

Los recursos naturales y el medio ambiente en la economía de mercado*

Environmental and natural resources in the market economy

Claudia Lilián Londoño

Economista, socióloga, candidata a doctorado,
Universidad Complutense de Madrid "Economía de la Biodiversidad"
Docente - investigadora Universidad Javeriana Cali
cllondono@puj.edu.co

Resumen

Al hacer una introducción general al tema de los recursos naturales, este escrito presenta un análisis del sistema económico actual en interacción con el medio ambiente global. Posteriormente, hace un repaso de las herramientas iniciales con las que la Economía, como campo de conocimiento, afronta el estudio de bienes y servicios ambientales y esboza la transición sufrida por los fundamentos de la economía neoclásica, los cuales han devenido en economía ecológica.

Palabras clave: Economía de mercado, economía ambiental, economía ecológica, medio ambiente

Abstract

This article presents an analysis of the current economic system and its relation with the global environment, through a general introduction to the topic of natural resources. It reviews the initial tools with which Economics, as a discipline, approaches the study of environmental goods and services, and outlines the transition from neoclassic to ecological economics.

Keywords: Market economy, environmental economics, ecological economics, environment.

* Avance del proyecto de investigación *Marco político y económico para la economía de la biodiversidad*. Tesis doctoral.
Fecha de recepción: Febrero de 2006.
Aceptado para su publicación: Mayo de 2006.

Introducción

En el transcurso de las últimas décadas, diferentes corrientes del pensamiento y grupos sociales vienen señalando las graves consecuencias del uso que el hombre moderno hace de los recursos naturales y el medio ambiente y de los peligros que la actividad productiva a escala actual entraña para la supervivencia de las diferentes especies que habitan el planeta.

Cada vez, con mayor frecuencia, se pone de manifiesto una crisis en el medio ambiente natural¹ expresada en la escasez de recursos naturales, el aumento de la contaminación, los problemas con la capa de ozono y, como uno de los indicios de mayor impacto a la vida humana, el cambio climático; que, por la forma como afecta la salud y la vida en el planeta, es tema obligado en medios políticos, gubernamentales y sociales.

Esta crisis del medio ambiente hace que la acción-reflexión sobre los problemas ambientales del planeta sea una de las principales preocupaciones de diferentes colectivos sociales, desde los ciudadanos comunes interesados en los ecosistemas naturales, como los científicos y académicos de una gran variedad de disciplinas.

Esto ha llevado a ciertos sectores de la ciudadanía a repensar cómo en su cotidianidad pueden contribuir a aminorar la gravedad de los perjuicios ambientales,² conducta ciudadana que se ve reflejada en las políticas guber-

namentales e incluso en la proyección de las empresas hacia el consumidor y, en algunas casos, a nivel de sus prácticas empresariales. Asimismo, los actores políticos han tenido que replantear su visión del problema en aras de atender esta preocupación por el entorno natural. Sin embargo, las acciones para la implementación de instrumentos que entren a corregir las consecuencias cada vez más graves de la actividad humana en el ecosistema global, avanzan lentamente.

A escala internacional, por ejemplo, el instrumento más conocido es sin duda el Convenio Marco sobre Cambio Climático o Protocolo de Kyoto, que plantea estrategias específicas y metas claras con respecto a la reducción de los gases de efecto invernadero y que pese a no ser de obligatorio cumplimiento, presenta una problemática real y sentida por la población civil, sectores productivos y gobiernos; de manera que a pesar de la dificultad para operativizar medidas contundentes, enfrenta el problema en toda su dimensión; en consecuencia, las naciones deben generar propuestas efectivas tendientes a alcanzar las metas del protocolo.

A nivel de mecanismos nacionales, los logros más significativos se han dado en marcos normativos y en la definición de estrategias de desarrollo sectorial; Colombia, por ejemplo, ha trabajado más el sector forestal y en este sentido ha formulado documentos sobre protección de bosques, humedales, entre otros,

1. Ver definiciones en el Anexo 1.

2. El aumento de los debates de opinión pública respecto a temas ambientales como el caso del cambio climático, desastres ambientales, extinción de especies entre otros, han generado una perspectiva de «consumidores concientes» de su responsabilidad civil, dando por resultado un aumento en prácticas de consumo amigables con el medio ambiente, separación de basuras en la fuente, sustitución de gasolina por alcohol carburante, para mencionar algunas de uso frecuente.

e implementado incentivos para el aprovechamiento de estos recursos.

Las anteriores circunstancias dan pie a esta investigación para hacer una aproximación inicial al tema de la Economía de mercado y su relación con los recursos naturales y el medio ambiente, partiendo de la economía clásica hasta los inicios de la relación economía de mercado-recursos naturales. Para ello se retoma, como punto de partida, la perspectiva de la teoría económica que indica que el sistema económico es un subsistema dentro de un ecosistema global, que funciona como un sistema abierto al medio ambiente con el que intercambia energía, materia e información y que, por tanto, está sujeto a las leyes de la naturaleza (JIMÉNEZ, 1996), y se invita a una reflexión interdisciplinaria desde la Física, la Ecología y la Economía (como ciencia social), con el objetivo de hacer frente a una problemática surgida de los efectos negativos que genera la economía de mercado en el medio ambiente.

Materia y energía

La Termodinámica enuncia que el subsistema económico está sometido a las leyes de la física, en donde según la primera ley, la materia y la energía ni se crean ni se destruyen, sólo se transforman. Por lo que los recursos naturales extraídos del medio ambiente se convierten de manera inevitable en residuos y calor.

De acuerdo con la segunda Ley de la Termodinámica (Ley de la Entropía) la energía se de-

grada cualitativamente de una forma ordenada a una desordenada (entropía) hasta llegar a un estado de calor irrecuperable para realizar trabajo positivo. Esto implica que los procesos económicos son irreversibles y que el verdadero valor de los recursos reside en su alto grado de energía disponible o baja entropía. La Ley de la Entropía formula la verdadera ley de la escasez y del valor económico. Los flujos de materia y energía entran en un proceso económico en estados de baja entropía (alto valor) y salen en estados de alta entropía (bajo valor) (JIMÉNEZ, 1996).

