

# LA ECONOMÍA AMBIENTAL Y LA ECONOMÍA ECOLÓGICA: VECINOS DE UN MISMO BARRIO

ANDRÉS CHAVARRO VELANDIA

---

## ALGUNAS PRECISIONES

Antes de iniciar el estudio de la economía ambiental (y como se podrá demostrar más adelante, la economía ecológica) como disciplina, es importante definir algunos conceptos que serán útiles.

El término economía se ha venido reconociendo desde los mismos tiempos de la filosofía platónica. Es justamente con el gran discípulo de este, –Aristóteles– con

quien se hace una aproximación relativamente sistemática a la economía como tal (Heilbroner - Mildberg 1998). Este pensador concibió dos facetas del fenómeno económico: la primera es sencillamente la administración del hogar, cuidar los recursos, la cual denominó “oiconomía” y la segunda “chrematistiké” que puede asimilarse a la figura del comercio en la cual se usan las habilidades humanas con propósi-

---

## RESUMEN

Este escrito pretende mostrar las diferencias y similitudes que se encuentran entre la economía ambiental y la economía ecológica, especialmente en relación con el desarrollo sostenible como área de estudio. En pos de este objetivo, el escrito se organiza de la siguiente manera: en la primera sección se aclaran elementos conceptuales para iniciar el estudio de la estructura de cada una de estas dos disciplinas. En las secciones dos y tres se caracterizan la economía ambiental y la economía ecológica respectivamente, para cerrar el escrito con la sección cuatro en la que se señalan los acercamientos y distanciamientos entre estas dos disciplinas.

## PALABRAS CLAVE

Economía ambiental, economía ecológica, política ambiental, sostenibilidad, capital natural crítico.

## ABSTRACT

This text seeks to show the differences and similarities which are found between environmental economics and ecological economics, especially with regard to sustainable development as an area for study. In seeking this objective, the text is organized in the following manner: the first section clarifies conceptual elements in starting the study of the structure of each one of these disciplines. In sections two and three environmental economics and ecological economics are respectively characterized, section four, closing the text, illustrates points where these two disciplines come together or distance themselves from each other.

tos adquisitivos. En otras palabras “es la actividad económica que tiene como finalidad la ganancia, no el uso” (ibíd p. 21). Al igual que Aristóteles, los pensadores medievales que se ocuparon de la economía juzgaron que la actividad del lucro era despreciable, sobre todo cuando el comercio usaba precios no justos o cuando cobraba tasas de interés de usura. Sin embargo, dada la prevalencia de otros temas sociales como la religión, no es demasiado el aporte que sobre el estudio de los fenómenos económicos se hicieron en este período medieval.

Hacia finales del siglo XVIII en Inglaterra y Europa continental, el término economía empezaba a adquirir relativa importancia y se veía como una disciplina social y no se comprendía únicamente en su dimensión de administración del recursos o comercio per sé. Por el contrario, tenía una componente política y en ese sentido, cuando se hablaba de economía, se pretendía observar relaciones sociales que ocurrían en un contexto histórico particular. Uno de los economistas de aquella época, Jean Baptist Say entendía que “la economía política da a conocer la naturaleza de la riqueza: del conocimiento de la naturaleza deduce los medios de formación, revela el orden de su distribución y examina los fenómenos involucrados en su distribución, practicado a través del consumo”<sup>2</sup>.

Otra mirada a la economía aún con mucha influencia de elementos políticos, se originó con el pensador Karl Marx. En esta visión, la economía se observa desde una perspectiva concreta, es decir, a partir del registro de los tópicos usuales de las componentes del sistema económico (producción y distribución). En general, para los marxistas, en cualquier sistema económico, el hombre tiene muchas necesidades; cuando la producción meramente natural no es capaz de cubrirlas todas, el hombre tiene que trabajar para producir por sí mismo elementos aptos para satisfacer sus necesidades. Por la condición propia del hombre, este trabajo es social. Pero para que se puedan realmente suplir las necesidades, ese producto social hay que repartirlo o distribuirlo. En otras palabras, las sociedades, dadas las múltiples necesidades del hombre que la naturaleza por sí misma no es capaz de solventar, se ven abocadas a organizar la producción y la distribución del producto social de manera que estas intenten cubrir las necesidades de todos. En ese escenario, se entiende por ciencia económica, “aquella que estudia los fenómenos sociales o relaciones sociales que ocurren en los procesos de producción y distribución del producto social.” (Cuevas, 1993 p. 5).

En una orilla totalmente distinta (economistas neoclásicos), la economía se con-

---

#### RESEÑA DE AUTOR

**Andrés Chavarro Velandía**, economista postgraduado en Derecho Público con énfasis en Administrativo, de la Universidad Nacional de Colombia; estudiante de Magíster en Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Colombia, además diplomado en Docencia Universitaria, Politécnico Granacolombiano. Docente

investigador del Politécnico Granacolombiano en el área de Desarrollo Sostenible. Orienta las asignaturas de Gerencia para el Desarrollo Sostenible y las relativas al área económica (Fundamentos de Economía, Macroeconomía). Miembro del grupo de Investigación en Sostenibilidad del Politécnico Granacolombiano registrado en Colciencias<sup>1</sup>.

---

1 Para comunicarse con el autor, su dirección electrónica es: enachavarr@poligran.edu.co.

2 *Traité d'économie Politique*, 1803. Tomado de José Paschoal Rossetti (2000). *Introducción a la Economía*. Oxford University Press. Pág.20.

sidera desde el individuo más que desde fenómenos sociales. En palabras de su exponente principal: “La economía examina la acción individual y social en sus aspectos más íntimamente vinculados con la obtención y el uso de los elementos materiales del bienestar. Así por una parte es un estudio de la riqueza, y por la otra y más importante, es una parte del estudio del hombre” (Marshall citado por Rossetti, 2000 p. 20).

Más allá de marxistas o neoclásicos existe una posición que en general le da sustento al resto de definiciones de economía que le siguieron en el tiempo y se reproducen en la actualidad: es el aporte de Lionel Robbins y su *Ensayo sobre la naturaleza y significado de la ciencia económica* publicado a mediados de la década del treinta en el siglo XX.

Para llegar a una definición de economía, en la propuesta del señor Robbins, es preciso establecer cómo es una situación económica. Para que se dé tal situación se requieren cuatro condiciones: 1) que el ser humano tenga múltiples fines o deseos o necesidades; 2) que estos fines se puedan ordenar según su prioridad; 3) que los medios para lograr esos fines sean escasos y 4) que los medios tengan usos alternativos por lo que pueden ser movilizados para los fines más diversos.

En consecuencia, para Robbins, “la economía es la ciencia que estudia las formas del comportamiento humano resultantes de la relación existente entre las ilimitadas necesidades por satisfacer y los recursos que, siendo limitados, tienen usos alternativos”. (Robbins, 1934 p. 37). A partir del trabajo del señor Robbins lo que se entiende por ciencia económica ha girado en torno

suyo. Es así como en el año 2001 el Premio Nobel de Economía Paul Samuelson en la 17ª edición de su clásico libro *Economía* entiende por esta: “el estudio de la manera en que las sociedades utilizan los recursos escasos para producir mercancías valiosas (en el sentido en que son escasas) y distribuir las entre los diferentes individuos”.

Una vez observados los diferentes matices que ha tenido el término economía como disciplina, se puede establecer que la manera de administrar recursos escasos para la satisfacción de las múltiples necesidades del hombre, es el problema de estudio de la economía.

Las sociedades humanas, cuando se organizan, han de resolver, por supuesto, el problema económico. Para ello, se plantean cuatro preguntas básicas: ¿Qué producir? ¿Cuánto producir? ¿Para quién producir? Y ¿cómo producir? La respuesta a estas preguntas determina si una sociedad es de mercado o centralmente planificada o mixta. En el primer caso, son las fuerzas del mercado –oferta y demanda– las que responden íntegramente a las cuatro preguntas. En el segundo caso solamente el Estado toma las decisiones dado que se autoconsidera el único encargado de organizar económicamente la sociedad. Finalmente en una economía de carácter mixto, el mercado y el Estado toman en conjunto las decisiones. Sin embargo, independientemente de qué tipo de organización económica se establezca en una sociedad, esta posee tres factores o elementos disponibles para poner en marcha la economía a saber: capital natural (a partir de las teorías sobre el crecimiento económico este término se ha venido reemplazando por el tradicional concepto de “tierra” que usaron los padres

de la economía como Smith o Ricardo), capital hecho por el hombre (capital artificial) y trabajo.

A la luz de la economía ortodoxa los factores de producción son en gran medida buenos sustitutos unos de otros, esto es, ante la escasez relativa de uno, cualquiera de los demás lo puede reemplazar<sup>3</sup>. La capacidad de sustitución entre factores se puede ver, en tanto, entre el factor trabajo y el capital hecho por el hombre, como la sustitución entre capital natural y capital hecho por el hombre.

