
**ECONOMIA DEL MEDIO
AMBIENTE:
Consideraciones teóricas**

Roxana Barrantes

Documento de Trabajo No. 48



consorcio
de investigación económica

IEP Instituto de Estudios Peruanos

*Documento de trabajo N° 48
Serie Economía N° 18*

Esta publicación se ha realizado gracias al apoyo del Consorcio de Investigación Económica, financiado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) y la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional (ACDI).

© IEP ediciones
Horacio Urteaga 694, Lima 11
Telf. 32-3070 / 24-4856
Fax [5114] 32-4981

Impreso en el Perú
Abril 1993
200 ejemplares

CONTENIDO

Introducción	5
1. Una síntesis de los conceptos de "externalidades" y "bienes públicos"	9
1.1 Definiciones	9
1.2 Consecuencias	13
1.3 Causas	13
1.4 Soluciones	15
1.5 Resumen	18
2. Métodos para valorar bienes que no tienen mercado	19
Introducción	19
2.1 Conceptos de valor	19
2.2 Sobre el valor del usuario	20
2.3 Métodos de valoración	22
2.4 Resumen	26
3. Economía del medio ambiente y economía ecológica:	
puntos de discusión	27
Introducción	27
3.1 Principios	27
3.2 Métodos de valoración	30
3.3 Discusión	31
Conclusiones y perspectivas	32
Bibliografía	37

INTRODUCCIÓN¹

Los problemas que el uso indiscriminado del medio ambiente y sus servicios están causando a los seres humanos se han convertido paulatinamente en temas de mucho interés para estudiosos y público en general. Desde que en la década de los sesenta fue posible por primera vez observar una fotografía del planeta Tierra, la conciencia sobre los problemas del medio ambiente ha crecido significativamente, sobre todo en los países desarrollados.

En los países en desarrollo, la preocupación por los costos del crecimiento y el derecho a crecer económicamente a costa de la degradación ambiental, están tomando lentamente un lugar prioritario en las agendas de investigadores y de quienes elaboran dichas políticas. Las discusiones y reuniones preparatorias para la reciente "Cumbre de la Tierra" o, más formalmente, La Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, fueron un importante catalizador de este interés. Se cuestiona, sin embargo, la preocupación por el medio ambiente en un contexto en el que grandes mayorías de la población viven en la pobreza absoluta, al mismo tiempo que se reconoce que, si la base material de recursos naturales se degrada, resultará muy difícil sentar las bases para el crecimiento económico y menos aún para el desarrollo sostenible².

1. Este documento se escribió en el marco de las actividades académicas del área de Economía del Instituto de Estudios Peruanos, financiadas por la Agencia Canadiense para el Desarrollo Internacional. Agradezco el estímulo y los comentarios de los miembros del área, en especial de Efraín Gonzales de Olarte, Teobaldo Pinzás y Carolina Trivelli. Manuel Glave y Erika Busse leyeron versiones preliminares del texto e hicieron valiosas anotaciones. Virginia García y Valois Vilcapoma-bibliotecarias del IEP y de la Facultad de Ciencias Sociales de la Pontificia Universidad Católica del Perú, respectivamente- colaboraron en la obtención de bibliografía. La responsabilidad por errores y omisiones es mía.

2. Desarrollo "sustentable" -usando un anglicismo- o "sostenible" -usando la palabra recientemente aceptada por la Real Academia de la Lengua- es un concepto distinto al de desarrollo "sostenido", en boga en la década de los sesenta y setenta para denotar el desarrollo económico que se basa en recursos nacionales.

Con todos estos dilemas y cuestionamientos, llama la atención que uno de los temas menos trabajados por los economistas en países en desarrollo sea el de los problemas de la economía del medio ambiente³. Quizá la principal razón de esta carencia sea que el medio ambiente, en tanto bien económico, y los servicios que este presta no tienen mercado; es decir que no es posible conocer un precio por determinadas "cantidades" de medio ambiente. Por ejemplo, pensemos en las aguas del río Rímac: no observamos la existencia de un mercado para estas aguas, nadie dice por este flujo se debe pagar esta determinada cantidad. A pesar de no tener un mercado, es decir, de que no es posible conocer directamente y con relativa facilidad el valor de determinados usos del medio ambiente y de sus servicios, éste brinda beneficios e impone costos a los agentes y a las actividades económicas. Para seguir con el ejemplo de las aguas del río Rímac, el hecho de que los habitantes cuenca arriba arrojen sus desperdicios al río aumenta el costo de Sedapal al proveer agua potable a los usuarios de Lima y, por consiguiente, las tarifas para los limeños.

Son varias las soluciones que se plantean para afectar las cantidades consumidas y producidas de bienes que no tienen mercado: poner impuestos a quienes contaminan o dar subsidios a las víctimas de la contaminación, crear mercados artificiales donde se intercambien derechos de contaminar a cambio de pagos efectivos o asignar derechos de propiedad. En el caso del río Rímac se podría poner un impuesto a todos aquellos que arrojan desperdicios al río, se podría vender derechos de "ensuciar" el río o se podría decir que Sedapal es propietaria del río y dejar que esta empresa vea la manera de mantener el río relativamente limpio.

Cada una de estas posibles soluciones presenta problemas, de los cuales quisiera mencionar sólo dos. El primer problema es determinar cuál debería ser el valor del impuesto o, en nuestro ejemplo, de los derechos de ensuciar el río. El tratar de conocer cuánto se debería pagar por los bienes y servicios que proporciona el medio ambiente es un área de estudios nueva, útil y necesaria para tomar decisiones de política sobre el medio ambiente: se trata de llegar a estimaciones del costo de usar el medio ambiente. El segundo problema es cómo cobramos el impuesto, o bien, cómo hacemos

3. En el Perú, la mayor parte de trabajos sobre los problemas de la ecología y el medio ambiente provienen mayormente de abogados, ingenieros y sociólogos. A propósito, ver los trabajos contenidos en las ediciones de Madalengoitia (1991) y Ferrero Costa (1992). Esta última contiene trabajos preparatorios para la CNUMAD 1992, tanto de peruanos como de extranjeros.

cumplir las regulaciones destinadas a mantener limpio el río. Esta problemática se refiere directamente a cuál debería ser el papel del Estado, en sus diferentes instancias – regional, provincial, municipal-, y el rol de otras instituciones en la formulación y cumplimiento de la política ambiental. Ambos problemas involucran costos para los agentes económicos y, por lo tanto, afectan la asignación de recursos, tanto a nivel de la empresa, que decide contaminar para no gastar en maquinaria que limpie los desechos que bota al río, como a nivel de individuos que no mantienen limpia la ciudad, sólo para citar un par de ejemplos⁴.

El objetivo de este trabajo es presentar la teoría que sustenta el análisis económico del medio ambiente. Se trata de la teoría sobre las llamadas externalidades, entendidas como acciones tomadas por algunos agentes económicos que afectan el consumo y la producción de otros agentes, pero cuyo costo o beneficio no están incorporados en ningún precio de mercado. Realizo, asimismo, una revisión de los principales métodos para estimar la valoración de los consumidores de estos bienes que no tienen mercado. Hay acuerdo entre los economistas en que es la teoría de las externalidades la que sustenta el análisis económico del medio ambiente. El trabajo de investigación empírica se ha concentrado tanto en las opciones de política ambiental, es decir, los instrumentos para solucionar las externalidades, como en los métodos de valoración. En este trabajo me concentro en la teoría y en los métodos de valoración, y sólo trato tangencialmente las opciones de política ambiental, a propósito de la discusión sobre los instrumentos propuestos para solucionar las externalidades.

El paradigma usado en estos dos capítulos es el de la economía neoclásica; es decir, se asume una escasez relativa de bienes y que el valor de un bien o servicio está dado por el deseo de pagar que expresen los consumidores. En consecuencia, la tarea del economista consiste en tratar de elucidar estos valores que serían los precios necesarios para guiar la asignación de recursos. Además, se trata de una teoría antropocéntrica en la que las necesidades de los humanos determinan las prioridades en la asignación de recursos. Este enfoque se encuentra en pugna con el de la economía ecológica⁵ que parte explícitamente de las leyes de la termodinámica,

4. Entre los otros problemas se encuentra el nivel de mercantilización de la población involucrada, es decir, el grado de su participación en mercados de bienes y factores. Para campesinos que sólo comercializan parte de su producción, pensar en cobrarles impuestos en general o impuestos ambientales en particular, suena bastante iluso.

5. Ver Gutman (1985), Martínez-Allier (1987), Naredo (1987) y Daly (1991) para análisis, sumamente críticos, de economistas al enfoque neoclásico.

postulando que existe un límite absoluto al crecimiento, determinado en buena medida por el hecho de que vivimos en un planeta finito. Expongo también, muy resumidamente, las principales contribuciones de este marco teórico, para ofrecer al lector los dos principales enfoques sobre problemas del medio ambiente, a saber, economía ecológica y economía del medio ambiente.

Por lo general, se discuten conjuntamente los problemas económicos del medio ambiente y de los recursos naturales. Aun cuando la distinción pueda ser muy tenue y considerada artificial por muchos, la principal diferencia es que el medio ambiente y sus servicios no tienen un mercado definido, mientras que los recursos naturales sí lo tendrían. Así, el problema económico con el medio ambiente sería, por un lado, el de elucidar las preferencias de los consumidores y su concomitante deseo de pagar por determinadas calidades del medio ambiente y, por otro lado, evaluar la eficiencia de los marcos regulatorios propuestos. Por el contrario, el problema económico de los recursos naturales seña el de determinar el más eficiente patrón de explotación en el tiempo. En este trabajo, nos concentramos en los problemas del medio ambiente. Varios temas son tocados sólo tangencialmente, entre los principales están el de la economía de la biodiversidad y también el análisis económico de las áreas protegidas - como los Parques Nacionales, Santuarios Nacionales, etc. La falta de énfasis se explica porque son temas aun más especializados, pero no por ello de menos importancia.

