicio ecosistémico.
2. El valor indirecto los beneficios indirectos de diferentes tipos de funciones ecológicas, que se obtienen de manera individual o conjunta, pero que raramente se intercambian en el mercado (Allen y Loomis, 2006).
3. El valor de opción es el precio que los individuos están dispuestos a pagar por la conservación de un elemento en la perspectiva de su posible uso en el futuro (Weisbrod, 1964).
4. Valor de existencia corresponde a la satisfacción de una sociedad que obtiene de saber que un elemento del ambiente (una especie, un sitio) será preservado (Krutilla, 1967).
5. Valor de legado que corresponde al valor de preservar el bien para disfrute o uso de las próximas generaciones.

El uso del marco de VET ayuda a proporcionar una lista de los posibles impactos y efectos que deben tenerse en cuenta en la valoración de los servicios de los ecosistemas tan completa como sea posible. Por su naturaleza, la valoración económica se refiere a la cuantificación de los valores basados en una métrica común, normalmente una métrica monetaria, la cual permite la medición de los costos o beneficios asociados con los cambios en los servicios de los ecosistemas.

**Cuadro 3**  
**Relación entre funciones del ecosistema, promedio de valores y técnicas de valoración económica**

Funciones del ecosistema (bienes y servicios asociados)	Rango de valores monetarios en Dlls por ha <sup>a</sup>	Precio directo de mercado <sup>b</sup>			Precio indirecto de mercado			Valoración contingente	Valoración grupal
		Costos evitados	Costo de reemplaza- miento	Factor ingreso	Costo de transporte	Precio Hedónico			
<i>Funciones de regulación</i>									
1. Regulación del gas	7 - 265	***	0	0	0	0	0	0	0
2. Regulación del clima	88 - 223	***	0	0	0	0	0	0	0
3. Regulación de disturbios	2 - 7,240	***	**	0	0	0	*	0	0
4. Regulación de agua	2 - 5,445	*	0	***	0	0	0	0	0
5. Abastecimiento de agua	3 - 7,600	***	**	0	0	0	0	0	0
6. Retención del suelo	29 - 245	***	**	0	0	0	0	0	0
7. Formación del suelo	1 - 10	***	0	0	0	0	0	0	0
8. Regulación de nutrientes	87 - 21,100	0	***	0	0	0	0	0	0
9. Tratamiento de desperdicios	58 - 6,696	0	***	0	0	0	**	0	0
10. Polinización	14 - 25	*	***	**	0	0	0	0	0
11. Control Biológico	2 - 78	0	***	**	0	0	0	0	0
<i>Funciones de soporte</i>									
12. Función de refugio	3 - 1,523	***	0	0	0	0	**	0	0
13. Función de vivero	142 - 195	***	0	0	0	0	0	0	0
<i>Funciones de provisión</i>									
14. Alimento	6 - 2,761	***	0	**	0	0	*	0	0
15. Materia prima	6 - 1,014	***	0	**	0	0	*	0	0
16. Recursos genéticos	6 - 112	***	0	**	0	0	0	0	0
17. Recursos medicinales		0	0	**	0	0	0	0	0
18. Recursos ornamentales	3 - 145	***	0	**	0	0	0	0	0
<i>Funciones de información</i>									
19. Información estética	7 - 1,760	***	0	**	0	0	***	0	0
20. Recreación y turismo	2 - 6,000	0	0	0	**	**	*	***	0
21. Insp. Cultural y artística		0	0	0	0	0	0	***	0
22. Inf. Espiritual e histórica	1 - 25	***	0	0	0	0	0	***	0
23. Ciencia y educación		***	0	0	0	0	0	0	0

(a) Los valores en dólares están basados en Constanza et al. (1998) y aplican en diferentes ecosistemas. En las columnas el método mas utilizado está marcado con \*\*\*, el segundo más usado con \*, etcétera; los círculos abiertos indican que ese método no fue usado en el estudio de Constanza pero puede ser usado potencialmente a esa función. (b) Basado únicamente en el valor agregado (precios de mercado menos costos de capital y trabajo).

Las estimaciones de costos y beneficios que surgen de un ejercicio de valoración económica se verá influida por la forma en que se encuadra la cuestión de valoración, en particular, las estimaciones dependerá de la delimitación de los cambios de los ecosistemas o servicios a ser valorado, el alcance del análisis (en términos de los límites geográficos y la inclusión de los participantes), y la escala temporal. Debido a que los cambios en los ecosistemas probablemente tengan impactos a largo plazo, es necesario identificar la temporalidad de los impactos. Esto puede hacerse a través de descontar los costos y beneficios. Es esencial reconocer que el descuento en el consumo es distinto del descuento en la utilidad, lo que refleja el peso puesto en el bienestar de las diferentes generaciones (NRC, 2004).