Relación de los seres vivos con su entorno

La Biología y la Ecología son, quizás, las ramas del pensamiento que más han llamado la atención sobre la importancia de integrar el discurso de la Ecología a la dinámica del sistema económico actual, para minimizar el problema de la extinción de especies, el cambio climático y el agotamiento de los recursos no renovables.

Este llamado ha motivado la investigación científica en los procesos ecológicos, con el fin de identificar estrategias para el adecuado aprovechamiento de los recursos naturales. Sin embargo, el grado de desconocimiento e ignorancia en esta materia desborda la realidad del sistema económico, en donde los esfuerzos de la ciencia están más canalizados hacia la tecnología de explotación que hacia el uso adecuado de los recursos naturales.

Afortunadamente, la Biología, la Genética, la Botánica, entre otras ciencias, han avanzado en el conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas naturales, el estado actual de los recursos y las tasas de reproducción de algunas especies, lo cual ha sido decisivo para el entendimiento de la crisis ambiental global y definitivo en el cambio de la perspectiva económica sobre los recursos naturales.

En general, la Ecología como ciencia que estudia la relación de los seres vivos en su entorno, ha hecho un gran aporte a la construcción de conocimiento para el desarrollo sostenible, en la medida que genera información de gran utilidad basada en la definición de indicadores para valorar, de manera más precisa, los beneficios aportados por los recursos naturales.

El sistema económico global

Actualmente, un gran número de recursos naturales, involucrados en los procesos de producción, no están gobernados por reglas de acceso bien definidas y se conocen como bienes o recursos de propiedad común, ya que ni el sector público ni el privado controlan la disposición del stock y, en consecuencia, los usuarios de estos sólo pagan por el costo del aprovechamiento.

Además, el uso de los recursos naturales tiene otras consecuencias que no han sido va-

loradas en el coste final del producto, tales como:

- La sobreexplotación, que puede agotar el recurso, imposibilitando su uso a las futuras generaciones o impidiendo su implementación en otros aprovechamientos.
- La presión que generan las emisiones y residuos de los recursos sobre el ecosistema y, en consecuencia, el aumento de los problemas ambientales.

Esto es lo que se conoce como fallo de mercado³ y tiende a generar una sobreexplotación de los recursos naturales y una dinámica de externalidades⁴ económicas.

Conceptualmente, el problema de la externalidad puede ser descrito como la diferencia entre los beneficios (costos) acumulados por la sociedad y el beneficio acumulado por la entidad del proyecto. El precio real del mercado no existe o sólo captura una pequeña parte del valor total. Las externalidades ambientales son identificadas como parte de la valoración ambiental y de ser posible deben incluirse en el análisis de costo-beneficio. Desde esta perspectiva, uno de los problemas ambientales es incluir la presión que se ejerce sobre los ecosistemas en el precio de los recursos y de los bienes y esto plantea contradicciones estructurales –como se verá más adelante– en el análisis de los aportes que hace el complejo ecosistema global al sistema económico de mercado. Estos aspectos son de tal importancia, que deben estar regulados de manera transversal en todos los

3. Ver definiciones en el Anexo.

4. El concepto de externalidad será tratado en el punto que habla sobre la Economía Ecológica.

escenarios y bajo unos parámetros previamente armonizados.

También hay que tener presente que una de las variables que juega un papel significativo en la valoración del precio de los productos y el crecimiento económico es la innovación tecnológica, la cual tienden a disminuir los costos de extracción, pese a su disminución en stock; pero si la tecnología es contaminante estamos agravando enormemente el problema.

Lo social y lo cultural

Una de las principales causas de esta problemática ambiental es el paradigma de la sociedad de consumo que predomina y cuyo tren de utilización de recursos naturales, para satisfacción de la creciente cadena de necesidades, se viene consolidando casi sin fronteras en todas las naciones de la aldea global, de tal forma que el modelo capitalista de consumo es una práctica generalizada, tanto en los países desarrollados como en vía de desarrollo.

Esta situación es en sí misma uno de los grandes nudos del problema y a la vez uno de los principales ejes de acción, dado el papel protagonista de las acciones civiles, en su potencial para generar conductas de consumo consecuentes con el medio ambiente; y por la importancia de esta conducta tanto para el sector empresarial como político, ya que el discurso ambiental se ha convertido en una estrategia de mercado y casi una estructura ética del deber ser.

Uno de los aspectos más relevantes de las perspectivas social y cultural, es el que analiza el papel de los medios masivos de comunicación, que son los agentes principales de transmisión y reproducción de las prácticas sociales y culturales.

Teoría económica y recursos naturales

Los recursos naturales en la economía clásica

La Economía Clásica, desde sus inicios, ha considerado los recursos naturales como proveedores de materias primas para los procesos de producción y ha relacionado el medio ambiente con un posible límite al crecimiento económico; es decir, ha considerado los recursos naturales como factores de producción o medios para producir bienes o servicios que pueden satisfacer directa o indirectamente necesidades humanas.

Aquí la noción económica de recurso es estrictamente antropocéntrica, dado que el valor económico de cualquier recurso está definido por las necesidades humanas y nada más, dependiendo únicamente de la naturaleza de la cosa en cuestión (HUSSEN, 2000).

En cuanto a la función de producción, en ella se incorporan dos factores: el capital y el trabajo, y en ocasiones también la tecnología. En este sentido, algunos autores incluyeron dentro de la función de producción el supuesto de que los recursos son agotables, lo que supone el problema de escoger la proporción de stock que debería considerarse en un mo-

mento determinado, señalando que cuando se cumple la igualdad entre las tasas de rendimiento de producción de capital y la extracción de recursos agotables, no existe ningún incentivo para conducir los recursos de una actividad económica a otra.