El primer tipo de sustitución se ha podido vivenciar con fuerza a partir de la generalización de la revolución industrial, pero especialmente con los conocidos procesos de automatización de la producción. En efecto, en la industria automotriz, por ejemplo, los brazos robóticos son capaces de soldar partes e inclusive formar componentes con una mínima presencia de trabajadores. En este caso se sustituyó el factor trabajo por capital hecho por el hombre.

En el campo de la sustitución de capital natural por capital hecho por el hombre, el asunto puede verse en dos niveles<sup>4</sup>:

Teniendo en cuenta que se define capital como un producto anterior de la economía que no ha sido consumido, sino que se reserva para ser usado en el futuro como factor de producción para generar un nuevo valor y que, de manera análoga, se podría definir el capital natural como aquellos bienes que son un acervo de la naturaleza y que pueden ser usados en el futuro como factores de producción para generar

un nuevo valor, en cuanto a lo agregado, la sustitución ocurre como un proceso de transformación en el que, en la generación de un nuevo producto, el capital natural finalmente se convierte en un nuevo acervo de capital fabricado. En otras palabras, si un recurso natural en lugar de que su valor (medido en dinero) se dedique al consumo, se usa para la inversión (creación de capital hecho por el hombre), disminuye la cantidad de capital natural y aumenta la de capital hecho por el hombre.

Desde el punto de vista de la microeconomía, el profesor Rudas (en una comunicación personal) considera la sustitución en los siguientes términos: “Por ejemplo, un productor tiene una función de producción en donde un factor es el acervo de peces en el océano (capital natural). En algún momento este productor puede decidir hacer una inversión en un cultivo de peces, en un estanque fabricado, ‘sembrando’ alevinos adquiridos en el mercado. Ahora su acervo de peces es el resultado de un proceso de inversión de capital, es decir, es un capital fabricado. Aquí es clara la sustitución entre capital natural y capital fabricado”.

Estas son definiciones básicas que se requieren para entrar a formular los principios y estructuras tanto de la economía ambiental, la cual es una aplicación de la economía ortodoxa (sobre la que se acaban de hacer precisiones conceptuales), como de la economía ecológica cuya característica principal es pretender ser una disciplina resultado de la integración de la economía

3 La definición usual de Hicks -Allen de “sustitución” es “si un alza en el precio de un factor  $j$ , que reduce el uso del factor  $j$ , aumenta el uso del factor  $i$  para cada nivel fijado de producto,  $i$  es un sustituto de  $j$ ” (Daly, 1992 tomado de Yokohama, 1985).

4 El presente desarrollo de este punto se basa en el aporte invaluable de Guillermo Rudas, economista máster actual profesor de la Maestría en Economía de la Pontificia Universidad Javeriana, sede Bogotá.

convencional (ortodoxa) y la ecología convencional (Constanza, 1994).

### 1. UNA APROXIMACIÓN A LA ECONOMÍA AMBIENTAL

Los programas de investigación en economía ambiental surgen a partir de la segunda mitad del siglo pasado (Siniscalco, 2000). Dentro de sus temas se encontraba la economía de los recursos naturales, los métodos y problemas en la corrección de externalidades, el manejo de los bienes de propiedad común y la economía de la preservación de la naturaleza. Un par de décadas después, con Baumol y Oates (1988), Siebert (1987) y Pearce y Turner (1990) se introducen herramientas del análisis económico: la teoría de los recursos no renovables y renovables, teoría de los mercados ausentes (*missing markets*), la de los impuestos defendidos por los pigouvianos, la teoría de los derechos de propiedad y la economía del desarrollo (Siniscalco, *ibíd.*).

A partir de los 90 se introducen dos tópicos fundamentales en la disciplina (Siniscalco, 2000):

1. Nuevos fenómenos ambientales de carácter global tales como el calentamiento global, destrucción de la capa de ozono, lluvia ácida, contaminación del agua dulce y de los océanos, desertificación, deforestación y pérdida de biodiversidad.
2. Con la incorporación de los nuevos fenómenos ambientales citados arriba, la estructura del análisis requirió cambios, de manera que los aspectos ambientales emergentes son considerados como una particular dimensión del desarrollo humano (Siniscalco, 2000).

En ese orden de ideas, últimamente se ha definido la economía ambiental como la aplicación de los principios económi-

cos al estudio de la gestión de los recursos ambientales (Field, 1995) o, de manera alternativa se puede definir en virtud de su propósito. Esto es, cómo la rama de la economía que se dedica al estudio de cómo y por qué las decisiones de los individuos repercuten en el entorno natural y cómo se puede actuar sobre ellos para respetar a los humanos y al ecosistema (Field, 1995). Su instrumental básico es el análisis económico (microeconomía) encabezado por el método costo – beneficio (Pierce y Turner, 1993), (Field, 1995), (Siniscalco, 2000).

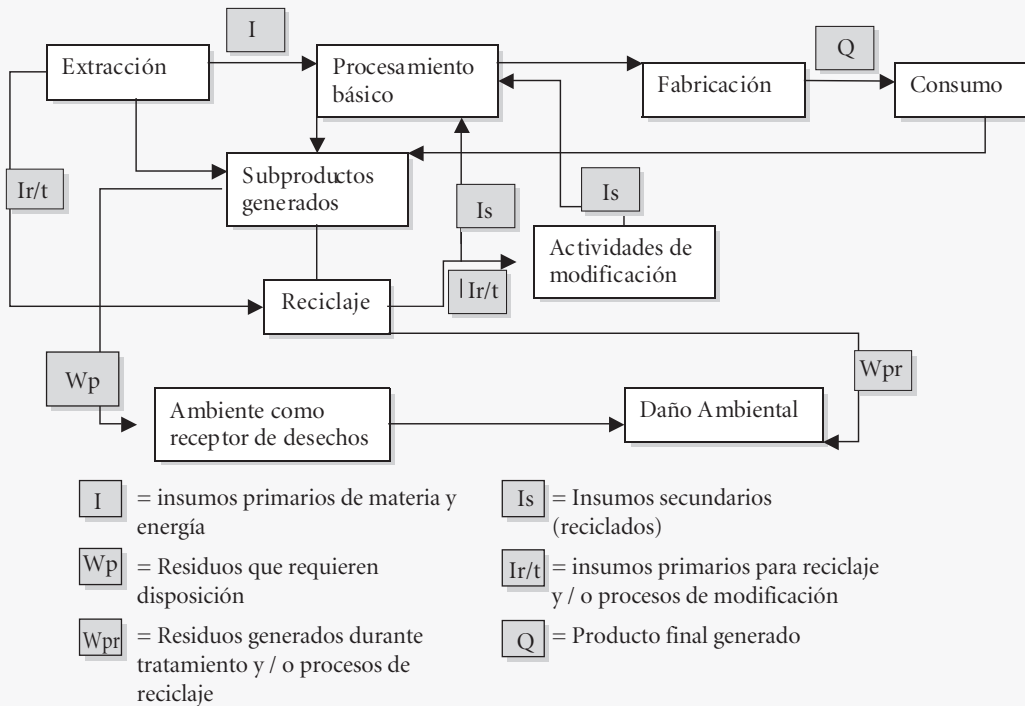
Su ámbito de aplicación se establece mediante la distinción de las formas en que el sistema económico se relaciona con la naturaleza. Es decir, de un lado, una de las funciones de la naturaleza es proveer las materias primas y la energía que permiten el funcionamiento de la economía (sistema producción - consumo). El estudio de la naturaleza en su papel de proveedora de materias primas recibe el nombre de Economía de los Recursos Naturales (Field, 1995 p. 26).

Por otro lado, las actividades de producción y consumo también generan productos de desechos (residuos) que más temprano que tarde regresan a la naturaleza. El estudio de este flujo de residuos y de sus efectos sobre la naturaleza se conoce como Economía ambiental (Field, p. 27).

A partir del cuadro N. 1 se puede ver el campo específico de su aplicación.

En él se observa que el sistema económico requiere para su funcionamiento materias primas que extrae del entorno natural y, como subproducto de su desempeño, genera desechos que van a parar al medio ambiente. Ese es precisamente el rango de acción de la economía ambiental.

Cuadro No. 1. El sistema de producción-consumo integrado al sistema natural: visión desde un modelo simplificado de balance de materiales.



Fuente: Tomado y traducido del original Pearce y Turner, 1993

### 1.1. LOS PRINCIPIOS DEL ANÁLISIS: EL CÓMO DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL

La economía ambiental tiene como herramientas analíticas las mismas que tiene la teoría económica convencional. En ese orden de ideas, para entender el funcionamiento de la economía ambiental es necesario definir los elementos básicos de la racionalidad económica.

Resulta que los individuos, en su faceta económica, están determinados por la necesidad de escoger tanto los fines que persiguen como los medios que van a usar para obtenerlos. En esta forma, el individuo toma decisiones. El sentido común permite asegurar que sus elecciones las hace por el deseo de estar mejor que antes.

Para decidir, el individuo compara los costos y los beneficios entre diferentes alter-

nativas, de donde concluye cuál le ofrece los más altos beneficios netos (la diferencia entre beneficios y costos). Es decir, el individuo toma sus decisiones basado en el análisis de costo-beneficio.