El texto está dirigido no sólo a estudiantes de pre-grado de economía que busquen tener una aproximación inicial a estos problemas, sino también a estudiosos de las ciencias sociales y naturales que tengan interés por la problemática del medio ambiente y que busquen una aproximación a los problemas económicos que plantea. Se ha tratado de mantener la exposición a un nivel discursivo, evitando, en la medida de lo posible, la jerga de la especialidad. Los interesados en un tratamiento más formal en términos matemáticos encontrarán, en determinadas notas a pie de página, el desarrollo de fórmulas.

El plan del documento es el siguiente: el primer capítulo está dedicado a discutir la teoría sobre las externalidades, sus causas y las posibles medidas remediadoras. Entre estas últimas podemos encontrar las posibles opciones de política ambiental. El segundo capítulo presenta los distintos métodos para valorar estos beneficios y costos. La mayor parte de estas metodologías ha sido ideada y aplicada en sociedades en que los mercados en general están más desarrollados. El uso de estos métodos y

sus posibles modificaciones en países en desarrollo representa un reto para los interesados. El tercer capítulo contiene una presentación resumida de las principales ideas del enfoque de economía ecológica. Finalmente, las conclusiones están orientadas a pensar la relevancia de estas herramientas teóricas en países en desarrollo y, en particular, en el Perú.

1. UNA SÍNTESIS DE LOS CONCEPTOS DE "EXTERNALIDADES" Y "BIENES PÚBLICOS"

Introducción

El sustento teórico de la economía del medio ambiente es la teoría sobre las externalidades. Las externalidades ocurren cuando las acciones de un agente económico afectan a otro directamente -en lo que se ha venido a llamar interdependencia directa - y no a través del sistema de precios. Las externalidades pueden tomar la forma de bien privado - rival y exclusivo - o de bien público dependiendo de la naturaleza del bien y del número de agentes involucrados. Un ejemplo de externalidad que toma la naturaleza de bien privado ocurre cuando un vecino tira la basura en nuestra casa: ese vecino ya no tiene físicamente la basura. Una externalidad que toma la naturaleza de bien público está constituida por el humo emitido por los carros, que se queda en el ambiente y reduce la calidad del aire que respiramos.

Esta pequeña introducción está seguida de cuatro secciones. En la primera sección discutimos diferentes definiciones de externalidades y bienes públicos. Le sigue una sección que presenta las consecuencias de las externalidades. La tercera sección se dedica a investigar porqué ocurren las externalidades y, finalmente, la cuarta sección se ocupa de cómo es posible alcanzar resultados eficientes cuando tenemos externalidades.

1.1. Definiciones

Hace muy poco tiempo se ha alcanzado un relativo consenso acerca de lo que significa el concepto de externalidades, ya que se le tendía a confundir

6. Los conceptos de "externalidades" y "bienes públicos" son importantes en la teoría del equilibrio general ya que se les culpa del "fracaso del mercado", es decir, el fracaso del sistema de precios para asignar los recursos eficientemente.

con el término de economía externa. Revisaremos primero algunas de las definiciones en discusión.

Bajo el supuesto de que las economías externas ocurren cuando la acción de un agente afecta la función de producción de otro, es decir, la relación entre los insumos y el producto, Scitovski (1954, p. 145) las trató como una "peculiaridad de la función de producción". Son llamadas economías tecnológicas externas, opuestas así a las economías pecuniarias externas, términos introducidos por Viner ([1931], 1952). Estas últimas ocurren cuando los aumentos de precios de insumos para algunas firmas afectan los precios de insumos para otras firmas, generalmente dentro de la misma industria. Scitovski enfatiza que las llamadas economías pecuniarias externas constituyen el funcionamiento normal del sistema de mercado a través de los precios. Serían así sólo otro nombre para la interdependencia indirecta de los agentes económicos a través de los mecanismos de mercado.

Mishan (1971, p. 2), en un artículo de balance sobre el tema, afirma que un "efecto externo surge cuando el valor de una función de producción o de una función de consumo depende directamente de las acciones de otros".⁷ Agrega que "el efecto producido no es deliberado sino casual, un resultado incidental de una actividad que de otra manera es legítima". Para Baumol y Oates (1988), "una externalidad está presente cuando las relaciones de producción o de consumo de algún individuo incluyen variables reales (es decir, no-monetarias) cuyos valores son elegidos por otros (personas, corporaciones, gobiernos) sin prestar atención particular a los efectos sobre el bienestar del individuo en cuestión" (p. 17).⁸

7. Todas las traducciones son de la autora.

8. En un modelo matemático simple: asumamos que la economía está compuesta por dos bienes y y z y H agentes. El problema del agente h está dado por:

$$\max_{y_h, z_h} U_h(y_h, z_h; Z_1, Z_2, \dots, Z_h, Z_h, \dots, Z_H)$$

con la restricción

$$p_y y_h + p_z z_h = I_h$$

donde p_y , p_z son respectivamente precios de y y z , e I es el ingreso (exógeno en este caso). El agente h sólo puede decidir la cantidad de y_h y z_h que consumirá, pero su función de utilidad está afectada por la cantidad de z que el resto de los agentes decide consumir. Sin embargo, en este caso y_h y z_h son bienes que tienen mercado, mientras que los bienes que crean la externalidad son mercancías que no tienen mercado para él en cuanto las cantidades consumidas por otros entran en su función de utilidad; estas cantidades no tienen precio de mercado.

Las externalidades son generadas por bienes que no tienen mercado. Las cantidades consumidas no son decididas por los agentes que reciben los beneficios o perjuicios causados por las acciones de otros que sí tuvieron la oportunidad de decidir, pero son parte del sistema económico como producto de actividades de agentes en el sistema.

Baumol y Oates señalan que las externalidades pueden tomar dos formas: una forma de bien privado, o agotables, o una forma de bien público, o inagotables. Para ellos, la característica de "inagotable" de un bien se refiere al hecho de que el consumo del bien por un individuo no reduce la disponibilidad del bien para otros individuos (p. 19). En la literatura económica esta característica es conocida con el nombre de no-rivalidad. Estas distinciones nos llevan a la definición de bienes públicos.

El primero en hablar de bienes públicos fue Samuelson en 1954: "un bien público es aquél que tiene la propiedad de envolver una externalidad en el consumo, en el sentido de entrar en las funciones de preferencia de dos personas simultáneamente". Más aun, el consumo total del bien es igual al consumo individual, de tal modo que la distinción entre consumo agregado y consumo privado no tiene significado. Uno de los ejemplos típicos es el gasto en defensa nacional. El hecho de que un individuo se beneficie de la defensa nacional no quita que otro también se beneficie de la misma manera y en la misma "cantidad", si vale el término.

Contribuciones relativamente recientes (Comes y Sandler, 1986) atribuyen la distinción entre bienes privados y bienes públicos a dos características: rivalidad y excludibilidad. "Un bien es no-rival o indivisible cuando se puede consumir una unidad del bien y ello no reduce las posibilidades de que otro individuo consuma la misma unidad" (Comes y Sandler, p. 6)9. Así según Randall (1983), un bien puede ser rival, no-rival y sujeto a congestión. Un bien está sujeto a congestión cuando es indivisible para un conjunto de consumidores, pero al aumentar el número de consumidores

9. En nuestro modelo simple, el carácter indivisible o no-rival de las externalidades puede ser formalizado de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} & \max_{y^b, z^b} U^b(y^b, z^b; Z) \\ \text{sujeto a} & \\ \text{donde} & p_y y^b + p_z z^b + I^b \\ & z = \sum_i z^i \end{aligned}$$

Un bien público se expresará como $\partial U^b / \partial Z > 0$, mientras que un mal público será $\partial U^b / \partial Z < 0$.

se aproxima a la capacidad máxima (p. 134). Una carretera es el mejor ejemplo, así como las playas públicas. De otro lado, un bien puede ser hecho exclusivo si los beneficios del consumo pueden ser retenidos sin costo por el propietario. Una carretera puede ser hecha exclusiva a todos aquellos que paguen un peaje por usarla, pero la defensa nacional no, por ejemplo. Este concepto de excludibilidad revela interacciones entre factores institucionales y tecnológicos. Las posibilidades de exclusión requieren tanto las posibilidades físicas de negar el consumo y la definición y cumplimiento de derechos de propiedad. Podemos pensar en el aire que respiramos. Todavía no tenemos la tecnología para excluir a otros del consumo de oxígeno y, por otro lado, ¿a quién otorgaríamos los derechos de propiedad sobre el aire puro?

Un bien público puro es tanto indivisible como no-excluible. Un bien privado puro es exactamente lo opuesto: divisible, o rival, y excluible. Un mal público asume las características de indivisibilidad y no-exclusividad de un bien público pero, en lugar de dar beneficios, su consumo trae desutilidad. Entre estos extremos podemos encontrar dos tipos de bienes públicos impuros: bienes sujetos a congestión, cuando la exclusión es costosa y por lo tanto difícil de implementar, y bienes de "club", cuando la exclusión puede ser pagada.

Laffont (1988) ofrece una clasificación de bienes públicos basada en los conceptos anteriormente expuestos. Lo primero que distingue a un bien público de un bien privado es la característica técnica del agotamiento en el uso; si el bien no es agotable en un consumo individual estamos frente a un bien público. Los bienes públicos, a su vez, pueden ser distinguidos de acuerdo a tres características. Las dos primeras son institucionales y técnicas: por un lado, la posibilidad de exclusión y, de otro lado, la posibilidad de que el consumo sea requerido u opcional. La tercera característica es técnica y se refiere al conjunto de agentes involucrados. Con estos criterios el autor provee un conjunto de ejemplos. Así, el alumbrado público sería un bien público -valga la redundancia-con jurisdicción local, cuyo consumo no es opcional y del cual es posible excluir. La protección brindada por un servicio de serenazgo sería un bien público que puede ser excluido, cuyo consumo no es opcional y que tiene jurisdicción municipal. Las frecuencias radiales serían otro bien público que puede ser excluido, cuyo consumo es opcional, y que tiene jurisdicción nacional.