Más adelante surgieron en el seno de los movimientos ecológicos, nuevos planteamientos con respecto al papel de los recursos naturales en la economía; en este sentido, Beltratti plantea que se han desarrollado dos grandes grupos de trabajos en este ámbito (BELTRATTI, 1997):

- *Aquellos que hacen referencia a los recursos naturales.* La conclusión general que se deriva de ello es que la escasez de materias primas brutas no es un problema importante para el crecimiento económico en el futuro previsto. En primer lugar, porque se puede llevar a cabo una sustitución de tales recursos naturales. En este caso, el sistema de precios de mercado indicará, tanto a los productores como a los consumidores, la necesidad de dejar de utilizar algunos recursos naturales que van siendo escasos, para emplear otros. Y en segundo lugar, hay que tener en cuenta el papel que juega la energía. Si se tiene en cuenta una de las leyes de la entropía y se supone que la energía es ilimitada, entonces siempre se pueden extraer recursos de aquellas fuentes que tienen calidad creciente. Ahora bien, existen dudas de que ambas circunstancias se pueden producir en la realidad. A pesar de esta falta de convencimiento, existe un cierto consenso en señalar que los avances tec-

nológicos que se producen permiten aceptar el supuesto de que no existen problemas inminentes en este campo.

- *Aquellos que hacen referencia a los recursos ambientales.* En este sentido, se señala que el agotamiento del capital natural y la contaminación son obstáculos al crecimiento.

Bajo el paradigma de la Economía Clásica, el trabajo es la fuente principal de la riqueza; la cuestión central reside en aumentar la producción y potenciar el crecimiento económico aumentando el PIB. Se trata de una economía basada en un sistema lineal de producción y consumo, cuyo vínculo con el medio ambiente es fundamentalmente para el stock de materias primas.

Algunas de sus premisas más importantes son:

- Conjunto de leyes económicas que se expresan a través del mercado y gobiernan la actividad económica;
- Es la interacción de la oferta y la demanda la que determina el precio de equilibrio del mercado de una mercancía;
- El valor económico de las mercancías que ingresan al mercado o quien tienen mercados simulados, se determina de acuerdo con los montos de utilidad que producen para el individuo;
- Son las preferencias de los individuos las que determinan, en última instancia, el nivel de la oferta y la demanda de bienes, estas preferencias –individuales o colectivas– constituyen la base de la medida de los beneficios.

Economía Ambiental

Las recientes preocupaciones por la crisis ambiental que vive nuestro planeta han llevado a los economistas a interesarse por los elementos del proceso económico que quedan al margen de sus prácticas, análisis y cálculos financieros habituales. Las reflexiones en torno al papel de los recursos naturales en la dinámica económica y productiva, ha devenido en dos corrientes de pensamiento.

La primera trata de vislumbrar los elementos que la componen mediante prácticas de valoración que permitan aplicar sobre ellos el instrumental analítico de los economistas, que razona en términos de precios, costos y beneficios monetarios efectivos o simulados. La segunda adopta a las exigencias de la gestión el aparato analítico de disciplinas que como la Ecología o la Termodinámica, se preocupan por aclarar lo ocurrido en esa parte oscura del proceso económico.

El primer camino es utilizado por la comúnmente llamada Economía Ambiental (Environmental Economics). El segundo es el que sigue la llamada Economía Ecológica (Ecological Economics) (NAREDO, 1999).

Influenciada por un conjunto de ideas, conceptos y teorías de las ciencias naturales y sociales, en la década de los años setenta, la Economía Ambiental surge como una subdisciplina de la Economía Neoclásica. Diferentes paradigmas, tanto en el campo de las ciencias económicas y sociales como en el de las ciencias naturales, contribuyeron a precisar sus planteamientos teóricos e ideas sobre dos temas de crucial importancia en el debate contemporáneo: el medio ambiente y

el desarrollo económico (PEARCE y TURNER, 1990).

Al concentrar su atención en el análisis de las interacciones entre economía y medio ambiente, plantea la necesidad de una visión que rompa con el concepto neoclásico de una economía cerrada, que ignora sus vínculos con el medio ambiente. Asimismo, considera que las interrelaciones con el medio ambiente se dan bajo la forma de un flujo circular donde es posible identificar tres funciones económicas:

- Proveer recursos naturales.
- Asimilar desechos.
- Fuente directa de actividad.

Las cuales, a su vez, constituyen los componentes de una función vital del medio ambiente: el soporte de la vida, generando un valor económico positivo. La cuestión estriba en que la economía no reconoce estos valores positivos, en parte porque no existen mercados para estos bienes o porque sus fallas o distorsiones no permiten valorarlos adecuadamente (TOLEDO, 1998).

Según Toledo (1998), en torno a la biodiversidad, la Economía Ambiental se ha propuesto afrontar tres problemas teóricos y metodológicos básicos:

- Valorar económicamente la biodiversidad en el contexto de las fallas de mercado. Este es el problema de la valorización de la biodiversidad.
- Generar instrumentos económicos orientados a mantener el nivel de la biodiversidad, que garanticen el funcionamiento de los ecosistemas de los que dependen la

producción y el consumo de bienes y servicios económicos. Este es el problema de la conservación de la biodiversidad.

- Diseñar políticas y estrategias de manejo y uso que permitan aliviar, restituir y prolongar la productividad de los ecosistemas sujetos a tensiones por la actividad económica. Este es el problema del uso sostenible de la biodiversidad.

De toda la literatura generada alrededor de estos problemas y de los debates que se han suscitado en las dos últimas décadas en los círculos académicos y en el seno de las instituciones ligadas con el análisis de los problemas ambientales, la Economía Ambiental ha contribuido a poner de relieve los siguientes hechos (PEARCE y MORAN, 1994):

- Los verdaderos valores de la biodiversidad no son reflejados por el mercado. El sistema de mercado falla al valorar la biodiversidad porque existen externalidades que el mercado es incapaz de controlar.
- Una alta proporción de la biodiversidad está amenazada por causa de los mecanismos de mercado. Su racionalidad ha operado claramente en contra de la biodiversidad.
- Mientras que la proporción más alta de la biodiversidad del planeta se concentra en la franja intertropical, donde viven los pueblos pobres, la mayoría de las metodologías y las técnicas de su valuación económica se han generado en el norte. Esto plantea un difícil y aún irresoluble problema de intransferibilidad.
- Aún en el contexto particular de los países del sur, las técnicas desarrolladas para

valuar la biodiversidad son difícilmente equiparables por la falta de metodologías comunes.