Asimismo, la sociedad toma sus decisiones para aumentar su propio bienestar con base en el método costo-beneficio. Sin embargo, aquí podría presentarse una situación en la que no a todos los individuos de una sociedad los beneficie una decisión que implique un cambio con respecto a la situación actual. En ese caso, es usual gubernativamente la aplicación del principio Kaldor-Hicks, por el cual un cambio de situación o una política es apropiada, si los beneficios que genera la medida a ciertos individuos potencialmente, pudiera com-

pensar a los que pierden, si hipotéticamente se pagara esa compensación.

Este principio, aunque permite tomar decisiones, debe ser complementado de manera que logre capturar los beneficios y los costos que se generan en el tiempo una vez la medida ya se ha ejecutado. En otras palabras, el principio debe ser capaz de reflejar las preferencias de las generaciones que no han nacido, pero que serán afectadas por la medida. Para complementar el principio Kaldor-Hicks, la forma generalmente usada es por medio de la figura del descuento.

El descuento consiste en valorar los beneficios y los costos futuros expresándolos en valor presente. Un ejemplo explica mejor el asunto:

Suponga que se tiene un peso para invertir a una tasa de interés de 5% anual durante cinco años. Dentro de cinco años ese peso será:  $1 \cdot (1+0,05)^5 = 1,276$ , así, si uno quiere saber cuanto sería un peso cinco años después, expresado en pesos de hoy, debe traerlo al valor presente descontando a una tasa que elimine el cambio de valor del dinero en el tiempo. En este ejemplo el plazo es cinco años y la tasa es 5%. En general para traer cualquier valor futuro al presente se usa la expresión:  $VP = VF / (1+r)^t$  donde VP representa valor presente, VF representa valor futuro, r es la tasa de descuento y t, número de años.

Así se llega a una expresión general denominada “inecuación fundamental del análisis costo-beneficio” (Turner, 93):

$$\sum_t (B_t - C_t) (1+r)^{-t} > 0$$

Esta expresión dice que un proyecto o política amerita realizarse si la suma de

los beneficios netos ( $B - C$ ), expresados en valor presente son positivos.

Ahora bien, si este análisis se extendiera a considerar aspectos ambientales al hacer una política, la inecuación fundamental se transformaría a:

$$\sum_t (B_t - C_t \pm E_t) (1+r)^{-t} > 0$$

Esta expresión dice que para que una política sea potencialmente meritosa de ejecutar, los beneficios no ambientales, menos los costos no ambientales, más o menos el valor del cambio ambiental (E), todo descontado al valor presente, tiene que ser positivo.

Como se acaba de ver, para poder aplicar la regla de Kaldor-Hicks es preciso valorar tanto los costos como los beneficios de una política determinada.

En lo que hace referencia a la valoración de costos, se tienen cinco aspectos (Field, 1993).

1. Costos ambientales. Cuando un programa de protección ambiental en un sector genera como efecto secundario el incremento de contaminación en otro.
2. Costos para grupos de interés específicos por romper el status quo. Cuando una regulación cumple con su objetivo de disminuir la contaminación, puede causar pérdidas a aquellas que se venían beneficiando de que la regulación no existiera.
3. Costos de ejecución de leyes. Son los costos para el erario público por hacer cumplir las regulaciones que el mismo sector público diseñó.
4. Costos de instalaciones individuales. Son los costos que asumen los productores privados para cumplir con las regulaciones.

5. Costos de una regulación local. Son los sacrificios de empleo y bienestar social generados por regulaciones que aumentan los costos de producción.

Los beneficios de una acción de protección del ambiente natural se expresan en el valor total económico de los activos ambientales. Este valor total económico resulta de dos afluentes: el valor de uso y por el valor de no uso.

Los valores de uso se definen por el uso actual que se hace del ambiente. Para medir el valor de uso se puede hacer directamente o indirectamente. De manera directa puede ser, por ejemplo, para el caso de un bosque, los ingresos provenientes por la venta de madera; de manera indirecta, continuando con el ejemplo del valor del bosque, a través del valor por recreación o por existencia de yacimientos minerales. Estos beneficios se denominan beneficios de desarrollo.

En la medición del valor de uso también se incluye la opción de su uso en el futuro (valor de opción). Ellos son esencialmente expresiones de preferencia (disponibilidad por pagar) por la preservación de un ambiente para su uso en una posterior ocasión. Por ejemplo, la recreación personal futura. En este caso, aunque no se beneficie un individuo ahora, existe la opción de hacerlo después. Dentro de las formas de valoración de opción de uso está el valor de legado. Por ejemplo, para el caso de un paisaje, el valor de la recreación de futuras generaciones.

Los valores de no uso se asocian a valores que están en la naturaleza de las cosas, aunque no son ni valores de uso ni valores de opción; más bien “se consideran

entidades que reflejan preferencias de las personas, pero incluyen preocupación por, simpatía con y respeto por los derechos y bienestar de los seres no humanos” (Pearce y Turner, 1993 p 11). El valor de no uso es el valor de existencia. Por ejemplo, la preservación de la biodiversidad vale por sí misma, por lo que es, sin mediar ningún criterio extrínseco.

El valor económico total es el resultado del valor de uso actual más el valor de opción más el valor de existencia (Pearce y Turner, 1993). Ahora bien, ¿cuáles son los métodos para lograr determinar el valor económico total?

En 1993 Pearce y Turner diseñaron un esquema<sup>5</sup> para visualizar la forma de valoración de beneficios. El cuadro 2 tiene un núcleo central de donde se desprenden como ramas las diferentes metodologías de valoración. En la rama izquierda se muestran los métodos directos o métodos de evaluación por curva de demanda. Se denominan métodos directos porque si se desea saber los beneficios que obtiene una persona por una característica de su entorno, es necesario preguntarle directamente cuánto estaría dispuesto a pagar por mantenerlo.

Continuando en la rama izquierda, la primera opción agrupa métodos directos basados en la disponibilidad por pagar. Estos métodos reflejan el beneficio que produce un determinado bien o servicio en la suma que se está dispuesto a pagar por él.

Los métodos de la segunda rama también se conocen como métodos de valuación indirectos por disponibilidad por pagar. En este caso los beneficios por bienes y servicios ambientales se evalúan por la

---

<sup>5</sup> La versión de la tabla en este documento es traducción libre del autor de este artículo.



demanda que tienen, esto es, “medida por el examen de los gastos de los individuos por bienes de mercado con precio establecido”<sup>6</sup> (Pearce y Turner, 1993 p 116).

Un ejemplo de ello es el método de costos de viaje. Aquí “calcular la demanda por sitios de recreación ambiental consiste en un método que toma los costos de viaje como proxy del precio.” (Field, 1995 p. 173). Entre los costos se cuentan los costos de tiempo que implican desembolsos para el viaje.

Otra alternativa es el método de “precios hedónicos”. Con este método se intenta evaluar cuál es la participación de factores ambientales en la magnitud del precio de bienes o servicios relacionados con activos ambientales. Ejemplo de ello es la divergencia en el precio entre dos inmuebles de condiciones similares, pero que difieren por factores ambientales (por ejemplo, la variación en el precio de un inmueble depende de si tiene o no vista sobre un lago).

La rama de la derecha recoge las aproximaciones no derivadas de la curva de demanda. También se conocen como técnicas de medición directa de daños (Field, 1995 p. 155). Entre otras se cuenta con:

1. La aproximación por el método de respuesta a la dosis por la cual se muestra la relación entre la salud humana y la contaminación del ambiente. La valoración se hace a partir

de cuantificar los costos que se ahorrarían al prevenir daños en la salud causados por la degradación en la calidad ambiental.

2. La técnica de los costos de reemplazo. Busca el costo de reemplazar o restaurar un activo dañado y usa este costo como una medida del beneficio de restauración.
3. La técnica del comportamiento mitigador. Se refiere a los gastos de las familias al defender sus hogares, por ejemplo, de la polución por ruido a cambio de eliminar de raíz el ruido.
4. La aproximación de costo de oportunidad. No mide directamente los beneficios ambientales, sino el sacrificio de beneficios ambientales en que se incurre por privilegiar actividades causantes de degradación ambiental.