Dado que es difícil conocer la demanda por bienes que todos consumimos en la misma cantidad, pero cuya exclusión es imposible (defensa

nacional) o demasiado costosa (parques), existe una vasta literatura dedicada a solucionar los problemas asociados con la provisión óptima de bienes públicos: si la oferta de un bien con estas características debe ser pública o privada; los mecanismos de revelación de preferencias, dado el problema del "polizón", es decir, los casos en que se puede consumir el bien sin pagar, y el tipo de tributación para financiar la provisión pública. La conveniencia y problemas asociados con cada una de estas alternativas se discutirá en la sección cuatro.

1.2. Consecuencias

Debido a que las externalidades se originan por la existencia de bienes sin mercado, no existe una valoración en el mercado de los efectos de ciertas acciones, decididas a un nivel privado, en el bienestar de otros agentes. Esto genera una discrepancia entre valoración social y valoración privada. Cuando las externalidades son positivas - como sería el caso del efecto positivo de reducir la morbilidad al aplicarse vacunas -, el sector económico que las genera debería aumentar su nivel de actividad; aquí la valoración social de la actividad es mayor que la valoración privada. Si las externalidades son negativas - como es el caso de la contaminación del aire generada por los tubos de escape de los automóviles -, debería reducirse esta actividad. En este caso, la valoración social de manejar automóviles es menor que la privada.

Las externalidades son así la causa principal de la divergencia entre el producto neto privado y el producto neto social. La asignación de recursos a través del mercado no es eficiente porque algún agente puede mejorar su posición con una asignación diferente de recursos, que se puede obtener a través del intercambio. Mishan (op. cit.) claramente escribe que "la producción de equilibrio de una industria competitiva que genera una deseconomía externa es mayor que la producción óptima" (p. 7) debido a que los costos impuestos a otros agentes no están valorizados por la firma e industria en el momento de decidir cuánto producir.

1.3. Causas

¿Qué causa la interdependencia directa a que se atribuye la presencia de externalidades, es decir, los efectos sobre otros agentes que no están valorizados y, por lo tanto, incorporados en los precios de mercado? ¿Qué

hace que algunos bienes tengan mercado y otros no? El punto de discusión es porqué no ha surgido un mercado para un determinado bien o servicio. Se puede encontrar una explicación en la línea de razonamiento de la nueva economía institucional. Bajo este enfoque, se dice que no se practicarán actividades o se establecerán instituciones cuando los costos asociados sobrepasen los beneficios derivados de su existencia. Por consiguiente, si no se estableció mercado para un bien, debe ser porque los beneficios netos son negativos y esto puede ser un resultado eficiente. La discusión pasa ahora a preocuparse del porqué aumentan tanto los costos de establecer un mercado para algunos bienes, tanto como para hacer prohibitivamente costoso crear mercados, y no para otros.

Si no hay mercado para un bien, de tal modo que la valoración de los agentes por el bien no es conocida y, por consiguiente, no guía la asignación de recursos, un efecto directo no valorado está siendo impuesto sobre los agentes económicos y la asignación en el mercado puede ser ineficiente. Cornes y Sandler (p. 31-2) dan tres razones del porqué no pueden existir mercados 10:

i) Antes que el intercambio de mercancías pueda ser voluntario, debe ser posible y relativamente poco costoso definir y hacer cumplir derechos de propiedad sobre esa mercancía. En otras palabras, debe ser posible excluir a otros del consumo del bien.

ii) Los costos de operación del mercado no deben ser demasiado altos. Si el costo por unidad intercambiada excede la diferencia entre el precio de oferta y el precio de demanda, no se llevarán a cabo transacciones voluntarias.

iii) Un mercado no puede ser establecido cuando el número de compradores y vendedores es demasiado bajo.

Existe una corriente en la literatura sobre externalidades que ubica sus causas en la ausencia del derecho de acordar contratos sobre los usos de un bien (Cheung, 1970; Dahlman, 1979). Bajo este marco, la discusión se traslada a los motivos por los cuales no se pueden establecer contratos.

10. Una razón eminentemente técnica, también dada para explicar la existencia de externalidades, es el fenómeno de la no-convexidad del conjunto de alternativas de producción. Estas se refieren a la esfera de la producción y surgen cuando no producir es una alternativa abierta para las firmas. Starret (1972) afirma que la no-convexidad es independiente de la fuerza de la externalidad -posición compartida por Baumol y Oates-, porque es inherente a situaciones en que los receptores de externalidades negativas pueden evitado dejando la industria (Cornes y Sandler, op. cit., p. 37). En estos casos, también el mecanismo descentralizado de mercado falla en asignar los recursos eficientemente.

La principal causa radica en costos de transacción elevados, causados en buena medida por la imposibilidad de establecer derechos de propiedad sobre el bien o servicio que causa la externalidad.

La literatura tiende a identificar derechos de propiedad bien definidos con derechos de propiedad privada. Baumol y Oates (p. 26) afirman que "la fuente de una externalidad se encuentra típicamente en la ausencia de derechos de propiedad plenamente definidos". En el conocido ejemplo de las manzanas y las abejas, es por el hecho de que los árboles de manzana no pueden ser excluidos para las abejas que surgen los efectos externos. El problema se relaciona entonces con las condiciones para hacer posible la exclusión. Como fue discutido antes, se necesitan dos cosas: leyes, o un sistema de reglas que sean de conocimiento común, y técnicas.

Se discute ampliamente en la literatura los problemas de los efectos externos creados por la explotación de recursos de propiedad común. Bajo acceso libre, la explotación individual reducirá los beneficios disponibles al resto de individuos ya que el costo de usar el recurso no está incluido en los cálculos de los agentes que deciden usarlo. El resultado es un sobreuso de los recursos. Es el caso de un recurso indivisible, como la pesca en el mar, en que es prácticamente imposible asignar derechos de propiedad. El uso de recursos bajo acceso libre es distinto al que se da cuando los recursos se usan bajo propiedad común. En este último sistema hay reglas de acceso, mecanismos de cumplimiento de estas regulaciones y sanciones a quienes violen las reglas, como sería el caso del uso de recursos por comunidades campesinas o nativas¹¹.

1.4. Soluciones

El problema ahora es cómo llegar a una asignación eficiente de recursos. He aquí un conjunto de soluciones que han sido propuestas:

- a) Impuestos y subsidios
- b) Construcción de mercados artificiales
- c) Negociación
- d) Redefinición de derechos de propiedad

De lo que se trata es de promover, mediante estas opciones de política, que el costo de afectar el medio ambiente sea considerado en los cálculos

11. Para una discusión extensa sobre uso de recursos bajo acceso libre y propiedad común, ver Ciriacy-Wantrup y Bishop (1975), y Ostrom (1990), entre otros muchos.

los de los agentes que toman las decisiones que involucran el uso de estos bienes sin mercado. Estas opciones dan lugar a una serie de estudios sobre la regulación de las actividades económicas que afectan el medio ambiente y sobre cuál debe ser el ámbito de la política regulatoria ya qué nivel se debe aplicar. Examinemos estas propuestas una por una.

1.4.1. Impuestos y Subsidios

Pigou (1946) fue el primero en proponer esta solución. Dado que en presencia de externalidades hay una discrepancia entre costos sociales y costos privados, se trata de poner impuestos u otorgar subsidios de tal modo que se pueda eliminar la diferencia. En un contexto de funcionamiento de mercados competitivos, la aplicación de impuestos a aquellos que generen externalidades negativas, o subsidios en caso de producir efectos externos positivos, origina que los precios de mercado vuelvan a ser capaces de conducir a la economía a un óptimo de Pareto, es decir, cuando ninguna transacción adicional mejora la posición de alguno de los agentes involucrados.

El análisis de Pigou de las externalidades enfatizó la discrepancia entre costos sociales y privados como la principal característica de una externalidad. El esquema de impuestos y subsidios trata de eliminar esta discrepancia al añadir impuestos cuando la externalidad implica pérdidas, porque en este caso el producto, o el consumo, es superior al nivel socialmente óptimo. Quien genera la externalidad es a quien se le debe aplicar el impuesto u otorgar el subsidio. Puede ser demostrado que este esquema llega a un equilibrio de mercado que es un óptimo de Pareto, es decir, cuando ninguno de los individuos involucrados puede estar mejor con una asignación diferente de recursos.

Cuando tenemos dos fuentes de imperfección, como es el caso de un monopolio generando una externalidad, debemos usar dos instrumentos, primero regulando al monopolio y segundo resolviendo la ineficiencia causada por la externalidad.

1.4.2. Mercados artificiales

Esta solución fue propuesta por Arrow (1970). Se trata de crear un mercado artificial para la externalidad misma a través de asignar "derechos para crear la externalidad" o derechos para recibirla. Generalmente se recomienda

esta solución en los casos de derechos de contaminar. Si estos mercados creados funcionan junto con el resto, se consigue un óptimo de Pareto a través del comportamiento competitivo, independientemente de la asignación inicial de derechos, que sólo cuenta para efectos distributivos.

Esta solución enfrenta dos importantes inconvenientes. El primero es el problema de mercados tenues, es decir, cuando hay pocos compradores y vendedores y no existen incentivos para comportarse competitivamente, lo que nos lleva directamente a los costos de establecer mercados. El segundo y más importante de los problemas, ocurre cuando las externalidades son del tipo de bien público. Cuando la externalidad es indivisible, es decir, tiene característica de bien público, la solución tiende a fracasar por las mismas razones por las cuales la mayoría de bienes públicos son eficientemente provistos a través de instituciones públicas: es difícil conocer las preferencias de las personas y por consiguiente su deseo de pagar por el bien público; además, podemos observar la presencia de los llamados polizones.

En contraste con el caso anterior, los receptores de las externalidades estarían siendo compensados. Esta solución descansa fuertemente en la operación de mercados competitivos y una definición y cumplimiento baratos de los derechos de propiedad que son asignados. Adicionalmente, las soluciones son relevantes cuando las alternativas para los agentes son continuas, es decir, cuando las únicas opciones abiertas a los afectados no son las de seguir en la industria o abandonarla. Subsistiría, además, el serio problema de los oportunistas que entrarían a la actividad sólo para recibir el subsidio.