Desde la perspectiva de la Economía Ambiental, el reto, entonces, es contribuir a diseñar una estrategia que tome en cuenta estas limitaciones a partir de tres consideraciones básicas:

- La biodiversidad es esencial para mantener la viabilidad de los sistemas ecológicos que sostienen las actividades económicas.
- Las necesidades futuras son impredecibles y especies potencialmente valiosas pueden perderse bajo la presión de los sistemas productivos actuales.
- Dada nuestra insuficiente comprensión de los ecosistemas para tener certeza de sus funciones y determinar el impacto de la eliminación de algunos de sus componentes o la pérdida de algún ecosistema crítico, es preferible mantener una actitud de conservación prudente.

Este cambio de visión modificó radicalmente una idea central de la Economía: la de la escasez de recursos naturales con respecto a sus usos posibles. Hasta entonces, los economistas pensaban que el crecimiento de la economía podría sostenerse indefinidamente. La Economía Ambiental planteó el problema de los recursos finitos y, por lo tanto, la necesidad de elecciones entre usos alternativos.

Si los bienes y servicios ambientales son finitos en relación con las demandas humanas, la elección entre sus usos alternativos es inevitable. Sólo que a menudo no existe ni la información suficiente, ni el mercado sobre

estos bienes, lo cual hace la elección extremadamente compleja con los instrumentos disponibles. Una complicación adicional es que tales bienes no se comportan como los valorados por el mercado. Se trata de bienes públicos que tienen la característica de ser consumidos en forma colectiva y no excluyente. El aire limpio, por ejemplo, es consumido por todas las personas capaces de disfrutarlo, sin que se pueda en la práctica excluir a alguna.

El objetivo principal de la Economía Ambiental es valorar las preferencias de la sociedad a favor o en contra de un cambio ambiental. En estas circunstancias, lo que esencialmente se propone es el descubrimiento de la curva de demanda de los bienes y servicios ambientales, esto es: el valor que los seres humanos le asignan a su ambiente (PEARCE, 1993).

Situada en las fronteras entre los sistemas naturales y los sistemas económicos, la Economía Ambiental está estrechamente relacionada con las premisas de la Economía Neoclásica (TOLEDO, 1998).

En una economía del mercado, las elecciones se efectúan comparando los precios de los bienes con las preferencias o voluntades de los consumidores de pagar por ellos. Si los precios exceden estas preferencias, los consumidores optarán por no adquirirlos. En cambio, si sus preferencias de pagar son iguales o exceden a los precios de los productos, ellos los comprarán. En este contexto, la esencia de la valuación económica reside, entonces, en encontrar una medida de la voluntad de la sociedad de pagar por un bien o un servicio ambiental en circunstancias en las que

los mercados fallan en revelar esta información. Se trata de medir las preferencias de la sociedad a favor de un ambiente de alta calidad, en contra de uno deteriorado, para el que no existe un mercado. Lo que se valora, entonces, no es propiamente el ambiente, sino las preferencias o la voluntad de la población para mantener o cambiar el estado de su ambiente y el nivel de riesgos que implica un deterioro ambiental.

La Economía Ambiental parte del reconocimiento de que el valor de la biodiversidad es difícil de definir y, a menudo, imposible de estimar (FLINT, 1992), porque la biodiversidad está llena de incertidumbres, tanto ecológicas como económicas. El desconocimiento acerca de los genes, las especies, los ecosistemas, la falta de certeza sobre las tendencias y los patrones de ingresos, las preferencias y las tecnologías, son abrumadoramente profundos, situación que de una manera u otra afecta el valor de la biodiversidad.

El valor económico total (VET)

Diferentes autores coinciden en señalar que uno de los aportes más importantes de la Economía Ambiental consiste en su planteamiento alrededor de que la biodiversidad satisface necesidades humanas de dos maneras: por una parte, los organismos que integran la biota tienen propiedades específicas que los dotan de valores de uso directos, capaces de satisfacer las necesidades de consumo o de producción de las sociedades humanas. Y, por otra, el papel de la biodiversidad en la sustentabilidad de los ciclos biofísicos, satisfaciendo necesidades humanas a través de los servicios de los ecosistemas (valores indirectos).

El valor de opción es asignado a la preservación de posibilidades de utilidades futuras de la biodiversidad. Otro aspecto particularmente relevante es el valor de cuasi-opción de la biodiversidad, constituido por la información. Finalmente, el valor de existencia de la biodiversidad representa la medida en que la sociedad está dispuesta a pagar para conservarlas por sí misma, con independencia de su utilización para la producción o el consumo (TOLEDO, 1998).

Valores de uso

El valor de uso es el más elemental de todos y hace referencia a ese carácter instrumental que, en ocasiones, adquieren los atributos de la naturaleza y que los vuelven cosas útiles: las personas utilizan los bienes ambientales y se ven afectadas por cualquier cambio que ocurra con respecto a la calidad, existencia o accesibilidad de los mismos. Pueden distinguirse, asimismo, aquellos bienes o recursos que tienen un valor de uso directo, los que generan utilidad (los peces), de aquellos otros cuyo valor de uso es indirecto, por ser necesarios para la obtención del valor anterior (el plancton).

Valores de opción

En segundo lugar, existen personas que aunque en la actualidad no están utilizando el bien ambiental, prefieren tener abierta la opción de hacerlo en algún momento. Para ellas, la desaparición de un parque natural (aunque no hayan estado en él jamás), supone una pérdida indudable de bienestar, mientras que su preservación o mejora, lo eleva. Éste es el llamado valor de opción del bien. A pesar de que los valores de opción se han aislado como

si se trataran de categorías independientes – a efectos de facilitar la presentación– no son sino un subconjunto de valores de uso, en este caso, de uso futuro.