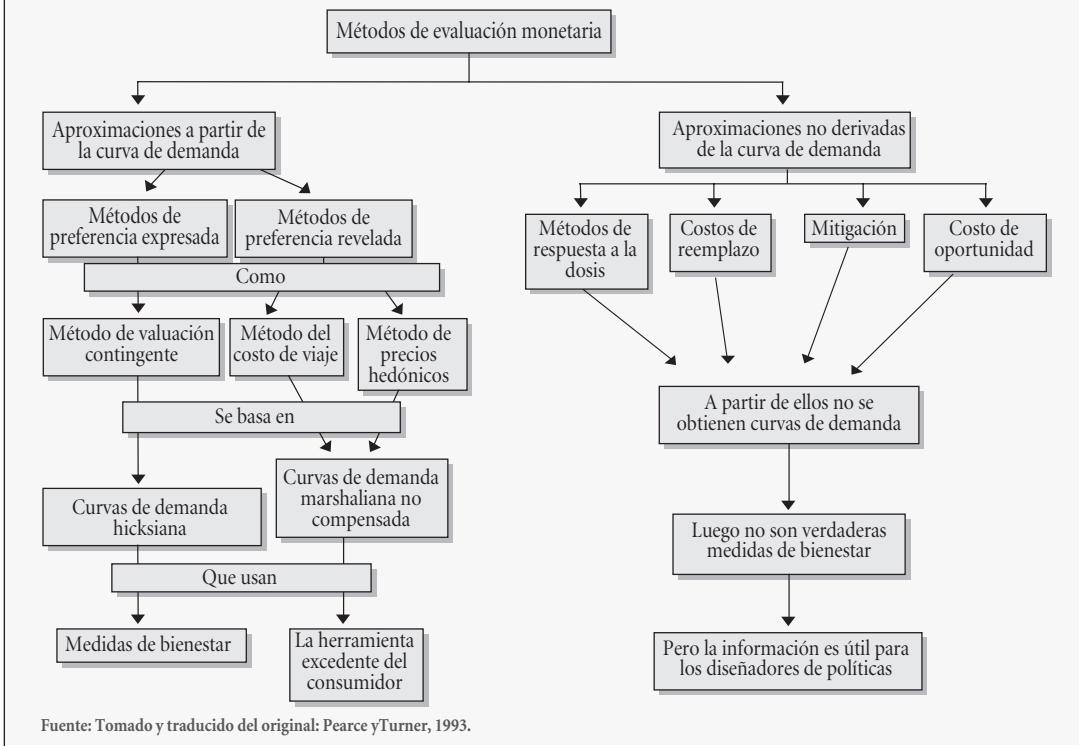
Estas últimas cuatro técnicas fallan en proveer verdadera información de valuación y medidas de bienestar, aunque pueden llegar a ser información útil para el diseño de políticas (Field, 1996), (Pearce y Turner, 1993).

## 1.2. LAS MEDIDAS DE POLÍTICA A PARTIR DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL

En la sección anterior se pudo identificar que el principio de análisis de la economía ambiental es la racionalidad costo-beneficio. Asimismo se estableció que es necesario valorar económicamente los bienes y servicios ambientales para que puedan ser analizados.

<sup>6</sup> Traducción libre del autor de este artículo.

Cuadro No. 2. Métodos de evaluación monetaria de bienes y servicios ambientales.



Fuente: Tomado y traducido del original: Pearce y Turner, 1993.

Con esos elementos se puede ver a la “economía ambiental en acción” (Pearce y Turner, 1993).

Hay dos formulaciones básicas que la economía ambiental hace para proteger el medio de la actividad económica. Una es la aplicación pura de los principios económicos en la búsqueda de un nivel óptimo de contaminación. Esto se conoce también como una aproximación de incentivos basada en el mercado (*market-based incentives approach*).

Al momento de cuantificar sus costos, las empresas no tienen en cuenta, dentro de sus insumos, los bienes y servicios ambientales que no estén valorados a través de un precio. La teoría económica supone que esto ocurre porque los derechos de propiedad

sobre estos bienes y servicios no están claramente definidos; no se sabe de quién son, quién los puede usar, si se pueden vender, ni quién responde por ellos. Por tanto, el costo de uso y disminución de esos bienes y servicios no es privado sino social. Este fenómeno se conoce como “externalidad”. Entonces la aproximación de incentivos basados en el mercado trata de internalizar las externalidades. Por ello se generó aquel principio de: “el que contamina paga” (Polluter Pays Principle, PPP).

Una versión básica de este principio consiste en que la empresa contaminante paga por bajar el nivel de efluentes a una carga aceptable que es definida con base en un nivel económicamente óptimo de contaminación.

El nivel económicamente óptimo de contaminación resulta de encontrar un nivel tal, que el costo de una unidad adicional de desecho para la empresa, sea igual al valor del daño extra económico hecho por cada unidad adicional de desecho (Pearce y Turner, 1993). Detrás del análisis está el hecho de que la empresa no va a tener incentivos para contaminar más allá del nivel óptimo, porque si lo hiciera, tendría que asumir los costos de revertir el daño que produce por contaminación. Por otro lado, este nivel económicamente óptimo, deja un espacio para que la empresa contamine, por lo que en este modelo, lo óptimo implica que haya de todas formas contaminación. ¿Por qué el modelo permite contaminación? Cuando el problema ambiental se observa desde la economía, la situación amerita un balance entre las necesidades del sistema económico y las de preservación del entorno. Pearce y Turner, autores citados aquí constantemente, explican el asunto de esta manera: “los beneficios materiales de los modernos sistemas económicos no se pueden dar con cero riesgo ambiental, fundado en cero exposición a la contaminación, pues algún tipo de balance entre costos y / o beneficios es requerido, en el cual negociaciones ‘aceptables’ entre niveles de riesgo y costos de reducción de exposición, son determinantes”<sup>7</sup>.

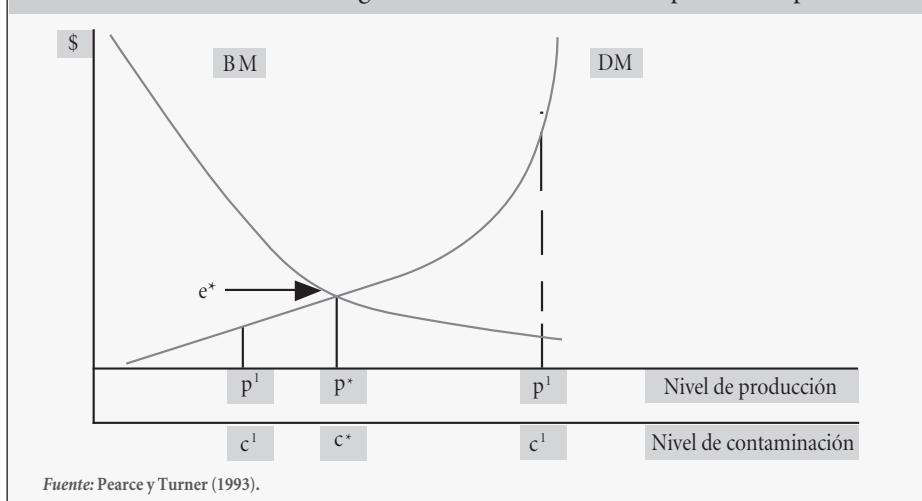
En el gráfico 1 se observa el principio PPP. Las variables que se analizan son cantidad de emisiones frente a los daños ambientales y beneficios (expresados en dinero). La curva BM representa beneficio marginal de producción. Como se observa, tiene pendiente

negativa, esto quiere decir que el margen de ganancias por unidad adicional de producción es decreciente. Por el contrario, la curva DM, daño marginal, tiene pendiente positiva, es decir, el daño valorado en dinero de cada unidad adicional de contaminación, es cada vez mayor. Esto ocurre, pues en niveles bajos de emisiones, los daños marginales pueden ser comparativamente pequeños; las concentraciones del entorno son tan moderadas que sólo las personas más sensibles de la población se ven afectadas. Pero cuando los niveles de emisiones se incrementan, los daños se acumulan y en niveles de emisiones mayores, los daños por cada unidad adicional (marginal) se hacen muy elevados.

El punto  $e^*$  representa el nivel económicamente óptimo de emisiones. Aquí el beneficio marginal de una unidad adicional de producción es igual al daño ambiental marginal medido en dinero. Este punto se considera el nivel de emisiones económicamente viable pues, si la empresa supera ese nivel de contaminación, tendrá que sufragar los costos de eliminar ese daño que genera. Si produce un nivel de emisiones inferior, opera ineficientemente, pues podría aumentar su nivel de producción un poco más antes de que, si quiera, los daños marginales iguallen los beneficios adicionales. El punto  $p^2$  representa el nivel de emisiones que el ambiente es capaz de asimilar. El punto  $p^1$  representa el nivel actual de producción que tiene la empresa. A partir de esta representación gráfica del modelo se puede ver dónde encaja la política ambiental. Más adelante se analizará en detalle las formas y aplicación de la política ambiental.

7 Traducción libre del autor de este artículo.

Gráfico No. 1. Modelo general de contaminación para la empresa



Examinando la versión fuerte del principio “quien contamina paga”, se entiende que los contaminadores tienen que pagar los costos del daño como los costos de control. En términos prácticos, el contaminador tiene que pagar por sus descargas (inclusive aceptables) de efluentes (Pearce y Turner, 93). La teoría prevé que este cargo por contaminación le genere incentivos al empresario para la reducción de sus costos y la elección de tecnologías limpias.