Existen varias fuentes de incertidumbre en la valoración de los servicios de los ecosistemas, pueden surgir por la obvia razón de que en muchos casos las relaciones entre determinadas variables clave, no se conocen con certeza. La incertidumbre casi inevitable en la valoración de los servicios ecosistémicos puede ser más o menos grave en función de la disponibilidad de la información probabilística o la falta de ella. Para disminuir la incertidumbre se pueden utilizar algunas herramientas metodológicas. Una de ellas es el uso de simulaciones de Monte Carlo como un método de estimación de la gama de posibles resultados y los parámetros de su distribución de probabilidad. Asimismo, conforme la investigación y el conocimiento se incrementan, la incertidumbre tiende a disminuir.

Los métodos más conocidos de valoración económica de los servicios ecosistémicos, dentro de la economía convencional, se basan fundamentalmente en los precios de mercado. Reconociendo que para muchos servicios ecosistémicos no existen mercados establecidos, a lo largo de los últimos 30 años, se han desarrollado diversos métodos, enmarcados en la economía ambiental y economía ecológica, basados en la realización de encuestas y en la creación de mercados hipotéticos que simulan un mercado real para aquellos bienes y servicios sin mercado.

Los métodos de valoración más empleados son: el método de valoración contingente, método de costos de viaje, método de precios hedónicos, método de costos evitados y otros que están fundamentados en la variación de los valores de la producción (funciones de producción ambientales), valoraciones multicriterio, entre otros (Lomas *et al.*, 2005; Barzev, 2002). Los cuales están basados en la medida de la disposición a pagar o en la disposición a ser compensado, por las personas mediante la creación de mercados hipotéticos o directamente apoyándose en mercados reales.

En el cuadro 3 se presentan algunas estimaciones de los servicios ecosistémicos a nivel mundial (Constanza *et al.*, 1998), y los principales métodos

de valoración que se emplean para ello. El valor de los servicios por hectárea varía desde 1 hasta 21 100, siendo el servicio de formación de suelo e información espiritual e histórica los que mantienen el rango menor, mientras que regulación de nutrientes agua y desperdicios muestran la mayor valoración. La mayoría de los servicios de regulación no tienen una valorización directa en el mercado, siendo los métodos de costos evitados y de remplazamiento los más adecuados para su valoración. Los servicios de provisión tienen una valoración directa en el mercado. La valoración contingente es el método más empleado para los servicios culturales, además se puede emplear para la valoración de cualquier servicio ecosistémicos.

Desde luego, este tipo de valuación de los SE presenta diversas dificultades. Por ejemplo, existen serios problemas para estimar el valor real aproximado de estos servicios atendiendo a que las funciones de los ecosistemas y sus beneficios asociados son escasamente entendidos; asimismo este tipo de valuación presenta sesgos culturales o psicológicos y de consistencia económica y existen serias dificultades para incluir aspectos culturales, filosóficos o incluso psicológicos y para estimar adecuadamente los valores ecológicos reales (Spash *et al.*, 2006 y Straton, 2006). Además, existen incluso críticas éticas para este tipo de valuaciones (véase por ejemplo Chee, 2004 y Ludwig, 2000, y Martín-López y Benayas, 2008).

### **3. Incentivos económicos para la protección y uso sostenible de la biodiversidad**

Esta valuación económica tiene varias ventajas para la misma biodiversidad. Esto es, la valuación de los SE, incluyendo sus costos y beneficios económicos más importantes, permite identificar sus posibles externalidades negativas o positivas y por tanto internalizar sus costos lo que contribuye además a una mejor asignación de los recursos escasos (Heal, *et al.*, 2003) y a preservar, de mejor manera, los ecosistemas al reconocerse su valor de mercado y a una toma de decisiones de política pública más informada (Troy y Wilson, 2006). Asimismo facilita entender a los ecosistemas como activos de capital que tiene un valor económico (Daily, 2000)

La cuantificación del valor de los servicios de los ecosistemas se ha vuelto en un mecanismo importante para asegurar el reconocimiento y aceptación del manejo público de los ecosistemas (Villa *et al.*, 2002), y para influir, mediante esta información en las políticas de conservación de los mismos (Alden, 1997).