1.4.3. Negociación

De acuerdo a Coase (1960), cuando los costos de transacción son cero, las externalidades se pueden resolver por negociación directa entre las partes involucradas, de tal modo que la asignación inicial de derechos de propiedad es irrelevante. Sin embargo, cuando los costos de transacción son diferentes de cero, es decir, en el mundo real, la asignación inicial de derechos de propiedad juega un rol al determinar el resultado de la negociación. Más aun, esta se realiza cuando los costos de hacerla son menores a los beneficios que se espera recibir producto de la negociación.

Podemos ver que las propuestas de Coase y Arrow descansan

fuertemente en la definición de derechos de propiedad. Contemplemos esa solución.

1.4.4. Redefinición de derechos de propiedad

En la literatura, la redefinición de derechos de propiedad generalmente significa privatización. Se dice que "resuelven" la externalidad debido a que asignan derechos y obligaciones sobre bienes y servicios a determinados agentes. Sin embargo, la privatización es imposible si el bien no es susceptible de ser excluido. En este caso, se propone regulación, es decir, que alguna institución u organización sea la responsable de asignar el acceso a los individuos, racionando el acceso ya sea por cuotas o tarifas.

Se dice que la privatización internaliza las externalidades, sean divisibles o no. Cuando una firma hace integración vertical, es decir, compra las firmas proveedoras o aquellas a quienes vende, lo que antes eran costos externos ahora se convierten en costos internos, dado que la gerencia de la firma está ahora centralizada. Cuando las externalidades son indivisibles estamos frente a casos de propiedad común y se introduce la discusión de las posibilidades de hacer exclusivo el bien. Cuando hacer exclusivo el bien es imposible, sea físicamente o por altos costos, la alternativa disponible es regular el acceso.

1.5. Resumen

En este capítulo hemos presentado la fundamentación teórica de los conceptos económicos de externalidades y bienes públicos que dan sustento al enfoque económico sobre el medio ambiente. El atributo principal del medio ambiente, para los economistas, es que no tiene un mercado y, por lo tanto, no existen precios en el mercado que guíen la asignación de recursos. La principal consecuencia de esta carencia es que se produce demasiado de aquello que hemos llamado una externalidad negativa. En otras palabras, dado que quien contamina un río, por ejemplo, no paga por el daño que causa a los usuarios del río, éste contaminará más que si tuviera que compensar por los daños - externalidad - que provoca.

Las soluciones que se plantean para introducir el costo de la contaminación en la contabilidad, y por lo tanto en las decisiones del contaminador, pasan por asignar derechos de propiedad por el agua limpia, poner un impuesto a quien contamina, subsidiar por el daño a aquellos

afectados, o bien crear un mercado artificial en el que se compren derechos de ensuciar el río. En los tres últimos casos nos enfrentamos con el problema de cómo determinar el valor del daño, que a su vez guíe el monto del impuesto o subsidio, y del precio de compra de los "derechos de ensuciar". En el siguiente capítulo nos ocuparemos de algunos métodos para poder elucidar estos valores.

2. MÉTODOS PARA VALORAR BIENES QUE NO TIENEN MERCADO

Introducción

En este capítulo presento los métodos que los economistas usamos para tratar de llegar a un estimado del deseo de los consumidores de pagar por bienes que no tienen un mercado definido. En primer lugar presentaré las nociones de valor que se manejan cuando hablamos de medio ambiente y de las posibilidades de reducir su calidad y/o perderlo. La segunda tarea consiste en examinar los fundamentos teóricos para tratar de llegar a un valor monetario: las llamadas variación equivalente y variación compensadora y su relación con el concepto de excedente del consumidor. En tercer lugar hacemos una introducción muy sencilla a los diversos enfoques que han sido usados para llegar a esta valoración. La exposición está fuertemente influenciada por los trabajos contenidos en la compilación de Braden y Kolstad (1991).

2.1. Conceptos de valor

En el marco de la teoría económica neoclásica, el valor de un bien o servicio está dado por el deseo de pagar que exprese algún consumidor. Son, ciertamente, valores de uso los que se toman en cuenta y no se considera valor intrínseco alguno de los bienes. Cuando hablamos de bienes sin mercado como el medio ambiente o bellezas naturales como la Amazonía o las Cataratas de Iguazú, sería miope, si no absurdo, afirmar categóricamente que si nadie está dispuesto a pagar por ellas no tendría ningún valor. Así, se discuten otros conceptos para dar cuenta del posible valor de este tipo de bienes.

Podemos distinguir entonces el valor para el usuario y el valor de existencia. El valor del usuario se deriva del uso actual, sea directo - visitas-

o a través de películas o fotografías. El valor de existencia es un poco más complicado ya que, si bien refleja preferencias humanas, no se deriva del uso sino de la "simple" existencia de un medio ambiente o de una especie animal o vegetal.

El valor de la opción expresa el deseo de pagar por conservar el medio ambiente en su estado natural dada la posibilidad de que el individuo lo use más adelante. Podemos ilustrar estos conceptos con un ejemplo concreto del Parque Nacional del Manu. Podemos visitarlo y/o podemos disfrutar de las fotografías tomadas por otros - valor del usuario. Podemos otorgar un valor al mero "saber" que el Parque existe - valor de existencia. Finalmente, podemos asignar un valor para mantener abierta la posibilidad de que lo visitemos en el futuro - valor de la opción.

El valor económico total se compone, entonces, del valor del usuario más el valor de existencia y el valor de la opción. Los economistas tendemos, en general, a mirar el valor del usuario cuando analizamos el consumo de bienes y servicios. Este valor del usuario sería el precio de mercado del bien. En el caso en discusión, sin embargo, estamos frente a bienes sin mercado que exhiben características particulares.

Así, la discusión anterior sobre valor económico total se inscribe en un contexto particular. Primero, si el medio ambiente que tratamos de valorar es desarrollado -es decir, dedicado a actividades mercantiles que lo pueden alterar o destruir - se corre el riesgo de la irreversibilidad de la inversión. Sería, por ejemplo, el caso de usar la parte más bella y apta para canotaje del Cañón del Colea para construir una central hidroeléctrica. Segundo, la incertidumbre domina la discusión de alternativas. La principal incertidumbre está constituida por la ignorancia de los seres humanos sobre el funcionamiento de los ecosistemas. Por ejemplo, al talar extensas áreas de selva, no sabemos realmente cuántas especies de animales y peces estamos afectando. Tercero, el medio ambiente en cuestión es único, como lo sería el Cañón del Colca (Pearce y Turner, 1990).

2.2. Sobre el valor del usuario

Estamos buscando medidas del deseo de los consumidores de pagar por bienes y servicios que no tienen mercado. A nivel de la teoría microeconómica, lo que se busca es una medida de cambios en su nivel de bienestar. Estas se denominan variación equivalente y variación compensadora. Las dos miden cuánto habría que compensar a un consumidor por cambios de

precios, que a su vez alteran su nivel de ingresos y sus posibilidades de consumo. La variación equivalente se relaciona con un pago para evitar un cambio de precios, mientras que la variación compensadora se relaciona con el pago para aceptar un cambio. La diferencia puede parecer sutil, pero reside en cuál se considera como derecho adquirido del consumidor: si la situación inicial - antes del cambio de precios - es el referente, buscamos la variación compensadora; si la posible situación posterior al cambio es el punto de comparación, nos interesa la variación equivalente¹². Para cambios de precios en magnitudes reducidas, las dos medidas deben ser iguales.

En el contexto del paradigma neoclásico de escasez relativa, el valor de un bien está dado por el deseo de pagar que expresen los consumidores. En la derivación teórica de las curvas de demanda por un bien, el precio que el consumidor termina pagando en el mercado por la cantidad que decide consumir le deja un excedente, ya que por menos cantidades el consumidor hubiera pagado más por cada unidad. Esta medida se llama excedente del consumidor.

Ante cambios infinitesimales de precios, las tres medidas- la variación compensadora, la variación equivalente, y el excedente del consumidor- deben ser iguales. Sin embargo, cuando difieren, la variación compensadora es siempre la menor, seguida por el excedente del consumidor y la variación equivalente. Estas medidas nos informan sobre el deseo del consumidor de pagar por evitar un cambio en su nivel de bienestar o sobre sus demandas por compensación ante estos cambios. Son así los "precios" que estamos buscando por los "bienes medio ambientales sin mercado", ya que la observación empírica demuestra que la preocupación por el medio ambiente surge mayormente ante las posibilidades de cambios en la calidad del mismo. Así, de lo que se trata es de medir valores de un medio ambiente mejorado o empeorado.

12. Sean p_1 y U_1 el precio y la utilidad en el **status quo**. Digamos que se produce un cambio de precio de p_1 a p_2 , que consecuentemente cambia el nivel de utilidad del consumidor de U_1 a U_2 . Sea $E(p_1, U_1)$ la función de gasto asociada al nivel de precios p_1 y al nivel de utilidad U_1 . La variación compensadora es el cambio en el ingreso necesario para restaurar el nivel de utilidad original después del cambio de precios. En una fórmula,

$$VC = E(p_1, U_1) - E(p_2, U_1)$$

La variación equivalente sería el cambio en el ingreso necesario para aceptar el cambio en el nivel de utilidad, que resulta de la variación de precios. Otra vez, en una fórmula,

$$VE = E(p_1, U_2) - E(p_1, U_1).$$

Lo que tratan de hacer los métodos de valoración de bienes medio ambientales es hallar una medida de este cambio en bienestar a través de la recuperación de la función de gasto por bienes que sí tienen mercado. Se recurre así al concepto de "complementario débil" (Mäler, 1974). Se dice que dos bienes son "complementarios débiles" si, cuando la demanda del bien con mercado baja a cero, el bien sin mercado no es demandado y además cambios marginales en este último no tienen efectos en la función de gasto¹³. Por ejemplo, la relación entre baños de mar y la calidad del agua de mar sería de complementos débiles. Cuando ir a la playa se hace lo suficientemente costoso como para dejar de ir, los cambios en la calidad del agua de mar se hacen irrelevantes (Braden y Kolstad, 1991). En otras palabras, podemos inferir la demanda por la calidad del agua de mar, si bañarse en el mar - bien sin mercado - es un componente necesario del paseo a la playa - bien cuyo valor de mercado es fácilmente conocido-. Este concepto es útil para medir cambios en el valor del bien sin mercado, porque se supone que se consumiría más del bien con mercado cuando mejora la calidad del medio ambiente, y viceversa.