Para la solución de problemas ambientales, dentro del repertorio de posibilidades de la teoría económica, está el mecanismo de negociación entre agentes implicados. Esta propuesta se basa en el teorema de R. Coase, a través del cual, se establece que el óptimo social en términos de contaminación se puede lograr, si el contaminador y el afectado logran acuerdos (compensaciones) basados en unos derechos de propiedad bien definidos, esto es, si está bien claro quién es el dueño del bien o servicio afectado, quién lo puede usufructuar, bajo qué condiciones. En un escenario como este,

el costo de saber cómo están definidos los derechos de propiedad y el daño ambiental valorado en dinero son nulos, lo que hace que la dinámica para encontrar el óptimo social no requiera de la intervención del gobierno, (regulando la actuación de entes privados) pues la información es suficiente y de pleno acceso para los implicados. La solución al problema ambiental proviene de la aplicación del sentido común económico, pues si el empresario quiere contaminar, debe pagar por ello, pero como lo que él realmente quiere maximizar sus beneficios, debe minimizar sus costos desarrollando procesos más eficientes que disminuyan la contaminación.

### 1.3. LA POLÍTICA AMBIENTAL

La política ambiental está constituida por las medidas con las que el gobierno presiona al sector productivo para que participe en la protección del entorno.

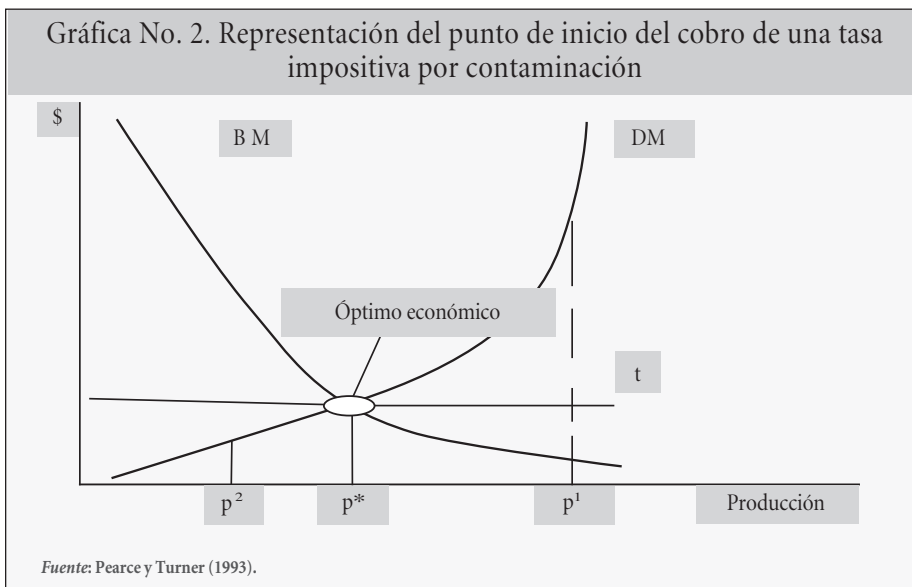
Hay dos herramientas divergentes entre sí pero potencialmente complementarias.

La primera es la política ambiental basada en incentivos económicos que

pueden inhibir (en la mayoría de los casos), promover o administrar comportamientos.

Dentro de los incentivos inhibitorios se consideran los cargos fijos sobre emisiones (impuestos) que se aplican al proceso productivo en sí, al usuario—por vertimiento de contaminantes al aire, al agua o al suelo—para el sostenimiento de la administración del sistema de fin de vida del producto; es decir, para correr con los costos de colección, tratamiento y disposición final; y a los bienes intermedios y/o finales ambientalmente dañinos.

¿Cómo operan los impuestos en términos de incentivos? El análisis se basa en el modelo de contaminación económicamente óptima. La tasa de impuestos está definida por el punto de cruce entre la curva de beneficio marginal y la curva de daño marginal. Es decir que se cobrará una tasa impositiva  $t$  cuando la empresa produzca cualquier cantidad superior a la impuesta por el punto de óptima económico. La gráfica 2 representa la situación planteada.



Como se ve en la gráfica, si la empresa produce a un nivel superior de  $p^*$  la tasa impositiva por hacerlo será mayor a los beneficios marginales de la operación, por lo que no tiene incentivos económicos para superar el nivel óptimo.

No siempre el mecanismo de impuestos logra plena efectividad en disuadir al contaminador de continuar con las prácticas. Sobre todo si el que contamina es un consumidor. Uno de los pocos mecanismos

de incentivos que implica directamente al consumidor, es el sistema de reposición de depósitos. Mediante este instrumento se combinan impuestos con subsidios. Su funcionamiento es sencillo. Al principio el consumidor de un empaque o contenedor recibe un subsidio por devolver la basura del producto al vendedor en un punto autorizado de reciclaje-reuso. Sin embargo para que reciba este derecho previamente debió haber pagado un depósito o un

precio más alto por el producto<sup>8</sup> (Pierce and Turner, 93).

Cuando el esquema de incentivos se enfoca en subsidios, se hace referencia a un conjunto de instrumentos que no castigan, sino que fortalecen comportamientos tendientes a mejoras tecnológicas por medio de subvenciones, créditos blandos e incentivos fiscales. Lo que se puede advertir de este tipo de mecanismos es que, a despecho de los impuestos verdes, los subsidios son una intervención indirecta en las estructuras del precio o el costo para el productor.

Hasta este momento se han comentado los mecanismos de incentivos, los cuales tienden a incluir los bienes y servicios ambientales dentro de la lógica económica de las firmas que contaminan. Esto es, pueden hacerlo bien sin la intervención del gobierno (aproximación desde la teoría de los derechos de propiedad) o bien desde la internalización de externalidades (la política de impuestos verdes). Sin embargo desde el punto de vista económico, el problema de la contaminación puede simplemente contenerse y no necesariamente reducirse o eliminarse. Este es el caso de los mecanismos de creación de mercados de la contaminación.

El primero y quizá más conocido es el del comercio de permisos de emisión. En este caso a cada empresa, —por ejemplo, de un sector específico—, se le asigna un nivel máximo de contaminación. Como es probable que no todas las empresas usen a plenitud su capacidad de contaminación,

pueden vender el “excedente” a empresas que lo requieran. Se colige de lo anterior que el sistema puede generar sinergias positivas en lo tecnológico para algunas empresas que vean en ello una oportunidad de negocio. Pero por otro lado, las empresas compradoras de los permisos no tendrán incentivos de mejorar su eficiencia ambiental hasta tanto el costo marginal de los permisos no sea mayor al beneficio marginal de contaminar. De allí que haya un margen relativamente amplio para mantener el statu quo.

Quizá para que el mecanismo funcione bien, se requiere que la autoridad fije un nivel global de emisiones estricto y que la distribución del poder de la industria permita prever la asignación de un mercado transparente.

Otras alternativas dentro de este esquema de creación de mercados de la contaminación, son las subastas públicas de cupos limitados de emisiones y los sistemas de aseguramiento. Las subastas pueden presentarse en sobre sellado en las que los participantes no conocen las propuestas de sus rivales y la oferta más alta obtiene ese cupo. Cuando hay aseguramiento, las empresas pagan una prima que sirve para soportar la eventualidad de que la firma sobrepase, en cierta coyuntura, un nivel dado de emisiones.

Si bien desde el punto de vista económico hay disponibles muchas alternativas para la protección del medio ambiente, los países desarrollados, por lo general, no los utilizan masivamente. El uso común en países con altos ingresos, es la formulación de estándares

---

<sup>8</sup> Una aplicación de este sistema en los temas de sostenibilidad ocurre en el campo de la “responsabilidad extendida del productor” (EPR por sus iniciales en inglés). Bajo este concepto se acepta que el productor no pierde la responsabilidad de su producto así sea que ya lo haya vendido e inclusive que se encuentre en la fase de desperdicio. En este orden de ideas, el sistema de reposición de depósitos se implantó en Alemania para el sector de empaques con la característica esencial de que el productor asume una porción mayor de los costos de desempeño del sistema. Para profundizar en EPR ver la disertación doctoral de T. Linqvist “Extended Producer Responsibility” Universidad de Lund, Suecia, 2000.

res o niveles fijos de contaminación. Apartir de esta concepción, la definición de óptimo social no se deriva de la racionalidad de mercado, sino de unos criterios establecidos por la autoridad ambiental.

En términos generales se observan dos grandes grupos de estándares. En primer lugar están los estándares de emisiones: son niveles no superables aplicados directamente a las cantidades de emisiones que provienen de las fuentes de contaminación. Se expresan en términos de la cantidad de material por determinada unidad de tiempo. Por otro lado, en los estándares tecnológicos no se especifica un resultado final, sino que se determinan las tecnologías, técnicas o prácticas que deben adoptar los contaminadores potenciales.