La conservación de la biodiversidad puede mejorar la posición competitiva y los rendimientos de muchas empresas y actividades económicas. El espectro de los servicios de la biodiversidad que reciben directamente un valor de mercado se pueden clasificar en:

- I. Agricultura: enfocada en prácticas amigables con la biodiversidad, como producción orgánica, generar reservas o santuarios en granjas, reducir la conversión del uso de suelo incrementando la productividad agrícola, usando la tierra agrícola marginal para la regeneración de hábitats naturales, reducir la erosión y el uso de químicos, usar la vegetación y arboles como rompevientos, etc.
- II. Silvicultura: enfocada en manejo sustentable, como madera certificada y manejo forestal conjunto y comunitario, incluyendo un rango más amplio de objetivos socioeconómicos como reducción de pobreza y equidad social.
- III. Productos no forestales: incluyendo el uso comercial de especies silvestres, como plantas y flores ornamentales, nueces, frutas, hierbas, especies, hongos, miel, corcho, resinas, paja, ratán, bambú, así como un conjunto de productos de plantas y animales empleados para usos medicinales, cosméticos, culinarios, culturales y otros.
- IV. Pesquerías: incluyendo acuicultura y practicas sustentables como mantenimiento y restablecimiento de poblaciones saludables de especies, el mantenimiento de la integridad del ecosistemas, cumplimiento con las leyes locales y nacionales, estándares y arreglos internacionales.
- V. Captura de carbón en biomasa: administración de bosques, cultivos, pastoreo y reforestación, para capturar carbón en biomasa y reducir las emisiones por el uso de combustibles fósiles y otras fuentes. Esta práctica busca combinar mitigación con conservación de la biodiversidad.
- VI. Pago por protección de cuencas: empleo de incentivos económicos para la protección de cuencas, se paga para el manejo de la cuenca aguas arriba para que los que se encuentran en la parte baja de la cuenca cuenten con recursos en calidad y cantidad adecuados. En este esquema se incluyen los pagos por servicios ambientales de servicios hidrológicos.
- VII. Bioprospección: es la investigación y exploración selectiva de la diversidad biológica para identificar recursos genéticos y bioquímicos que sean actual o potencialmente valiosos desde el punto de vista comercial (Loa, *et al.*, 1996), ello es considerado un valor de opción de la biodiversidad

- VIII. Esquemas compensatorios de biodiversidad: incluyen iniciativas voluntarias (creación de ANP con un fondo fiduciario), sistemas legales de compensación por un daño a un hábitat natural.
- IX. Ecoturismo: viajes responsables que conserven a áreas naturales que conserven el ambiente y mejoren el bienestar de la población local.
- X. Pesca y caza recreacional: debe incluir regulaciones y un adecuado monitoreo para asegurar que la actividad no lleva a usos no sostenibles.

Una estimación a nivel mundial de estos servicios se presenta en el cuadro 4. De acuerdo a Bishop *et al.* (2008) el valor actual asciende a 41 215 millones de dólares por año, teniendo un peso mayor la agricultura certificada y pesquerías, productos maderables certificados y los fondos de conservación del suelo.

**Cuadro 4**  
**Mercados de servicios ecosistémicos**

Mercado	Tamaño actual (millones de dólares por año)	Observaciones
Agricultura certificada y pesquerías	\$26 000	Ventas globales
Captura de carbón por forestería	\$100	La mayoría en países en desarrollo
Productos certificados ( maderables y no maderables)	\$5 000	Con base al Forest Stewardship Council
Pagos gubernamentales por servicios hidrológicos	\$ 21	En México y Costa Rica
Pagos privado por servicios hidrológicos	\$5	En Costa Rica
Bioprospección	\$24	
Esquemas compensatorios de manejo de ecosistemas	\$1 000	Estados unidos
Esquemas compensatorios de manejo de especies	\$45	Estados Unidos
Programas de pagos por conservación voluntarios y esquemas compensatorios de biodiversidad	\$20	
Programas de pagos por conservación gubernamentales y esquemas compensatorios de biodiversidad	\$3 000	Programas orientados a la flora y fauna
Fondos de conservación de suelos y gastos por conservación de ONG	\$6 000	Estados Unidos
<b>Total</b>	<b>\$41 215</b>	

Fuente: Bishop *et al.* (2008).