2.3. Métodos de valoración

En economía del medio ambiente, uno de los principales problemas es descubrir cómo llegar al valor económico total de un bien que no tiene mercado. En otras palabras, cuánto valoran los agentes económicos el aspecto del medio ambiente en cuestión o los servicios que presta. Se trata de averiguar el deseo de pagar por un determinado bien ambiental, es decir, averiguar la demanda por el bien. Se conocen tres procedimientos para medir esta demanda: métodos basados en la función de producción del hogar (*household production function*), en los que se examina la demanda por bienes que son sustitutos o complementarios del bien ambiental; métodos

13. Se dice que el bien 1 es un complementario débil del bien n si existe un precio, a , del bien 1, y si se cumplen las dos siguientes condiciones:

1)

$$h_1(a, p_2, p_3, \dots, p_{n-1}, q_n, U) = 0$$

donde q_n es el "precio" del bien sin mercado, la función h es la demanda compensada a la Hicks, y U es el nivel de utilidad.

2)

$$\delta e / \delta q_n(a, p_2, p_3, \dots, p_{n-1}, q_n, U) = 0$$

donde e es la función de gasto que se obtiene cuando se minimiza el gasto necesario para satisfacer un determinado nivel de utilidad.

todos hedónicos (*hedonics*), que tratan de descomponer los precios de bienes con mercados para extraer los valores de las características del medio ambiente con las que se relacionan; y, por último, métodos experimentales de averiguar preferencias, donde se usan situaciones hipotéticas - valoración contingente - o bien se construye un mercado artificial (Braden y Kolstad, 1991). Pasemos a explicar cada uno.

2.3.1. La función de producción del hogar

Este enfoque asume que los miembros de un hogar son productores de servicios para el hogar. Esta producción de servicios es realizada con un conjunto de insumos, que son sustitutos o complementos del bien que el hogar produce, donde los precios y el ingreso forman parte de las restricciones de esa producción doméstica. A través de la averiguación del gasto en estos insumos, se busca conocer la demanda por este bien final producido por el hogar. Los dos ejemplos más prominentes de la aplicación de estos métodos son el de costo de viaje y el de gastos defensivos.

En el método del costo de viaje se quiere averiguar la demanda por un determinado lugar de recreación. El costo total en que un individuo o una familia incurre al visitar el lugar de recreación - como sería un Parque Nacional en los Estados Unidos- se considera como el valor aproximado que esta familia o individuo asigna al lugar. Veamos un ejemplo. Si un individuo decide usar sus vacaciones en visitar el Parque Nacional del Mano, incurre en una serie de costos. Está primero el costo de oportunidad de no trabajar para usar esos días en la visita. Además, tenemos el costo en tiempo de llegar al destino elegido. Segundo, y más visible, está el costo mismo del viaje: pasajes, estadía, alimentación, compra de souvenirs, etc. Esta información, junto con características del viajero - ingreso, edad, educación, etc. - y con tasas de visita, puede ser usada para inferir una función de demanda por el Parque Nacional del Mano.

Cuando se examinan los gastos defensivos, por ejemplo, se trata de averiguar la demanda por aire puro midiendo el gasto en purificadores de aire, protectores contra el ruido, etc. Estos bienes ayudan a proteger al consumidor de la polución y los gastos en estos bienes representan de alguna manera el valor que los individuos asignan a mantener una determinada calidad del medio ambiente.

La principal ventaja de este método es que usa precios y cantidades directamente observables de bienes que tienen mercado para inferir valores

de bienes sin mercado. Sin embargo, el método se restringe al valor de uso de un bien. Si no hay consumo directo, no se puede inferir ningún valor. Además, las nociones de complementariedad débil o de perfecta sustituibilidad deben ser válidas para poder inferir estos valores.

2.3.2. Los métodos hedónicos

Se trata de estimar precios implícitos de atributos o servicios que no tienen mercado -como la calidad del aire en la vecindad- a través del valor de características de bienes con mercado -como las casas- (Braden y Kolstad, 1991, p.10). Estos bienes con mercado deben tener características diferenciadas, es decir, no estar estandarizados. Así, las casas son los bienes más usados para estimar implícitamente los valores de bienes sin mercado. La tierra y el trabajo, como factores de producción, también son utilizados para estimar características del medio ambiente que no tienen mercado. En el caso de la tierra, cuán erosionado esté un determinado terreno agrícola afecta no sólo la productividad de esa tierra sino también puede afectar a las propiedades vecinas. Para la mano de obra, la localización de la planta puede afectar el nivel de salarios que se debe ofrecer para atraer trabajadores (Palmquist, 1991)¹⁴.

Basados en el principio de que el precio de la tierra se relaciona con la corriente de ingresos que se puede derivar de la tierra, el método del precio hedónico trata de identificar qué cantidad de las diferencias de valor de las casas se debe a una diferencia de la calidad del medio ambiente de la zona y, a partir de eso, inferir cuánto está dispuesta a pagar la gente por una mejora en la calidad ambiental que enfrentan y cuál sería el valor social de la mejora (Pearce y Turner, p. 143).

Es más fácil comprender el método a través de un ejemplo. Digamos que queremos averiguar el valor del aire puro en Lima. Si fuéramos capaces de conocer el valor de mercado de una muestra de casas, que se diferencian en el número de baños, dormitorios, existencia y tamaño de jardines, área total, servicios y podemos "controlar" por accesibilidad y nivel de contaminación de la vecindad en que están localizadas, las diferencias en el precio de mercado de estas casas nos darían una idea del valor que quienes alquilan o compran casas dan a las diferencias en la calidad del medio ambiente.

14. Rosen (1974) fue quien dio sustento teórico a este método.

2.3.3. Métodos experimentales

En el enfoque de valoración contingente se pregunta directamente a los individuos cuánto estarían dispuestos a pagar por usar determinado recurso o por dejar abierta la opción de usarlo. En tanto se pregunta por situaciones hipotéticas, la investigación empírica muestra una seria diferencia entre la disposición a pagar y la disposición a aceptar dinero en compensación. Teóricamente esta diferencia es inadmisibles, tal como nuestra discusión de variación equivalente y variación compensadora nos lo demuestra. Para los psicólogos, esta diferencia es perfectamente explicable por las distintas percepciones que los individuos otorgan a perder un derecho disposición a aceptar dinero en compensación por una pérdida - y a pagar por adquirir un bien - disposición a pagar - .

Además, la validez de los resultados al aplicar este enfoque está sujeta a un conjunto de contingencias: cuál es el medio propuesto para el pago, cuál es la información que se da a los participantes, la existencia de un contraste entre situaciones hipotéticas y situaciones reales, así como la presencia de un contraste entre el funcionamiento de un mercado simulado y de un mercado real.

Otra manera de aplicar esta metodología es a través del valor que se da al uso de un determinado recurso sin mercado, cuando es posible identificar a los consumidores. Se trata, en realidad, de la creación de un mercado artificial. Es el caso concreto del cobro por otorgar licencias de caza. Es posible conocer la identidad de los cazadores y venderles permisos para cazar en determinadas áreas. El precio por cada licencia nos da una medida directa del deseo de pagar por la posibilidad de que existan animales para cazar. La ventaja de este método de valoración es que se están desembolsando fondos que salen directamente de los bolsillos de los interesados, es decir, que no se trata de una situación hipotética sino de una real. Si bien cada cazador tiene interés en que la especie siga existiendo -por lo que esperaríamos que los valores declarados se aproximen a los verdaderos¹⁵-, es enteramente plausible que la acción descentralizada de todos los cazadores pueda generar el exterminio de la especie.

Otra manera de valorar es recurriendo directamente al costo de

15. En este tipo de situaciones es que la literatura sobre subastas entra a tallar como un mecanismo para elucidar preferencias, verdaderos deseos de pagar y evitar los problemas causados por los polizones. Para una visión general de los mecanismos de subasta, ver Smith (1989).

oportunidad. Por ejemplo, se puede medir el costo de oportunidad de conservar un recurso, es decir, cuánto se está dejando de recibir por no explotar un recurso y asumir que esa suma representa el valor del mismo. El ejemplo más claro es la prohibición de exploración y explotación petrolera en Reservas y Parques Nacionales. Una posible medida del valor del Parque -o de la Reserva- es el ingreso al que se renuncia por no extraer petróleo del área¹⁶. Bobenrieth y Fuentes (1991) proveen otro ejemplo. Estos autores han realizado una estimación del costo de la contaminación en el Río Bío-Bío en Chile. Este costo se manifiesta en el costo de tratamiento del agua que, si se ve totalmente reflejado en la función de oferta, a su vez aumenta los precios de oferta del agua, dando así una medida del cambio de bienestar causado por la contaminación.

2.4. Resumen

Las tres metodologías de valoración que hemos discutido parten del fuerte supuesto de que el valor de un bien o servicio está dado por el deseo de pagar que los consumidores expresen por él. Los métodos de la función de producción del hogar y hedónicos tienen la ventaja de basar sus estimaciones en gastos realmente realizados y en precios observados en el mercado, pero también descansan sobre fuertes supuestos de complementariedad o sustituibilidad entre bienes con mercado y bienes sin mercado. Los métodos que se basan en la creación de mercados artificiales tienen la desventaja de tratar con situaciones hipotéticas, pero tratan de elucidar los valores preguntando directamente por el bien sin mercado cuyo valor se trata de estimar.