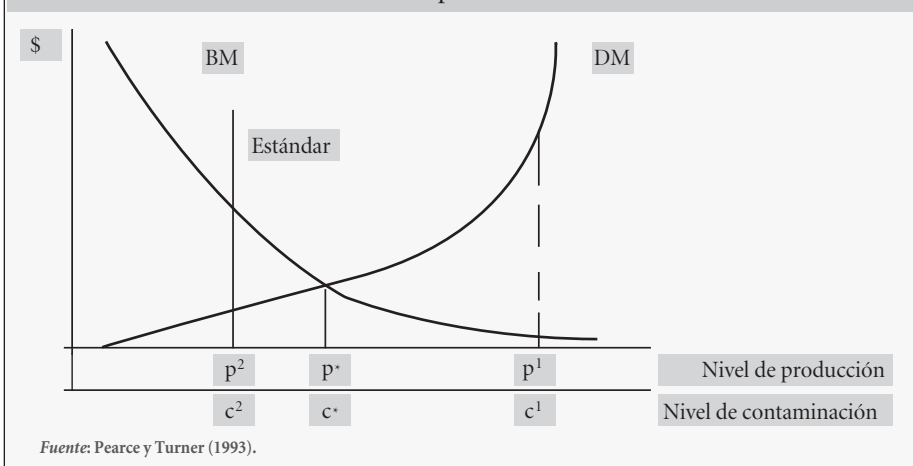
Para la aplicación de estándares se tienen en cuenta aspectos biológicos, como la capacidad de asimilación del ecosistema definido; para aspectos tecnológicos, en países como Alemania o Inglaterra, se

aplica el criterio de mejor tecnología disponible<sup>9</sup> BAT (por sus iniciales en inglés); y finalmente, consideraciones políticas toda vez que en sociedades ricas, el nivel de conciencia sobre la necesidad de salvaguardar el medio ambiente es relativamente más alta que en el resto del mundo; de ello, la comunidad ve con buenos ojos la aplicación de políticas duras de regulación, por lo que los gobiernos, frente a sus administrados, tienen un margen de maniobra suficiente para llevarlas a cabo. Dadas estas condiciones, el estándar como medida de regulación, tiende a ser más estricto que el nivel de contaminación determinado por el modelo basado en incentivos.

#### 1.4. EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN LA ECONOMÍA AMBIENTAL

Un punto de referencia habitual para que los seguidores de la Economía ambiental hablen de desarrollo sostenible es la definición establecida en el informe Brundtland (1987), por la cual este es un desarrollo que

Gráfica No. 3. Comparación en la fijación de niveles de contaminación: estándar frente a política de incentivos.



<sup>9</sup> En Alemania cuando se habla de mejor tecnología disponible, quiere decir la tecnología más avanzada que está comercialmente disponible, que es confiable, que tiene un nivel aceptable de control y que tiene un costo “razonable” (Pierce and Turner 93).

cubre las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de futuras generaciones para cubrir sus propias necesidades.

Esta definición toca dos puntos trascendentales. El primero es que el desempeño de las economías debe permitir que la población logre cubrir sus necesidades en el presente (solidaridad intrageneracional); es decir, que haya crecimiento con desarrollo. Sin embargo, para algunos no queda claro qué se entiende por necesidad o ¿cómo distinguir entre necesidades básicas –las necesidades esenciales de los pobres–, necesidades no básicas y deseos socialmente legítimos? o ¿qué necesidades y deseos legítimos han de satisfacerse y de acuerdo con qué criterio discriminador? (Riechmann, 1995). Por otro lado la definición también propone que haya solidaridad intergeneracional o lo que es lo mismo, que el sistema sea capaz de sostenerse en el tiempo, en tanto debe permitir que las generaciones venideras puedan satisfacer sus propias necesidades. Desde la perspectiva de la economía ambiental esto se logra si la sociedad de hoy lega a las personas del futuro un monto de capital que sea por lo menos no inferior al que la generación presente usa actualmente, pues: “el capital provee la capacidad de generar bienestar a través de la creación de bienes y servicios de los cuales el bienestar humano depende”<sup>10</sup> (Turner y Pearce, 1993).

En tal orden de ideas la sostenibilidad puede ser de dos tipos según su intensidad:

**A. Sostenibilidad débil.** El principio fundamental de este tipo de sostenibilidad es que el ambiente es simplemente otra de las formas del capital –capital natural  $K_n$ , capital hecho por el hombre  $K_m$  y capital

humano  $K_h$ – por lo que la sostenibilidad es dejar a las siguientes generaciones un *stock* agregado de capital no menor al actual (regla de capital constante) lo que implica que es perfectamente sostenible una situación en la que haya en el futuro menos capital natural siempre que esta pérdida sea reinvertida en otras formas de capital (Pearce y Turner, 1992). Además, esta regla es consistente con el análisis costo-beneficio pues en este análisis, la degradación ambiental es válida si los costos de tal degradación son menores a sus beneficios, es decir “el valor del *stock* de capital puede ser más pequeño si los costos de la pérdida ambiental son compensados por los beneficios de construir otras formas de capital” (Pearce y Turner, 1992).

Es importante notar que para esta perspectiva hay dos condiciones que respaldan la tesis de sostenibilidad:

En primer lugar, existe la perfecta o por lo menos alta sustituibilidad entre factores que se explican por el hecho de que precisamente los factores de producción dejan de considerarse así, para pasar a ser formas distintas de capital.

En segundo lugar, y en estrecha relación con la alta sustituibilidad, la tecnología es determinante. En efecto, el análisis que se hace de la regla de capital constante y en general, de la sostenibilidad débil, es esencialmente estático por lo que Solow y Hartwick (ver Pearce y Atkinson, 1992) argumentan que es necesario considerar la posibilidad de un declive en el *stock* de capital, si la tasa de cambio técnico ( $\lambda$ ) es mayor que la tasa de crecimiento de la población ( $n$ ).

**B. Sostenibilidad fuerte.** A diferencia de la sostenibilidad débil, la sostenibilidad

---

<sup>10</sup> Traducción libre del autor de presente artículo.



fuerte se alcanza si la tasa de depreciación del capital natural es menor o igual a cero ( $\ddot{a}_n \leq 0$ ), esto es: que la pérdida de valor del capital natural en el tiempo sea negativa, o lo que es lo mismo, que el *stock* de capital natural no se deprecie, sino que se aprecie o por lo menos que se mantenga constante.

Esta regla de conservación implica que, dentro de los activos del capital natural, hayan algunos que sean críticos (Pearce y Turner, 1992) como el aire, el agua, la capa de ozono, etcétera, en tanto que se constituyen en soporte para la vida y como tal, es imperativa su protección ya que no tienen sustitutos.

A la luz de la sostenibilidad fuerte, los economistas ambientales aceptan, en los campos de la política ambiental, que las medidas de incentivos sean complementadas con instrumentos de comando y control (estándares).

Finalmente, habría que señalar que Pearce y Turner (1992) contrastaron para 21 países de ingreso per cápita diferente –incluyendo países como Burquina Faso, pero también Japón, Alemania, pasando por Estados Unidos, Brasil, México– los dos criterios de sostenibilidad (débil y fuerte). Los resultados mostraron que a la luz del principio de la sostenibilidad débil, solo ocho de los 21 no eran sostenibles. Sin embargo, con base en el criterio de la sostenibilidad fuerte, “todos los 21 países fallaron en esta prueba” (Pearce y Turner, 1992 p. 9).

### 1.5. DISCUSIÓN

Para cerrar el repaso de la economía ambiental se revisarán los principales aspectos que determinan su curso de acción.

Hasta ahora se ha mostrado que la economía ambiental se fundamenta en

Cuadro No. 3. Comparación de puntos críticos entre sostenibilidad débil y sostenibilidad fuerte.

	Sostenibilidad débil	Sostenibilidad fuerte
<b>Punto clave</b>	Consiste en dejar a las generaciones siguientes un <i>stock</i> agregado de capital no menor al actual.	La sostenibilidad se alcanza cuando específicamente el <i>stock</i> de capital natural (ya no el capital en general) se incremente o por lo menos se mantenga constante.
<b>Características</b>	Existe perfecta o al menos, alta sustituibilidad entre los factores de producción.  Si la tasa de cambio técnico es mayor a la tasa de crecimiento de la población, puede haber un declive en el <i>stock</i> agregado de capital sin que esa situación afecte la sostenibilidad.	Existe la categoría de capital natural crítico (capa de ozono, aire, agua) que no puede ser sustituido, sino únicamente preservado.

los principios del análisis económico estándar cuyo objetivo central (en términos del ya citado Lionel Robbin) es la administración de la escasez para lograr fines (o suplir necesidades) múltiples. Así, el problema económico consiste siempre en maximizar los beneficios obtenibles de cualquier acción, dadas unas restricciones representadas por los costos de la misma. En consecuencia, el problema económico gira en torno a encontrar la asignación eficiente de recursos que permita lograr los objetivos previstos. He aquí un dúo fundamental en economía: escasez-eficiencia. En la cual hay que ser eficientes (sacar todo el provecho posible de lo que se tiene) para administrar la escasez de recursos, base para el logro de los fines establecidos.

La economía ambiental, cuya tarea es el estudio de las relaciones del sistema económico con el sistema natural en tanto receptor de desechos, no es otra cosa que la disciplina que intenta comprender los fenómenos de degradación ambiental y su posible corrección con base en la aplicación de la relación escasez-eficiencia. Esto se observa en el modelo básico de contaminación. Allí, el nivel óptimo de emisiones se obtiene cuando el beneficio marginal de contaminar (es decir, por unidad adicional de contaminación) es exactamente igual al daño (valorado en dinero) por unidad adicional de emisión (ver gráfico 1). ¿Qué hay detrás del análisis?