Valores de no uso

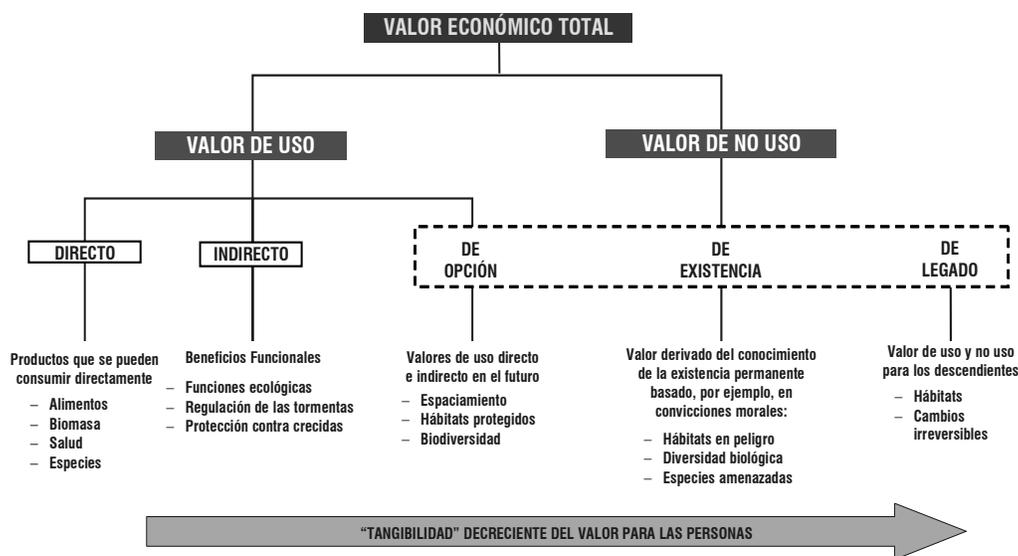
Finalmente, los atributos ambientales pueden tener para determinadas personas un valor de no uso; es decir, no ligado a la utilización, consuntiva o no consuntiva, presente o futura del bien. Y en estos juega un papel fundamental el valor de la existencia. Es decir, muchas personas pueden considerarse afectadas por lo que ocurre con un bien ambiental, así no lo utilicen directa ni indirectamente (no son usuarias del mismo), ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que este exista. Su desaparición, por tanto, supondría para ellas una pérdida de bienestar.

Economía ecológica

A los múltiples cuestionamientos surgidos en el campo teórico –externalidades globalizadas, uso insostenible de las fuentes de recursos y sumideros de residuos– hay que sumar una considerable pérdida de credibilidad económica en la toma de decisiones.

Los métodos económicos tradicionales –basados en la internalización de las externalidades ambientales, valoración de costos y beneficios y en la corrección de los fallos del mercado para la asignación eficaz de los recursos del medio ambiente– se muestran impotentes, tanto para dar una respuesta teórica coherente con la realidad, como para incitar al responsable político a tomar decisiones amparadas en procedimientos de análisis que

Gráfico 1
Valor económico total



Fuente: Banco Mundial, 1992

son incapaces de enfrentarse al planteamiento de cambios irreversibles, incertidumbres y riesgos catastróficos (TOLEDO, 1998).

Debido a las características de los recursos naturales y a la falta de información, es muy difícil hacer la valuación económica a muchos de los productos y servicios que se derivan de los recursos biológicos. Es claro que la función que ellos proveen a la economía global es irremplazable, por lo que la conservación de la biodiversidad tiene un sentido ecológico y económico. Además, el continuo avance en la tecnología de extracción es una de las razones fundamentales para que el precio de los recursos no renovables no se incremente continuamente en el tiempo si no que, por el contrario, salvo unas pocas excepciones, baje o con suerte se mantenga estable. La globalización del mercado ha permitido o facilitado, a través del sistema internacional de gobierno, que numerosas actividades transnacionales que dependen de los

recursos globales y que generan un incremento de vastos flujos de ingresos y otros beneficios, no acumulen rentas o retornos a los factores de producción apropiados. Corrigiendo esa falla del mercado para proveer beneficios globales podría resultar en una más lógica y eficiente ubicación de los ingresos globales (McNEELY, 1999).

Algunos investigadores del tema plantean que ante la ausencia, por el momento, de una ciencia total del ambiente, que incluya los fundamentos de globalidad, integralidad, sistemicidad y complejidad organizada, la aproximación entre los enfoques económicos y ambientales más adecuada al objetivo de la sostenibilidad del desarrollo global se expresa por medio de la Economía Ecológica. Esta propuesta de análisis trata de abarcar las relaciones entre los sistemas ecológicos y económicos en el más amplio sentido, sin pretender acotar rígidamente el campo de investigación. Contiene, en todo caso, planteamientos radi-

cales en relación con la economía convencional a la vez que mantiene, asimismo, claras diferencias con la economía del medio ambiente y de los recursos naturales, así como con la Economía Clásica (JIMÉNEZ, 1997).

La Economía Ecológica está más orientada al estudio de las relaciones entre los sistemas ecológicos y los económicos, con un sentido integrador, una concepción plural y una metodología transdisciplinar. La definición de la escala óptima de la economía, en relación con la ecología global, es un objetivo prioritario para la Economía Ecológica, ya que la expansión económica tiene límites físicos en la medida que un subsistema no puede crecer por encima del sistema que lo alberga y que depende de la existencia de un capital natural y de los flujos de bienes y servicios que proporciona (JIMÉNEZ, 1996).

La emergencia de la Economía Ecológica en el debate teórico de los problemas que se plantean en las relaciones entre Ecología y Economía, ofrece nuevas vertientes en el análisis de los problemas vinculados con la valoración económica de los recursos naturales y la biodiversidad, y con la identificación de las opciones políticas y de los instrumentos de acción frente a su degradación y conservación.

En la historia de las revoluciones científicas, queda claro que estas se han dado a partir del surgimiento de problemas que las estructuras científicas existentes no pueden abordar con sus instrumentales analíticos. Este es el caso de la Economía Ecológica. El conjunto de problemas que la ha estimulado está ligado a dos cuestiones críticas a las que la

visión de la Ecología y de la Economía, como ciencias separadas, no pueden dar respuestas satisfactorias. La primera es el hecho de que la dinámica de los ecosistemas no está separada de la evolución de los sistemas económicos.