16. Este sería claramente el costo de hacer conservación de recursos. Para tomar una decisión sobre el uso de una determinada área, se debe también estimar los beneficios de la conservación. Es relativamente más difícil calcular los beneficios porque se deben incluir, por ejemplo, la conservación de la biodiversidad para posibles usos en el futuro, la contribución a fijar carbono en la atmósfera y reducir, en consecuencia, el efecto invernadero y los usos actuales por poblaciones que no actúan en la esfera del mercado.

3. ECONOMÍA. DEL MEDIO AMBIENTE Y ECONOMÍA ECOLÓGICA: PUNTOS DE DISCUSIÓN

Introducción

Toda la exposición, hasta ahora, ha estado enmarcada por el paradigma de la economía neoclásica, con el supuesto básico de que vivimos en un mundo de escasez relativa de bienes y donde los precios de los bienes y servicios están dados por el deseo de pagar. En este marco teórico, si ocurre que un bien escasea lo suficiente, o es lo suficientemente demandado como para que su precio suba, se destinarán los recursos necesarios para encontrar nuevas fuentes de oferta o para desarrollar técnicas para proveer sustitutos. Cuestionando este paradigma, ha surgido recientemente una corriente de economía ecológica integrada por estudiosos de diferentes disciplinas. Se agrupan en la Sociedad Internacional de Economía Ecológica que publica la revista *Ecological Economics* (Economía Ecológica) desde 1989. Tanto esta revista como los libros de Herman Daly (1991, 1989) y la reciente publicación de Robert Costanza (1991) contienen los principales trabajos en este enfoque. A continuación presentaré resumidamente sus principales propuestas.

3.1. Principios

Se parte del principio de que vivimos en un planeta finito, donde hay escasez absoluta de recursos, donde funcionan ecosistemas y en el cual el sistema de economía humana es sólo un sub-sistema dentro del funcionamiento global del planeta. Se cuestiona así el carácter antropocéntrico de lo que ellos denominan economía convencional. Van más allá al propugnar que el enfoque de economía ecológica no es sólo una aplicación más de la economía sino que se constituye en una rama del conocimiento.

La principal característica de un ecosistema es la interdependencia de especies y procesos naturales sobre los cuales los humanos conocemos poco. La economía de los seres humanos es considerada como un sub-sistema dentro del ecosistema total del planeta. De este modo, acciones tomadas por los seres humanos para mantener la vida humana tienen efectos importantes sobre la reproducción del resto de especies. Estos efectos, a su vez, vuelven a impactar a los humanos.

Cuestionan los conceptos de crecimiento y desarrollo económicos.

Reconocen la distinción que entiende el crecimiento como el aumento en el producto total de la economía y el desarrollo como el crecimiento que se acompaña de aumento en la calidad de vida. Frente a ambos, proponen el concepto de desarrollo sostenible que reconoce un límite absoluto al crecimiento en la capacidad del planeta de sostener una población. Se rechaza así la noción de crecimiento en favor de la de desarrollo sostenible, ya que cuestionan la posibilidad de infinito crecimiento en un planeta finito. Así, discuten la necesidad de poner límites al tamaño de una economía.

Bajo el criterio de sostenibilidad se entiende el consumo que puede continuar indefinidamente sin degradar el stock de capital (Costanza, Daly y Bartholomew, 1991; p. 8). El desarrollo sostenible busca que el aumento en los niveles y calidad de vida de la población no degrade la base de recursos naturales. La noción de ingreso sostenible se basa en el trabajo de Hicks (1968, citado por Gómez-Lobo (1991)) que definió ingreso como la cantidad máxima de recursos que una persona puede consumir sin disminuir sus posibilidades futuras de consumo.

Entre el capital creado por el ser humano y el capital natural se asume una relación de complementariedad antes que una relación de sustituibilidad - que es la entendida en el paradigma neoclásico. Esta noción de capital natural ha llevado a repensar las maneras de calcular el ingreso nacional ya que, por ejemplo, talar árboles sin reforestar es considerado un aumento en el nivel de actividad económica que no considera la depreciación del recurso por su futura escasez, que además haría que las posibilidades de obtener ingresos de la tala de árboles se reduzcan.

Dado el tamaño finito del planeta Tierra, habría una escala óptima del sub-sistema humano, más allá de la cual la vida humana sería imposible. Proponen así una línea de investigación -la "Macroeconomía ambiental" - para determinar este tamaño óptimo, que además debe ser sostenible. Daly (1991) propone que "probablemente el mejor índice de la escala de la economía humana como parte de la biósfera es el porcentaje de apropiación humana del producto total mundial de fotosíntesis. La producción primaria neta (Net Primary Production - NPP-) es la cantidad de energía solar capturada en fotosíntesis por productores primarios, menos la energía usada en su propio crecimiento y reproducción. NPP es entonces el recurso de alimentación básico para todo en la tierra que no sea capaz de fotosíntesis" (p. 37). Actualmente, se estima que los humanos consumimos el 25% de esta producción primaria neta, así, si la población mundial se duplica, estaríamos agotando esta producción primaria neta y

no dejando nada para todas las especies no humanas. Esto sería ecológicamente imposible. Este tipo de cálculos justifica la preocupación por una escala óptima de actividad humana en el planeta.

Estas ideas, en el ámbito de la economía, se basan en principios de las ciencias naturales y las leyes de la termodinámica. El primer principio a considerar es el de conservación de la materia - "La materia no se crea ni se destruye, sólo se transforma" -; la segunda ley de la termodinámica- "la entropía (la cantidad de energía no disponible) de un sistema cerrado aumenta continuamente" -; y la inseparabilidad de varias funciones de la naturaleza (Klaassen y Opschoor, 1991, p. 105). Así, cualquier actividad humana transforma materia en productos útiles y en desperdicios que se quedan dentro del sistema cerrado de la tierra, a menos que se lo abra considerando la energía solar. Mientras que las materias primas son materia con baja entropía, es decir, con mucha energía disponible, los desperdicios son materia con alta entropía, es decir, con poca energía disponible. Pensar en un eterno y completo reciclaje de desperdicios es tan iluso como una máquina con movimiento perpetuo (íbid, p. 106). Así, cuando se piensa en la economía global, no se puede dejar de pensar en consideraciones impuestas por las leyes de la termodinámica. El primer economista en tratar de introducir estos conceptos en el ámbito de la economía fue Nicholas Georgescu-Roegen (1971).

Cuando se piensa en los límites al crecimiento económico, el llamado a un desarrollo sostenible y la noción de una escala óptima de actividad económica humana, no puede dejar de pensarse también en los problemas distributivos que estas nociones implican, tanto a nivel de la existencia de ricos y pobres dentro de un país, como de las diferencias en los ingresos per cápita entre países -la tradicional diferencia Norte-Sur y también la que existe entre los individuos nacidos y los aún por nacer. El autor que más se ha preocupado por estos problemas es J. Martínez-Alier (1991a, 1991b). El problema que él identifica reside en tratar de imponer desde el norte, industrializado y fuerte consumidor de energía, nociones de sostenibilidad a naciones pobres y "sub-desarrolladas", sin cuestionar, más que tímidamente, la posible sostenibilidad de las economías del norte. En particular, critica que se trate de usar la noción de "capacidad de sostenimiento" para determinar tamaños óptimos de población en determinadas partes del mundo sub-desarrollado.

3.2. *Métodos de Valoración*

Reconociendo explícitamente una perspectiva de largo plazo, una de las tareas principales que se proponen es llegar a valorar las interdependencias entre subsistemas ecológicos. Así, toman de la economía convencional el tratar de valorar bienes sin mercado, pero reconociendo que están inscritos en una red de relaciones más amplia: "Para determinar valores también debemos considerar cuánto de los sistemas ecológicos de soporte de vida estamos dispuestos a perder" (Costanza, et. al., 1991, p. 9). El reconocimiento del largo plazo exige que se planteen problemas de equidad intergeneracional, ya que los habitantes actuales de la Tierra están tomando decisiones sobre el uso de recursos que son finitos y que a su vez afectarán a individuos de generaciones futuras, que todavía no han nacido.

La principal contribución de este nuevo enfoque es el cuestionamiento a los métodos de cálculo del ingreso nacional. En la metodología actual, la limpieza de un derramamiento de petróleo, por ejemplo, es considerada como una adición al ingreso nacional, donde no se toman en cuenta los costos sobre el capital natural de haber reducido su calidad. La principal innovación es considerar a los recursos naturales y al medio ambiente como "capital natural", cuya explotación implica una depreciación, al igual que se deprecia el stock de capital al ser usado. El Serafy (1989, 1991) es quien más ha contribuido a proponer metodologías para recalcular el ingreso nacional basadas en esta noción de capital natural.

En la propuesta de El Serafy, los recursos naturales renovables reciben un tratamiento distinto de los recursos agotables, debido precisamente a las posibilidades de los primeros de ser regenerados. Para los recursos renovables, la extracción por encima del nivel de extracción sostenible sería considerada como depreciación. De este modo, es posible pensar en una "depreciación positiva" si la tasa de regeneración excede la de extracción, en una figura similar a la de formación de capital (El Serafy, 1991, p. 173). Además, se usa la noción de precio neto, o renta de escasez que es la diferencia entre el precio de mercado y el costo de extracción - para aproximar una valoración del stock dejado sin extraer.

Para los recursos no-renovables - como petróleo y cobre -, por el contrario, la noción de depreciación es equivocada y se trata de ajustar el ingreso total y no sólo el ingreso neto. Para ello, se calcula un flujo de ingreso permanente capaz de ser generado por el stock total del recurso, ya que se trata de contestar la pregunta de qué proporción del stock total

representa la venta anual (op.cit., p.174). En ambos casos, la metodología está basada en la noción de ingreso propuesta por Hicks, que implícitamente contiene la noción de ingreso sostenible: aquel consumo actual que no compromete las posibilidades futuras de consumo.