Lo primero es que el hecho de contaminar o no y hasta qué punto, se puede ver como un problema de asignación económica. Cuando las empresas contaminan, lo hacen porque simplemente no tienen

incentivos para no hacerlo; aún más, para la estructura de sus costos es mejor contaminar que no hacerlo. Y todo esto porque su contaminación afecta bienes y servicios (capital natural) que no tienen definidos sus derechos de propiedad; en pocas palabras, en principio, a nadie le afecta que se deterioren o no esos bienes y servicios. Por lo tanto, para deshacerse de los desechos, no se requiere compensar a nadie por el daño generado. Cuando se definen los derechos de propiedad de esos bienes y servicios – esto es, cuando se perciben como escasos y, en consecuencia, se puede valorar monetariamente su existencia y utilidad– el hecho de que se degraden o desaparezcan significa una pérdida para alguien, (generalmente el Estado) por lo que las empresas que deciden contaminar deben pagar por ello. Lo cual, naturalmente, afecta su estructura de costos, reduciendo las posibilidades de obtener la misma cantidad de ingresos que antes. Por lo anterior, la empresa que contamina debe reducir sus niveles de emisiones hasta donde contaminar más con respecto a ese punto o contaminar menos de ese punto, implique un costo adicional innecesario (ineficiente).

Cuando se establece que la contaminación ocurre por una mala definición de los derechos de propiedad y, por tanto, para resolverla, hay que corregir la falla de mercado, se subsume lo ambiental en lo económico y en consecuencia, una falla en este sistema se corrige mediante una herramienta económica; esta suposición implica una lógica causa-efecto unidireccional que se ve aún más restringida por el hecho de que la economía ambiental se ocupa únicamente de los asuntos relativos a la degradación del entorno natural, causada por las

deficiencias del sistema económico y deja a la economía de los recursos naturales el estudio del uso que hace la organización económica del entorno natural, en su condición de proveedor de insumos.

Además, a partir del análisis económico del problema ambiental se está dando más importancia al contenido económico que al trasfondo ambiental, por dos grandes razones:

La primera se basa en el principio de que, a través del crecimiento económico, las sociedades mejoran su bienestar. Cuando la degradación del ambiente se integra a la búsqueda del bienestar, se hace únicamente en términos de que el costo de oportunidad que representa solucionar el problema no afecte significativamente el desempeño económico. En sus palabras, Milton Friedman (Premio Nobel de Economía) opina que: “El verdadero problema no consiste en eliminar la contaminación, sino en tratar de sentar las bases de acuerdos que definan el nivel de contaminación adecuado: un nivel en el que el beneficio resultante de reducir un poco más la contaminación apenas superase el sacrificio de otras cosas nuevas (vivienda, calzado, prendas de vestir, etc.) que se deberían reducir al objetivo de disminuir la contaminación. Más allá de dicho nivel sacrificamos más de lo que ganamos” (Milton y Rose Friedman, 1983).

La segunda razón estriba en que, a largo plazo, la contaminación no es un problema, ya que un país que crece constantemente, tiende, pasados los años, a reducir sus niveles de emisiones. ¿Por qué a la postre la contaminación en lugar de aumentar, disminuye?

Según Frankel (Frankel, 2003) la actividad productiva podría generar exter-

nidades ambientales negativas por tres razones:

1. La escala de la actividad económica: Por razones físicas; más producción significa más contaminación (*ceteris paribus*).
2. La composición de la actividad económica: Comercio y crecimiento económico pueden cambiar la composición del producto: por ejemplo, hay daño ambiental cuando se pasa de una economía agrícola a una industrial.
3. La técnica de la actividad económica: Entre más limpia sea la técnica de producción menos impacto de esta sobre el medio ambiente.

Así, aunque en estadios inferiores de desarrollo, la tecnología de producción hace inevitable que haya algo de contaminación, paralelamente con el crecimiento, la demanda por protección del medio ambiente aumenta de la misma forma que lo hace la renta per capita, lo cual precipita el surgimiento de la regulación ambiental, (Frankel, 2003) exigiendo procesos de producción más limpios; no sólo eso, también hay un efecto en la composición de la producción ya que la nueva legislación provocaría un aumento en el precio relativo de los bienes y servicios contaminantes –nocivos– en comparación con los limpios y así se estimula al consumidor a comprar más de estos últimos.

Esta relación de largo aliento entre el desempeño económico, medido por el ingreso per capita y el comportamiento de la contaminación, se denomina comúnmente curva ambiental de Kuznets.

En 1954, en la conferencia anual de la asociación económica americana, Simson Kuznets sugirió que a medida que el ingreso per capita se eleva, la inequidad en

el ingreso también se incrementa; pero después de cierto lapso, esta tiende a disminuir (Yandle et al., 2004). El comportamiento de esa relación tenía, según Kuznets, la forma de campana (o curva de U invertida). A partir de entonces la relación entre inequidad e ingreso per cápita se llamó curva de Kuznets.

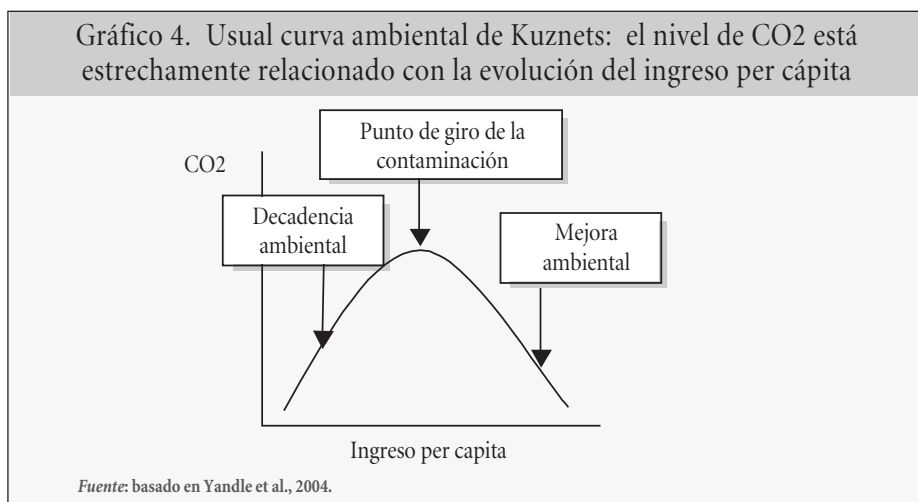
Por primera vez en 1991, se usó la curva de Kuznets para describir los niveles de calidad ambiental tal como la concentración de emisiones de dióxido de azufre, en relación con niveles de ingreso per capita para varios países, a lo largo de un período de tiempo. La evidencia recolectada mostró que “el nivel de degradación ambiental para algunos contaminantes y el ingreso per capita convencionalmente medido, sigue la misma relación de U invertida como lo hace la inequidad del ingreso y el ingreso per capita en la curva original de Kuznets. Con unas pequeñas modificaciones la figura de la curva original de Kuznets puede ser convertida en la curva ambiental de Kuznets” (Yandle et al., 2004).

A lo largo de las numerosas discusiones que ha tenido la curva ambiental de

Kuznets, se han podido decantar los argumentos teóricos y empíricos, o bien que explican, o bien que controvierten la curva. Para justificar su existencia, se encuentran en las teorías al menos tres tipos de explicaciones (Yandle et al., 2004):

La primera es un argumento en el cual el punto de inflexión de la curva se alcanza por un cambio en la definición de los derechos de propiedad. En esta concepción, al principio, cuando el ingreso es bajo, los bienes y servicios ambientales son de acceso común y no tienen precio. Sin embargo, a la vez que la calidad ambiental se va haciendo escasa –por el crecimiento económico– surge su demanda, por lo que los bienes y servicios ambientales –una vez se alcanza el umbral de la renta– se tornan en lujos y causan el alza de sus precios o, lo que es lo mismo, se definen más específicamente sus derechos de propiedad.

Un aspecto interesante por considerar, es que en medio de la argumentación de la curva de Kuznets, sobresale el cambio en la definición que sufren los derechos de propiedad, o dicho de otra forma, la transición que viven los bienes desde ser propiedad



comunal a llegar a ser propiedad individual. Esto es, el crecimiento de las sociedades de mercado genera que todo lo que entre en su consideración debe tener un precio que además debe ser individual<sup>11</sup>.

La segunda explicación se fundamenta en el hecho de que, en economías cada vez más grandes, se logran economías de escala en el control de la contaminación, lo cual es un factor que contribuye a la mejora ambiental, a la par con el surgimiento del ingreso (Andreoni y Levison, 2001).

Una tercera consideración surge de la economía política. Según esta tesis, las decisiones sobre la calidad ambiental no son políticas individuales, por lo que los grupos políticos pueden ser un factor tan determinante como el incremento del ingreso en la transición de la condición del deterioro ambiental a la calidad ambiental (Roca, 2003).

En la orilla de la crítica se encuentran, entre otros, tres argumentos.