A pesar de los diferentes ámbitos de ambas ciencias, existen indudables interdependencias que no es posible explicar con las herramientas analíticas de una sola de ellas. La segunda cuestión es que las actividades económicas han jugado, sobre todo en los últimos siglos de civilización industrial, un papel cada vez más relevante en el comportamiento de los sistemas ecológicos, que ha terminado por influir en su dinámica y, finalmente, sobre el comportamiento mismo del sistema ecológico-económico global (PERRINGS, 1994).

Aquí, la necesidad de conocer este comportamiento ha propiciado el surgimiento de la Economía Ecológica como una nueva ciencia transdisciplinaria, directamente involucrada con una percepción holística acerca de cómo trabajan las estructuras conjuntas de la Ecología y la Economía; cuáles son los cambios biofísicos y económicos que describen la conducta del sistema total; cómo evolucionan las interacciones entre la Ecología y la Economía y cuál es el significado de las escalas relativas de la Economía en la evolución del sistema completo. Se trata de una visión que involucra interacciones bióticas y humanas con dinámicas planetarias, donde las incertidumbres y las sorpresas se transforman en una parte integral de un conjunto anticipado de respuestas adaptativas (CONSTANZA, 1989).

Es a partir de esta visión unificada e integrada de la Economía y la Ecología que la Economía Ecológica se incorpora al debate ambiental de nuestro tiempo. De partida, concibe a la naturaleza y sus recursos como concentraciones de energía utilizable.

Antes que una materia pasiva e inagotable, la naturaleza es esencialmente un sistema complejo, incluyente, no lineal e impredecible; y la economía como un subsistema dinámico abierto, entrópico y unidireccional. Ambos, naturaleza y economía, pertenecen a un sistema global finito. De la naturaleza fluyen hacia la economía recursos naturales de baja entropía. A la naturaleza afluyen, procedentes de la economía, energía disipada (no útil) y desechos contaminantes.

Dado que es imposible para cualquier subsistema, incluido el económico, crecer de un modo infinito en el seno de un sistema global finito, el funcionamiento de la economía requiere forzosamente del mantenimiento de la biodiversidad bajo la forma de energía útil y de recursos de baja entropía; y para su sostenimiento precisa limitar los procesos económicos capaces de ocasionar desequilibrios irreversibles en el funcionamiento del sistema global (FOLKE, 1991; 1994 citado por JIMÉNEZ, 1997).

La importancia de considerar, en un sólo sistema global, las estructuras económicas y ecológicas radica, en primer lugar, en un cambio de visión que permite comprender un hecho crucial: ambas coevolucionan; esto es, se comportan como un sólo sistema ecológico-económico. Y en segundo, pone de manifiesto que el análisis del comportamiento del

sistema global permite comprender la evolución de las interacciones entre los sistemas ecológicos y económicos, como procesos dinámicos que interactúan entre sí y determinan, a partir de estas interrelaciones, el comportamiento del sistema global (CONSTANZA, 1989).

Por esta circunstancia, "cuando los economistas se ocupan de las cosas vivientes y especialmente de los grandes sistemas de cosas vivientes, no pueden pensar en ellos sólo como recursos para la movilización de la economía humana. Por el contrario, la economía humana deberá administrarse teniendo presente la salud de la biosfera... cuando se contemplan las relaciones humanas con otras cosas vivientes, en el contexto de una comunidad de comunidades, se pasa a una visión biocéntrica" (DALY y COBB, 1993).

Al ubicar los procesos económicos en un contexto más amplio de esta "comunidad de comunidades"; esto es, de los genes, especies y ecosistemas que constituyen la biodiversidad, la Economía Ecológica cambia de un modo radical los términos del debate, los lleva hacia un enfoque holístico.

En efecto, la reconsideración de la naturaleza como una fuente finita de recursos, la comprensión de los recursos como energía incorporada, el entendimiento de los procesos económicos como entrópicos y unidireccionales y, finalmente, el reconocimiento de que "en nuestro cosmos económico no hay un movimiento circular uniforme de los bienes entre los hombres, sino un movimiento por sectores ecológicos interdependientes a través de órbitas elípticas" (DALY, 1989), ha sido crucial

para la comprensión de las bases biofísicas de la economía. Los modelos de Economía Ecológica, elaborados a partir de estas consideraciones teóricas y replanteamientos, amplían notablemente la discusión sobre el carácter de las relaciones de la Economía y la Ecología y sobre el papel de la biodiversidad en el funcionamiento del sistema global. Tales modelos evidencian tres aspectos distintos de estas relaciones, pero estrechamente interrelacionados. El primero se refiere al hecho de que la Economía y la Ecología funcionan en un sistema conjunto. El segundo, pone de relieve que la dinámica del sistema ecológico-económico se caracteriza por cambios discontinuos (o discretos) próximos a sus valores críticos en sus umbrales, y que esto es cierto tanto para los recursos bióticos y abióticos, como para el sistema global. Y el tercero se refiere al reconocimiento de que la organización, el vigor y la salud del sistema global dependen menos de la estabilidad de un recurso específico o de un componente individual, que de la resiliencia⁵ del sistema (PERRINGS, 1994).

El hecho crucial es que cada una de estas formas de comportamiento del sistema ecológico-económico afecta la valuación de los recursos y servicios ecológicos y, por lo tanto, a la de la biodiversidad.

El valor económico de los ecosistemas se encuentra estrecha e indisolublemente interconectada con el de sus funciones físicas, químicas y biológicas dentro de un solo sistema global. Aquí hay que agregar otra cuestión

igualmente importante: cada una de estas formas de comportamiento afectan también la naturaleza de las respuestas políticas ante los cambios del sistema global, tanto en términos de los objetivos de tales respuestas como de los instrumentos que se utilicen para alcanzarlos.

¿Cómo cambian estos argumentos nuestra comprensión de la biodiversidad y de los problemas vinculados con su pérdida y conservación?