Como se observo en el cuadro anterior, monetariamente tienen un papel importante los esquemas de pago por conservación de los servicios ecosistémicos, biodiversidad, captura de carbono, servicios hidrológicos, y conservación. La creciente conciencia pública de los beneficios de la biodiversidad y las amenazas de pérdida son los principales impulsores de estos esquemas. Como los fondos de protección de la biodiversidad, han fluido hacia las comunidades y administradores de tierras de la comunidad, estos se han tenido una participación más proactiva en la venta de sus servicios (Landell-Mills y Porras, 2002).

El crecimiento y la diversificación de la participación de mercado han producido innovaciones significativas en el diseño de los productos y los mecanismos de pago. Proyecto caros y complejos están dando paso a proyectos donde los intermediarios juegan un papel importante en las transacciones (especialmente los fondos fiduciarios), a fondos comunes de inversión, a transacciones de ventas al por menor (por ejemplo, de café de sombra). A su manera, cada mecanismo tiene por objeto reducir los riesgos de mercado, superar los efectos de umbral y reducir al mínimo los costos de transacción. Como los riesgos y los costos bajan, la participación de mercado es probable que continúe aumentando.

#### 4. Conclusiones

Las principales conclusiones que se desprenden de este análisis son:

- a) La biodiversidad es esencial para los servicios ecosistémicos y por ende, para el bienestar humano.
- b) Biodiversidad va más allá de la provisión para el bienestar de materiales y medios de vida, incluye la seguridad, la resiliencia, relaciones sociales, la salud, y las libertades y opciones. Algunas personas se han beneficiado durante el último siglo de la conversión de ecosistemas naturales a ecosistemas agropecuarios y de la explotación de la biodiversidad. Al mismo tiempo, sin embargo, estas pérdidas en la biodiversidad y los cambios asociados en los servicios de los ecosistemas han causado a otras personas a experimentar la disminución del bienestar, con algunos grupos sociales empujados a la pobreza (MEA, 2005).
- c) La valuación de los bienes y servicios ecosistémicos, incluyendo sus costos y beneficios económicos más importantes, permite identificar sus posibles externalidades negativas o positivas y por tanto internalizar sus costos lo que contribuye además a una mejor asignación de los recursos escasos (Heal, *et al.*, 2003).

- d) El uso del marco de VET ayuda a proporcionar una lista de los posibles impactos y efectos que deben tenerse en cuenta en la valoración de los servicios de los ecosistemas tan completa como sea posible.
- e) Existe aún, un rezago en los métodos de valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos, particularmente de las funciones de regulación, como regulación de gases y de clima, regulación de nutrientes, y control biológico entre otros, debido a su naturaleza compleja y a la dificultad de obtener información necesaria para su valuación.
- f) La conservación de la biodiversidad puede mejorar la posición competitiva y los rendimientos de muchas empresas y actividades económicas. Los servicios que se valoran en el mercado actualmente a nivel mundial alcanzan un valor de 41 215 millones de dólares anuales.
- g) El medio más común de conservar la biodiversidad es restringir la actividad humana en las zonas que se consideran muy diversas, contienen especies raras o en peligro de extinción, o que generan importantes servicios de ecosistemas (incluidos los servicios culturales). Sin embargo, recientemente se están incorporando incentivos económicos como los esquemas de pagos por servicios ambientales, los cuales benefician de forma directa a las comunidades.

## 5. Bibliografía

- Alden, D. (1997), *Recreational user management of parks: an ecological economics framework*, Working Paper núm. 9707, Centre for Resources and Environmental Studies, Canberra, The Australian National University, 17 pp.
- Barzev R. (2002), *Guía Metodológica de valoración económica de bienes y servicios e impactos ambientales*, Corredor biológico mesoamericano y CCAD, Serie técnica 04.
- Bishop, J., Kapila, S. & Hicks, F. (2008), "Building Biodiversity Business", IUCN, Gland.
- Brock William A. y Anastasios Xepapadeas (2003), "Valuing Biodiversity from an Economic Perspective: A Unified Economic, Ecological, y Genetic Approach", *The American Economic Review*, 93 (5): 1597-1614.
- CBD (1992), "Convenio sobre la Diversidad Biológica" junio de 2002 <http://www.cbd.int/>
- Chee Yung En (2004), "An ecological perspective on the valuation of ecosystem services", *Biological Conservation*, 120. 549-565.
- Costanza Robert, Ralph d'Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O'Neill,

- Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton, Marjan van den Belt. (1998), "The value of the world's ecosystem services y natural capital", *Ecological Economics* 25; 3-15.
- Daily GC, Alexander S, Ehrlich P, Goulder L, Lubchenko J, Matson PA, Mooney HA, Postel S, Schneider SH, Tilman D, Woodwell GM (1997), *Ecosystem services: benefits supplied to human societies by natural ecosystems. Issues in Ecology* 2. Ecological Society of America, Washington DC.
- Daily Gretchen C., Tore Söderqvist, Sara Aniyar, Kenneth Arrow, Partha Dasgupta, Paul R. Ehrlich, Carl Folke, AnnMari Jansson, Bengt-Owe Jansson, Nils Kautsky, Simon Levin, Jane Lubchenco, Karl-Göran Mäler, David Simpson, David Starrett, David Tilman, Brian Walker (2000), "The Value of Nature y the Nature of Value" *Science magazine* 289 (5478) p. 395.
- de Groot R. (2006), "Function-analysis y valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes" en: *Landscape y Urban Planning* 75. 175-186.
- Heal, G. (2000), "Nature y the Marketplace", *Capturing the Value of Ecosystem Services*, Island Press, Washington, D.C.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC); (2007), "Impacts, Adaptation y Vulnerability"; IPCC.
- Krutilla, John. (1967), "Conservation Reconsidered", *The American Economic Review*, vol. 57, pp. 777-786.
- Landell-Mills, N., Porras, I. (2002), *Silver Bullet or Fools' Gold? A Global Review of Markets for Forest Environmental Services and Their Impacts on the Poor*, International Institute for Environment and Development, London.
- Loa L. E., M. Cervantes A., L. Durand S. y A. Peña J. (1996), "Uso de la Biodiversidad", en *La biodiversidad biológica de México. Estudio de país*; CONABIO, México. pp. 104-153.
- Lomas P. L., B. Martín, C. Louit, D. Montoya y C. Montes (2005), *Guía práctica para la valoración económica de los bienes y servicios ambientales de los ecosistemas*. Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid España.
- Ludwig Donald (2000), "Limitations of Economic Valuation of Ecosystems" *Ecosystems* 3, pp. 31-35.
- Martín-López Berta, Carlos Montes, Javier Benayas (2007), "The non-economic motives behind the willingness to pay for biodiversity conservation" *Biological Conservation*, pp. 13967-13982.
- Millenium Ecosystem Assessment (2005), "Ecosystem y Human Well-being. Vol. 2: Scenarios", *Findings of the Scenarios Working Group, Millenium Ecosystem Assessment*, Island Press, Washington DC. 560 pp.

- National Research Council (NRC) (2004), *Valuing ecosystem services: toward a better environmental decision-making*, The National Academies Press-Advance copy, 239 pp.
- Pearce (1976), "Métodos e instrumentos de valoración económica de bienes y servicios ambientales. El caso de España", en: Sunkel O (ed), *Sustentabilidad ambiental del crecimiento económico chileno. Programa de Desarrollo Sustentable*, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile, 380 pp.
- Sarukhán, J., J. Soberón y J. Larson-Guerra (1996), "Biological Conservations in a High Beta-diversity Country", In: Di Castri, F. y T. Younès (eds.), *Biodiversity Science y Development: Towards a New Partnership*, CAB International.
- Solow, A., Polasky, S and J. Broadus (1993), "On the measurement" *Environmental Economics and Management*, 24, pp. 60-68.
- Spash, C.; Urama, K.; Burton, R.; Kenyon, W.; Shannon, P.; Hill, G. (2006), "Motives behind willingness to pay for improving biodiversity in a water ecosystem: economics, ethics y social psychology", *Ecological Economics*.
- Troy Austin, Matthew A. Wilson (2006), "Mapping ecosystem services: Practical challenges y opportunities in linking GIS y value transfer", *Ecological Economics* 60: pp. 435-449.
- Turner, R.K., Folke, C., Gren, I.M., Bateman, I.J. (1995), "Wetland valuation: three case studies". In: Perrings, C., Maler, K-G., Folke, C., Holling, C.S., Jansson, B.-O. (Eds.), *Biodiversity Loss: Economic y Ecological Issues*, Cambridge University Press, Cambridge, MA.
- Villa, F.; Wilson, M.; de Groot, R.; Farber, S.; Constanza, R. and Boumans, R. (2002), Designing an integrated knowledge base to support ecosystem services valuation, *Ecological Economics* 41, pp. 445-456.
- Weisbrod, (1964), B., "Collective-consumption" services of individual-consumption goods, *Quarterly Journal of Economics* 78 (1964), pp. 471-477.
- Weitzman, Martin (1992), "On diversity", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107, núm. 2.