Son los países del norte desarrollado los que más han avanzado en los recálculos del ingreso nacional desde esta perspectiva (Repetto, 1991, para un listado). En América Latina, Gómez-Lobo (1991) ha realizado un cálculo del verdadero aporte al Producto Bruto Interno de Chile realizado por la actividad pesquera. El autor encuentra que mientras en los cálculos tradicionales el sector pesquero creció en 8.78 por ciento en la década de los ochenta, con la nueva metodología sólo creció 4.62 por ciento. La discrepancia en las tasas de crecimiento es más dramática cuando sólo se considera el período 1985-89: los cálculos tradicionales llegan a una tasa de crecimiento de 6.53 por ciento, mientras que los cálculos que consideran la pérdida en el stock por efecto de la extracción estiman una tasa de decrecimiento de -2.21 por ciento (p. 146).

De las metodologías de valoración planteadas en el capítulo tres, aceptan la de mercados construídos. Además proponen una metodología basada en conceptos de biofísica. El objetivo es medir cuánto cuesta a los humanos producir un bien, ya no en términos monetarios sino en términos de energía. Por ejemplo, el valor del bosque tropical estaría dado por el valor de la cantidad de energía necesaria para reproducirlo (Costanza, et. al., 1991, p. 10; Cleveland, 1991). En los resultados se encuentra, por ejemplo, que los aumentos de productividad en la agricultura - o en otras palabras, la reducción de costos de capital y mano de obra -se debe al incremento del consumo de energía en la forma de fertilizantes hechos con petróleo.

3.3. *Discusión*

A mi entender, el principal tema en debate entre la economía neoclásica y la economía ecológica está en aceptar o no la noción de que vivimos en un mundo de escasez relativa, en el que, si el deseo de pagar es lo suficientemente fuerte, será posible reemplazar cualquier bien. Creo que existen fuertes puntos de discusión involucrados en la opción. El primer punto se refiere a la existencia o no de la fe en la tecnología, es decir, que ésta sea capaz de controlar cada vez más a la naturaleza. Para muchos es razonable pensar que la capacidad de inventiva de los seres humanos es infinita. Por

ejemplo, el transporte aéreo que aparecía como cosa sobrenatural en el siglo pasado ha pasado a ser un evento común en el siglo veinte. Para otros, por el contrario, resulta un atrevimiento del ser humano pensar que los progresos técnicos serán capaces de controlar a la naturaleza.

El segundo punto está relacionado con las posibilidades reales de financiar estos desarrollos tecnológicos. Así como puede ser razonable pensar que la tecnología terminará solucionando buena parte de los problemas de escasez de recursos, también es razonable pensar que, a mayor pobreza, menores serán las posibilidades de asignar recursos a la creación de tecnología, es decir, a la investigación pura. Entonces, las posibilidades abiertas por los avances tecnológicos estarán al alcance de los más ricos en los países más ricos. Esta conclusión demandaría de los países pobres una preocupación por no degradar el stock de capital y menos el stock de capital natural, ya que, en el largo plazo, se tendrían menos posibilidades de invertir en mantener su calidad, lo que redundaría directamente en la calidad de vida de los pobladores de países en desarrollo, ya lo suficientemente deteriorada.

Creo que el principal aporte, y el mejor recibido hasta el momento, es la noción de que los recursos naturales y el medio ambiente son parte del stock de capital. En esta medida, se requiere difundir y perfeccionar las nuevas metodologías para el cálculo del ingreso nacional ya que toman en consideración la posible depreciación del stock de capital natural cuando es explotado y la concomitante reducción en las posibilidades de ingreso futuro.

CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS

¿Cómo nos ayuda este simplificado marco conceptual a abordar los problemas económicos del medio ambiente en el Perú? Una primera respuesta es que los países pobres no pueden darse el lujo de preocuparse por el medio ambiente porque tienen necesidades más apremiantes que satisfacer, como dar de comer a la población. Esta respuesta es ciertamente bastante simplista porque ignora, para empezar, que uno de los problemas del sub-desarrollo es la reducida calidad de vida. Ya existe un consenso, plasmado durante la reunión de Río de Janeiro en Junio de 1992 -la llamada "Cumbre de la Tierra" -, que entiende que los problemas del desarrollo están íntimamente ligados a los problemas del medio ambiente y los recursos naturales. Más aún, el Informe Anual sobre el Desarrollo del Banco

Mundial correspondiente a 1992 está dedicado a analizar los problemas del medio ambiente y el desarrollo. Los argumentos que sostienen que el cuidado del medio ambiente es un bien de lujo están, afortunadamente, comenzando a perder sustento.

Creo que la primera tarea de los economistas interesados en estos problemas es tratar de llegar a estimar los costos de la destrucción del medio ambiente. Por ejemplo, en el contexto de una ciudad industrial, donde las empresas emiten una serie de contaminantes a la atmósfera; sería interesante conocer cuánto aumenta la incidencia de enfermedades de las vías respiratorias que pueden ser directamente relacionadas con esos contaminantes. El aumento de la morbilidad tiene efectos sobre la demanda de servicios de asistencia médica y por lo tanto genera presiones para aumentar el gasto público en salud, por un lado, y por otro, aumenta la inestabilidad de la planificación del gasto familiar por la incidencia de enfermedades. Otra versión del mismo ejercicio es el cálculo del deterioro ambiental y el efecto sobre las actividades agrícolas y ganaderas - como la reducción de productividad y calidad de los recursos que sustentan las actividades- producido por la emisión de humos del procesamiento minero.

Estas estimaciones nos ayudarán con otra tarea urgente: redefinir los cálculos del producto total de una economía considerando al medio ambiente como una forma de capital que se deprecia en el proceso de uso, es decir, en el proceso de crecimiento económico. Al considerar el medio ambiente y los recursos naturales como capital natural (Dasgupta y Heal, 1979; Repetto, 1991), la explotación de éstos no sólo se convierte en valor agregado para la economía sino también, en algún porcentaje, en pérdida neta de la capacidad de producir en el futuro. Aparte de los cálculos de Repetto y Gómez-Lobo (1992), es poco lo avanzado en América Latina en esta línea.

Los problemas económicos que plantea la biodiversidad se enmarcan también en la teoría de las externalidades, empeorados por la incertidumbre. Se sabe que una mayor biodiversidad es mejor porque aumenta las alternativas abiertas en el futuro para control de plagas en la agricultura, nuevas variedades de alimentos, curas para enfermedades, etc. El valor de estas posibilidades es difícil de elucidar hoy, tanto por la incertidumbre como por la dificultad de asignar derechos de propiedad sobre especies de animales y plantas. Existen, sin embargo, compañías, principalmente farmacéuticas, dispuestas a pagar por asegurar el acceso exclusivo a las fuentes de biodiversidad. ¿Cuál es, entonces, el valor de mantener el hábitat de animales y plantas para un posible uso futuro?

Otro problema susceptible de ser analizado con el marco teórico de las externalidades es el de la deforestación en los bosques tropicales húmedos, en particular los de la Amazonía. La propiedad de los bosques tropicales ha sido reservada por el Estado y en algunos casos se han otorgado áreas en propiedad a comunidades nativas y reservado áreas de protección exclusiva. En la mayor parte de los casos, sin embargo, los bosques se explotan bajo un régimen de acceso libre. Además, los bosques tropicales húmedos son los receptáculos de la mayor diversidad biológica en el planeta (Myers, 1984), cuyos beneficios no se percibirán sino en el futuro. Por otro lado, la existencia de los bosques tropicales es un elemento central en el balance climático del continente y también del planeta. Así, los bosques otorgan beneficios al conjunto de la humanidad, beneficios que no tienen una valoración en el mercado - es decir que producen externalidades - pero las decisiones sobre su uso dependen de gobiernos nacionales y de países en desarrollo fuertemente afectados por problemas de deuda externa y restricciones al crecimiento. ¿Quién debe decidir cómo usar los bosques tropicales húmedos? ¿Se debe exigir compensación a los países ricos para que una nación soberana no explote un recurso? ¿Se deben instituir organismos supranacionales con poder para hacer cumplir regulaciones dadas por los países del Norte?¹⁷

Esto nos lleva a una temática importantísima en los problemas económicos del medio ambiente: la definición de los derechos de propiedad. Un aspecto muy relacionado a éstos, pero que con frecuencia es pasado por alto, es el del cumplimiento o la garantía de que los derechos de propiedad sean efectivos. Además, asignar derechos de propiedad explícitamente otorga poder en una sociedad. Por ejemplo, cuando se deciden las fronteras de un Parque Nacional, se excluye a grupos y se quita el acceso a recursos a poblaciones que históricamente han tenido derechos sobre ellos. Una tarea pendiente es la de medir los beneficios y costos de asignar determinados derechos de propiedad sobre los recursos para evitar predicar las bondades de la propiedad privada sin sustento empírico.

El paradigma de la economía ecológica plantea nuevas preguntas y retos. Al proponer el criterio de sostenibilidad y escala óptima de la economía, el primer cuestionamiento es la distribución en el planeta de este tamaño

17. Brasil es el país que más celosamente ha defendido la posición de soberanía sobre el uso de recursos que benefician al conjunto de la humanidad. Esto no significa, sin embargo, que hayan adoptado las políticas más conservacionistas ni mucho menos. Ver Brazil (1992).

óptimo. Hay un consenso sobre la imposibilidad de difundir el nivel de vida del hemisferio norte al conjunto del planeta, dados el nivel actual de tecnología y de conocimiento sobre reservas de recursos naturales. ¿Dejaremos los niveles de vida del hemisferio norte como óptimos para esos países y empezaremos a restringir el crecimiento en los países pobres? Si no fuera así, ¿Estarán dispuestos los habitantes de los países del norte a reducir su nivel y expectativa de vida y sus comodidades para que sus vecinos del sur alcancen niveles humanamente dignos y aceptables de vida? Son sólo dos preguntas que surgen cuando se discuten las nociones de desarrollo sostenible.