En primer lugar, la atención se traslada de un problema estructural (los componentes, la magnitud de la pérdida, su conservación), hacia los aspectos funcionales y cualitativos de la biodiversidad. Para la Economía Ecológica, la biodiversidad es una propiedad de una maquinaria biológica compleja de la que depende el equilibrio termodinámico del planeta. Dentro de este complejo sistema, cada gen, cada especie y cada ecosistema desempeñan un papel en el equilibrio global.

La biodiversidad asegura que el sistema pueda seguir funcionando dentro de condiciones ambientales cambiantes; se trata, por consiguiente, de una característica del sistema global que está sujeta a perturbaciones, irregularidades y aberraciones. Estas son parte integral de la biodiversidad. Sin ellas los genes, las especies y los ecosistemas que la integran no pueden funcionar apropiadamente. Por lo tanto, el valor de la biodiversidad está ligado a su carácter de mecanismo de seguridad contra la pérdida de servicios ambientales,

5. Resiliencia: Capacidad de una persona o grupo de seguir proyectándose en el futuro a pesar de acontecimientos desestabilizadores. Para el caso de este artículo, habilidad del sistema para mantener sus funciones frente a las tensiones extremas a las que se encuentra sujeto.

esenciales para el funcionamiento del sistema total (SJÓBERG, 1994; citado por JIMÉNEZ, 1997).

Hay, pues, un vínculo directo entre biodiversidad y resiliencia. La resiliencia es una función creciente de la complejidad de los ecosistemas (HOLLING, 1986 y 1987). Esto implica que la habilidad de un ecosistema para coevolucionar con su medio ambiente depende de la amplitud de opciones coevolutivas que se mantengan disponibles. Esto es: la resiliencia es una función creciente del tamaño del conjunto de oportunidades coevolutivas. Por esta circunstancia, el valor instrumental de la biodiversidad es el de mantener al más alto nivel este conjunto de opciones. La pérdida de resiliencia se encuentra directamente asociada con la reducción de la productividad biológica y, por lo tanto, con la pérdida de servicios ambientales, que no tienen sustitutos y que son de importancia crítica para la sustentabilidad del sistema económico (PERRINGS, 1994).

¿Cuál es el significado de este cambio en términos de la valuación económica? En una economía de mercado, el problema esencial es que el componente ecológico del sistema ecológico-económico no es observable ni mucho menos controlable a través de los mecanismos de los precios.

El valor social de los usos de la biodiversidad, el que corresponde a los servicios directos e indirectos suministrados a la sociedad por los organismos que la integran, tampoco es medible, ni aún de un modo probabilístico. En estas circunstancias, la estrategia más práctica y prudente es garantizar el funcionamiento del componente ecológico del sistema global;

esto es, garantizar el funcionamiento de su resiliencia. El foco de atención se traslada así hacia el papel que juega la biodiversidad en el mantenimiento de la función y resiliencia de los ecosistemas y a las implicaciones de cualquier perturbación del sistema ecológico, resultante de la pérdida de la biodiversidad sobre las actividades económicas, el bienestar y, en última instancia, la existencia humana. De tal modo que admitiendo que la extinción de especies es la más fundamental e irreversible manifestación de la pérdida de la biodiversidad, las implicaciones más profundas se dan al nivel de las funciones ecológicas y la resiliencia (TOLEDO, 1998).

Conclusiones

El primer paso es, entonces, emprender un replanteamiento de nuestras concepciones acerca de las funciones ecológicas críticas de los ecosistemas para el mantenimiento de la vida en la Tierra y para la existencia y el bienestar humanos. Esto no puede realizarse sino a partir de una colaboración interdisciplinaria, que rebase las fronteras de la Ecología y la Economía, para orientarse a la formidable tarea de sintetizar y analizar métodos que permitan tratar efectivamente los problemas ecológico-económicos.

En términos de los problemas que plantea la biodiversidad, esto significa claramente que el primer objetivo es el de obtener una mejor comprensión del papel de la biodiversidad en el marco de las funciones ecológicas y los servicios que ella presta a los ecosistemas,

incluyendo el del mantenimiento de su resiliencia en primer término. En segundo lugar, se tendrá que abordar de un modo integrado, el problema de la pérdida de la biodiversidad y cómo remediarla; así como el papel que juega la economía en ambos propósitos (TOLEDO, 1998).

Por el lado del conocimiento generado por las ciencias de la Ecología –que plantean el punto de partida del sistema global– el monitoreo de las estructuras y las funciones de ecosistemas críticos altamente productivos y de las especies que juegan un papel vital en sus comportamientos, debe ser mejorado sustancialmente sobre una base global, continental y regional. Este monitoreo debe informarnos sobre el estado de la biodiversidad y sobre las posibles consecuencias de su pérdida.

Es evidente que para ello deben mejorarse los actuales equipos, las herramientas, las técnicas y las políticas. Habrá que explorar nuevos métodos de efectividad de costos, novedosas técnicas e instrumentos reguladores, que permitan trabajar en los umbrales a fin de no sobrepasar los límites sostenibles. Es claro que previamente deben investigarse muy cuidadosamente las condiciones bajo las cuales puedan utilizarse estas herramientas.

Este enorme desafío científico requiere del diseño y la ejecución de una estrategia que debe partir del análisis de los ecosistemas más importantes: selvas tropicales, humedales, sistemas costeros y marinos, islas, etc., con el propósito consciente y deliberado de identificar y analizar los problemas comunes de los mayores ecosistemas, sus funciones críticas y sus problemas de manejo, de tal mo-

do que se pueda construir un conocimiento colectivo y unificado sobre el papel de la biodiversidad en estos grandes sistemas ecológico-económicos. Solamente un conocimiento de esta clase puede proporcionarnos la información adecuada para emprender, con probabilidades de éxito, el segundo paso de la estrategia: el diseño, la valoración y la ejecución de instrumentos y políticas de uso y manejo de la biodiversidad. En esta fase, deben identificarse las principales fallas de mercado y las políticas que contribuyan a la pérdida de la biodiversidad y proceder a su desmantelamiento. Sólo así se podrá garantizar la aplicación exitosa de los nuevos instrumentos.

En esta fase, el desarrollo de estrategias nacionales de conservación es de la más alta prioridad. En forma simultánea, organizaciones multilaterales deben asumir la responsabilidad que les corresponde.

Finalmente, será preciso tomar acciones simultáneas a nivel local, nacional y global. Iniciativas y acciones que se emprendan a un solo nivel no servirán para afrontar los problemas de la biodiversidad. Nuevas regulaciones a nivel de los mercados internacionales, acuerdos de compensación, premios globales, instrumentos económicos como los pagos por derechos de desarrollo, deberán ensayarse. Debido a que todas estas políticas deben traducirse en incentivos para los usuarios de los recursos, la atención a las motivaciones de las poblaciones locales y a la conservación y recuperación de los conocimientos indígenas. Dentro del pensamiento económico contemporáneo se ha gestado la denominada Escuela Termodinámica, basándose en la inte-

gración de la ley de conservación de la materia y de la energía (primer principio de la Termodinámica) y de la ley de la degradación de la energía (segundo principio de la Termodinámica).

Esta forma de concebir los procesos del subsistema económico, en relación con el sistema ambiental íntimamente relacionado con la evolución de los ecosistemas naturales, marca la transición hacia un cambio paradigmático de la economía convencional. Precisamente, la asunción de estos planteamientos supone un cambio de las mismas raíces de la economía ortodoxa, que está plenamente incorporado a la Economía Ecológica.

El mayor reto sigue siendo cómo establecer los principios operativos más apropiados para integrar los procesos económicos y ambientales con criterios de sostenibilidad global.

Anexo

Definiciones

- **Biodiversidad:** Variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos de los que ellos hacen parte, incluida la diversidad en y entre especies y ecosistemas.
- **Desarrollo sostenible:** según el informe Brundtland, es aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.
- **Fallo de mercado:** Se dice que existe un fallo de mercado cuando la situación real no se corresponde con la solución ideal en la que se iguala la oferta (curva de coste marginal) con la demanda (curva de ingreso marginal).
- **Derechos de apropiación:** Es la traducción de la expresión inglesa "property rights" y tiene un significado más general que "derechos de propiedad". Por ejemplo, si se autoriza a una empresa a verter sus residuos a un río, no se le está concediendo un derecho de propiedad sobre el río pero sí un derecho de apropiación.
- **Riqueza:** Este concepto, según Adam Smith, vino a centrarse en el valor que las cosas tienen en uso y en cambio. En la mente de Smith, la riqueza tenía un significado concreto: era la suma total de los valores en cambio de los bienes en poder de los individuos o de la nación. La división del trabajo era uno de los medios más efectivos para acrecentar la riqueza, porque es el trabajo lo que produce la riqueza y no la tierra.
- **Bienes públicos:** Un bien público es aquel que produce efectos sobre quienes no han participado en la transacción. Es decir, aquellos que producen efectos para terceros o externalidades que no son susceptibles de internalizarse. En otros términos, aquellos bienes que no pertenecen a nadie en particular o que pertenecen a todos. La idea de bienes públicos está implícita en la literatura económica desde Knut Wicksell en adelante, pero contemporáneamente fue Paul Samuelson quien

sistematizó la idea de bienes de consumo colectivo o bienes públicos y las consecuentes externalidades.

- **Instrumentos económicos:** Son todos aquellos que inciden en los costos y beneficios imputables a cursos de acción alternativos que enfrentan los agentes; afectando por ejemplo la rentabilidad de procesos o tecnologías alternativas, o el precio relativo de un producto, y en consecuencia las decisiones de productores y consumidores (CEPAL, 1997). En este texto, se consideran instrumentos económicos también, los fondos y programas de financiación a sectores productivos específicamente relacionados con el aprovechamiento sostenible de recursos naturales.

Bibliografía

- BELTRATTI, A. (1997): Growth with natural and environmental resources en Carraro, C. y Siniscalco, D. (eds), *New Directions in the Economic Theory of the Environment*, London: Cambridge, University Press.
- DALY, H. E. COBB, J. B. Jr. (1989): *For the Common Good, Redirecting the Economy Toward community, the Environment and a Sustainable Future*. Boston: Beacon Press.
- FLINT, M. (1992): Biological diversity and developing countries en Anil Markandya and J. Richardson (Eds), *The Earthscan reader in Environmental Economics*. London: Earthscan publications Ltd.
- HUSSEN, Ahmed M. (2000): *Principles of environmental economics. Economics, ecology and public policy*. London and New York: Rutledge.
- JIMÉNEZ HERRERO, Luis. (1996): «Desarrollo sostenible y economía de la sostenibilidad». En: *Revista Valenciana D`Estudis Autonomics No. 32. Economía y medio ambiente*. Generalitat Valenciana. Valencia.
- JIMÉNEZ H, Luis M. (1997): *Desarrollo sostenible y Economía Ecológica. Integración medio ambiente-desarrollo y economía ecología*. España: Editorial Síntesis.
- McNEELY, Jeffrey A. (1999): *Achieving Financial Sustainability in Biodiversity Conservation Programmes*. IUCN – The World Conservation Union. Washington D.C.
- NAREDO, J. M. y VALERO, A. (1999): *Desarrollo económico y deterioro ecológico*. Madrid: Fundación Argentaria- Visor Dis.
- PEARCE, David. (1993). *Economic Values and the natural world*. London: Earthscan Publications Limited.
- PEARCE, D. Moran, D. (1994). *The economic value of biodiversity. An Earthscan Original Economics & Environment- IUCN*. London.
- PEARCE, D. Turner, R. K. (1990): *Economics of Natural Resources and the Environment*, Nueva York: Harvester Wheatear.
- PERRINGS, C. (1994): Biotic diversity, sustainable development, and Natural Capital. En: AM Jansson, M. Hammer, C. Folke y R. Constanza (eds): *Investing in capital natural*, WASHINGTON, D.C.: Island Press.
- TOLEDO, Alejandro. (1998): *Economía de la Biodiversidad*. México: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para America Latina y el Caribe.