Muchos de los conceptos y técnicas discutidos en este documento parecerían ser relevantes únicamente para las economías desarrolladas para las que fueron pensadas. Discrepo con esta apreciación porque implica que no es posible estimar costos y beneficios de actividades que consumen recursos escasos y afectan la calidad de la vida humana. Creo, por el contrario, que estamos en la necesidad, cada vez más imperativa, de aproximarnos a estimar los costos y beneficios de usar el medio ambiente porque están afectando la habilidad de los países en desarrollo para alcanzar niveles dignos de vida para su población. Para hacer estas estimaciones, los economistas contamos con herramientas que proveen un marco analítico sólido a los cálculos de costos y beneficios y que deben ser usadas para proponer políticas. Este documento busca ser un primer paso en la revisión de estas herramientas y ponerlas en el tapete de la discusión académica para lograr mejores trabajos empíricos.

BIBLIOGRAFÍA

AHMAD, Yusuf J, Salah EL SERAFY y Ernst LUTZ, editores (1989), *Environmental Accounting for Sustainable Development: a UNEP-World Bank Symposium*. The World Bank, Washington D.C.

AMERICAN ECONOMIC ASSOCIATION (1952), *Readings in Price Theory*, Vol VI. Irwin, Homewood, Illinois.

ARROW, Kenneth J. (1970), "The Organization of Economic Activity: Issues Pertinent to the Choice of Market versus Non-Market Allocation". En: *Public Expenditures and Policy Analysis*, editado por HAVEMAN, R. y J. MARGOLIS, Markham, Chicago.

BANCO MUNDIAL (1992), *Informe sobre el Desarrollo Mundial. Medio Ambiente y Desarrollo*, Banco Mundial, Washington D.C.

BATOR, Francis (1958), "The Anatomy of Market Failure". *Quarterly Journal of Economics*, 72, pp. 351-79.

BAUMOL, William (1972), "On taxation and the Control of Externalities". *American Economic Review*, 62(3), pp. 307-22.

BAUMOL, William y Wallace OATES (1988), *The Theory of Environmental Policy*. Second Edition, Cambridge University Press, Cambridge, U.K.

BOBENRIETH, Eugenio y José FUENTES (1991), "El costo social de la contaminación en el río Bío-Bío: Una aproximación para el caso de tratamiento de aguas de concepción". En: VIAL, Joaquín (1991).

BRADEN, John B. y Charles D. KOLSTAD (1991), *Measuring the Demand for Environmental Quality*. North Holland, Amsterdam.

BRAZIL. Comissao Interministerial para a Preparacao da CNUMAD (1992), "O Brasil e o Desenvolvimento Sustentável//A Questao Indigena". En: Carta. Informe de distribucioo restrita do Senador Darcy Ribeiro, Brasilia, pp. 73-99.

CAILLAUX, Jorge (1992), "Las Políticas Nacionales frente al Medio Ambiente. El Código del Medio Ambiente". En: FERRERO COSTA (1992), pp. 201-209.

CIRIACY-WANTRUP, S.V. y Richard BISHOP (1975), "Common Property as a Concept in Natural Resource Policy". *Natural Resource Journal*, 15, pp. 713-27.

CLEVELAND, Cutler L. (1991), "Natural Resource Scarcity and Economic Growth Revisited: Economic and Biophysical Perspectives". En: COSTANZA (1991), pp. 289-317.

COASE, Ronald (1960), "The Problem of Social Cost". *The Journal of Law and Economics*, 3, pp. 1-44.

CORNES, y Todd SANDLER (1986), *The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods*. Cambridge University Press. Cambridge U.K.

COSTANZA, Robert, Herman E. DALY y Joy A. BARTHOLOMEW (1991), "Goals, Agenda and Policy Recommendations for Ecological Economics". En: COSTANZA (1991), pp. 1-21.

COSTANZA, Robert (1991), *Ecological Economics. The Science and Management of Sustainability*. Columbia University Press, New York.

COURSEY, Donald L., John HOVIS y William D. SCHULZE (1987), "The Disparity between Willingness to Accept and Willingness to Pay Measures of Air Quality". *Quarterly Journal of Economics*, 102(3), pp. 679-90.

CROPPER, Maureen L. y Wallace E. OATES (1991), "Environmental Economics: A Survey". *Journal of Economic Literature*, 30, pp. 675-740.

CHEUNG, Stephen (1970), "The Structure of a Contract and the Theory of a Non-exclusive Resource". *The Journal of Law and Economics*, XIII, pp. 49-70.

DAHLMAN, Carl J. (1979), "The Problem of Externality". *The Journal of Law and Economics*, 22(1), pp. 141-62.

DALY, Herman (1989), *Economía, Ecología y Ética*. Fondo de Cultura Económica, México D.F.

DALY, Herman E. (1991), *Steady-State Economics*. Second Edition with New Essays, Island Press, Washington D.C.

DASGUPTA, Partha y Geoffrey HEAL (1978), *Economics of Exhaustible Resources*. Cambridge University Press, Cambridge UK.

EL SERAFY, Salah (1989), "The Proper Calculation of Income from Depletable Natural Resources". En: AHMAD, EL SERAFY y LUTZ (1989).

EL SERAFY, Salah (1991), "The Environment as Capital". En: COSTANZA (1991), pp. 168-175.

EATWELL, John, Murray MILGATE y Peter NEWMAN (1989), *Allocation, Information, and Markets*. The New Palgrave, W. W. Norton, New York.

FERRERO COSTA, Eduardo (1992) editor, *El Perú, el medio ambiente y el desarrollo*. Centro Peruano de Estudios Internacionales y Comisión Nacional Preparatoria de la CNUMAD 92, Lima.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

GIGLO, Nicolo (1992), "Desafíos Ambientales para un Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe". En: FERRERO COSTA (1992), pp. 47-67.

GOMEZ-LOBO, Andrés (1991), "Desarrollo sustentable del sector pesquero chileno en los años 80". En: VIAL (1991), pp. 127-149.

GUTMAN, Pablo (1985), "Teoría Económica y Problemática Ambiental: Un Diálogo Difícil". *Desarrollo Económico*, 25, N. 97, pp. 47-70.

KLAASSEN, Ger AJ. y Johannes B. OPSCHOOR (1991), "Economies of Sustainability or the sustainability of economics: different paradigms". *Ecological Economics*, 4, pp. 93-115.

LAFFONT, Jean-Jacques (1988), *Fundamentals of Public Economies*. The MIT Press, Cambridge, Massachussets.

MADALENGOITIA, Laura (1991) editora, *Medio Ambiente, Desarrollo y Paz*. Centro Regional de las Naciones Unidas para la Paz, el Desarme y el Desarrollo en América Latina y el Caribe, Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza y Fundación Friedrich Naumann, Lima.

MALER, Karl-Goran (1974), *Environmental Economics: A theoretical inquiry*. Johns Hopkins University Press, Baltimore.

MARTINEZ-ALIER, Joan (1987), "Economía y Ecología: Cuestiones Fundamentales". *Pensamiento Iberoamericano*, 12, pp. 41-60.

MARTINEZ-ALIER, Joan (1991a), "Ecological Perception, Environmental Policy and Distributional Conflicts: Some Lessons from History". En: COSTANZA (1991).

MARTINEZ-ALIER, Joan (1991b), *La ecología y la economía*. Fondo de Cultura Económica, México D.F.

MISHAN, E. J. (1971), "The Postwar Literature on Externalities: An interpretative Essay". *Journal of Economic Literature*, 9(1), pp. 1-28.

MYERS, Norman (1984), *The Primary Source. Tropical Forests and Our Future*. W.W. Norton & Company, New York-London.

NAREDO, José Manuel (1987), "¿Qué pueden hacer los economistas para ocuparse de los recursos naturales? Desde el sistema económico hacia la economía de los sistemas". *Pensamiento Iberoamericano*, 12, pp. 61-74.

OSTROM, Elinor (1990), *Governing the Commons*. Cambridge University Press, Cambridge U.K.

PALMQUIST, Raymond B. (1991), "Hedonic Methods". En: BRADEN y KOLSTAD (1991).

PEARCE, David W. y R. Kerry TURNER (1990), *Economics of Natural Resources and the Environment*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

PIGOU, A. Cecil (1946), *The Economics of Welfare*. Cuarta Edición, Macmillan, Londres.

RANDALL, Alan (1983), "The Problem of Market Failure". *Natural Resources Journal*, 23, pp. 131-148.

REMY, Paul (1992), "Una aproximación a la deuda ambiental", En: FERRERO COSTA (1992), pp. 69-82.

REPETTO, Robert (1991), "La erosión en el balance general. Como contabilizar la pérdida de recursos naturales". En: VIAL (1991), pp. 87-125.

ROSEN, Sherwin (1974), "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition". *Journal of Political Economy*, 82(1), pp. 34-55.

SAMUELSON, Paul A. (1954), "The Pure Theory of Public Expenditure". *Review of Economics and Statistics*, 36, pp. 387-89.

SAMUELSON, Paul A. (1954), "A Diagrammatic Exposition of a Theory of Public Expenditure". *Review of Economics and Statistics*, 37, pp. 350-56.

SCITOVSKI, Tibor (1954), "Two Concepts of External Economies". *Journal of Political Economy*, 62, pp. 70-82.

SMITH, Vernon L. (1989), "Auctions". En: EATWELL, MILGATE Y NEWMAN (1989).

STARRET, David (1972), "Fundamental Nonconvexities in the theory of Externalities". *Journal of Economic Theory*, 4, pp. 180-199.

VARIAN, Hal (1984), *Microeconomic Analysis*. Second Edition, W.W. Norton, New York.

VIAL, Joaquín, (1991), editor, *Desarrollo y medio ambiente. Hacia un enfoque integrador*. Cieplan, Santiago de Chile.

VINER, Jacob (1931), "Cost curves and supply curves". *Zeitschrift für Nationalökonomie* 3, pp. 23-46. Reimpreso en *American Economic Association* (1952).

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (1987), *Our Common Future*. Oxford University Press, Oxford.