El primero señala que la curva ambiental de Kusnetz deriva su forma de los precios de los factores (capital y trabajo), *stocks* de energía y el movimiento hacia industrias intensivas de capital y no tanto por las razones originales basadas en el surgimiento de la demanda por calidad ambiental.

En segundo lugar se critica la curva ambiental de Kuznets porque no todos los contaminadores se pueden describir con la forma de la curva.

Por último, evaluaciones de más largo aliento de la correlación entre nivel de contaminación y crecimiento económico, han mostrado que la curva sufre una nueva inflexión hacia arriba, esto significa que los niveles de contaminación vuelven a crecer paralelamente con el tamaño de las economías (Falcón, 2001).

Para finalizar, una consideración más. En una revisión de los mecanismos de incentivos se observa que su funcionamiento gira en torno a alinear los esfuerzos para reducir la contaminación con la eficiencia empresarial.

En efecto, mecanismos como los subsidios e incentivos fiscales tienen por objeto motivar el cambio tecnológico en las empresas por medio del apoyo gubernamental; en esquemas como el comercio de permisos o los mecanismos de desarrollo limpio<sup>12</sup> se observa que el esfuerzo si bien es de carácter nacional, las empresas determinan en esencia el éxito en el cumplimiento de las metas. En el mecanismo de impuestos pigouvianos las empresas pueden compartir con la demanda los costos de la corrección de la externalidad. Sin embargo esto está sujeto a la elasticidad en el precio de la demanda, es decir, a qué tan fuerte sea la disminución de la demanda frente a una subida del precio. Por ejemplo, los consumidores de insulina tienen una muy baja elasticidad “precio de la demanda”, por lo que una subida del precio, prácticamente

11 En el documental “The corporation” de HBO (dirigida por Mark Achbar y Jennifer Abbott, producida por Mark Achbar y Bart Simpson, editada por Jennifer Abbott, escrita por Joel Bakan, Harold Crooks y Mark Achbar) al ser preguntado por la mejor solución al deterioro del entorno, un prestigioso CEO de una multinacional respondió: “la contaminación se acabará cuando todo tenga un precio”.

12 En el ámbito del Protocolo de Kyoto se diseñaron mecanismos de mercado para ayudar al mundo productivo a la reducción de emisiones que generan calentamiento global. Los mecanismos de desarrollo limpio (MDL) son similares al comercio de permisos de contaminación, pero funcionan bajo la figura “proyectos”. En la modalidad (MDL), los países que según el Protocolo están obligados a disminuir sus niveles de emisiones, asignan a empresas cuya base u origen es el país, topes de contaminación. Para cumplir tales metas, las empresas pueden reducir sus niveles de contaminación y/o generar proyectos productivos que permitan la reducción de emisiones. Estos proyectos pueden ubicarse donde quiera que las empresas tengan presencia global.

no alterará su nivel de consumo. En cambio, los productores de bebidas colas, postres o un tipo de carne específico, tienen muchos sustitutos por lo que, si su precio sube, así sea un poco, la demanda disminuirá bastante (alta elasticidad) y, en consecuencia, los ingresos de la empresa. En este orden de ideas, si la empresa disfruta de una elasticidad “precio de la demanda” baja, los consumidores pagarán al fin de cuentas la mayoría del impuesto; en caso contrario, serán las empresas las más afectadas.

Quizá los sistemas de devolución de depósitos sean los mecanismos de los que más activamente participen los consumidores, pero en cualquier caso son sólo uno de los instrumentos.

Considerando lo anterior, se nota que los mecanismos de incentivos buscan incidir en el comportamiento de las empresas, pero no de los consumidores. Esto riñe con las propuestas más recientes sobre desarrollo sostenible (WBCSD, 2001) (Rochi, 2004) que buscan en principio un nuevo sistema de producción y consumo capaz de garantizar entre otros, el bienestar ambiental de las generaciones de hoy y del futuro. Pareciera que los mecanismos de incentivos procuran hacer frente a la degradación ambiental sin cambiar el comportamiento de la demanda, es decir, de los consumidores.

## 2. UNA APROXIMACIÓN A LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

La crisis ambiental que se viene enfrentando sobrepasa los límites de una externalidad localizada. Ya no se trata de resolver la extinción de determinadas especies ni evitar la pérdida de algunas fuentes de agua. El crecimiento de los sistemas económicos y sus consecuencias no son asunto exclusivo de cada país. En la actualidad y por lo menos desde

1987 se habla de “nuestro futuro común” como una preocupación generalizada en todo el mundo. En ese sentido, para los ecólogos economistas se requiere un desarrollo sostenible global (Jiménez, 1996).

Para el logro de tal meta es necesaria la convergencia entre las ciencias sociales y las ciencias naturales, en especial de la economía y la ecología. En ese sentido surge la propuesta de la economía ecológica como la síntesis transdisciplinaria (Constanza, 1994) que se encarga de plantear y analizar las claves que impiden el logro de la sostenibilidad planetaria.

Los primeros requerimientos para una comprensión holística de las implicaciones de la relación entre el sistema económico y el sistema de soporte de vida, se remontan a los escritos en su momento subestimados, pero implacables de Georgescu-Roegen (1972) y Buolding (1964) que avisaban que el funcionamiento del sistema económico desconocía los límites impuestos por las leyes físicas de la termodinámica y que por ese camino la sociedad tendía a su propia destrucción.

Más adelante –principios de los años ochenta– surgen iniciativas integradoras de la economía y la ecología como las del grupo ECO-ECO que vio posible la integración de aquellas disciplinas en virtud de sus puntos comunes. Jiménez (1996) encuentra, entre otros, los siguientes:

1. Ambas disciplinas tratan de entender y predecir el comportamiento de sistemas interdependientes y complejos, en los cuales son importantes las conductas individuales y la escala de los flujos de materia y energía.
2. Usan herramientas cuantitativas similares (análisis *input-output*, simulaciones) y también comparten conceptos equivalentes (competencia, especialización).

3. Las dos ciencias se ocupan de sistemas abiertos que tienen una entrada principal de energía externa no renovable (energía solar para los ecosistemas y energía fósil para la actividad económica, principalmente).
4. Las dos disciplinas se estructuran mediante decisiones de individuos, con funciones en contextos jerárquicos de grupos organizados en interacción con el ambiente.

Es solo a finales de los ochenta cuando se perfila propiamente la economía ecológica como aquella que, por medio de un enfoque holístico, transdisciplinario, busca estudiar y gestionar el mundo, (Jiménez, 1996); esto es, “trata de abarcar las relaciones entre los sistemas ecológicos y económicos en el más amplio sentido sin pretender acotar rigidamente el

campo de investigación” (Jiménez, 1996 p. 189).

Para perfilar la definición de la economía ecológica es útil establecer qué no es. En este sentido, hay que diferenciarla de sus afluentes. Constanza (1994) hizo un intento en el que en una matriz recoge los principales aspectos diferenciadores:

#### 2.1. EL PROBLEMA DE ESTUDIO DE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Como se ha venido afirmando, la economía ecológica se considera una propuesta que va más allá de las disciplinas convencionales que la componen, procurando ser una síntesis verdaderamente integral. Por su pensamiento holístico, tiene como campo de estudio la red entera de interacciones entre los sectores económico y ecológico

### COMPARACIÓN ENTRE :LA ECONOMÍA Y LA ECOLOGÍA CONVENCIONALES Y LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

	<b>Economía convencional</b>	<b>Ecología convencional</b>	<b>Ecología económica</b>
<b>Visión básica del mundo</b>	Mecanicista, estática, atomística. Gustos y preferencias individuales aceptadas como vengan y con fuerza dominante. La base de recursos se ve esencialmente como algo ilimitado debido al progreso técnico y a la sustituibilidad infinita.	Evolutiva, atomística. La evolución que actúa en el ámbito genético vista como la fuerza dominante. La base de recursos es limitada. Los humanos son sólo otra especie, pero poco estudiada.	Dinámica, sistemática, evolutiva. Las preferencias, el entendimiento, la tecnología y la organización humanas evolucionan juntas para mostrar las amplias oportunidades ecológicas y las restricciones. Los humanos son responsables de entender su papel en el gran sistema y de administrarlo en busca de la sostenibilidad.
<b>Marco temporal</b>	Corto. 50 años máximo, de 1 a 4 generalmente.	Escala múltiple de días a eones, pero las escalas temporales definen casi siempre subdisciplinas que no se intercomunican.	Escala múltiple. De días a eones, síntesis de escala múltiple.
<b>Marco espacial</b>	Local a internacional. Marco de referencia invariable cuando aumenta la escala espacial, las unidades cambian de individuos a firmas y a países.	Local a regional. La mayor parte de la investigación se ha concentrado en lugares relativamente pequeños en ecosistemas sencillos, pero la de escalas mayores se está volviendo más importante recientemente.	Local a global. Jerarquía de escalas.
<b>Objetivo macro primario</b>	Crecimiento de la economía nacional	Supervivencia de las especies.	Sostenibilidad del sistema económico ecológico.

<b>Objetivo micro primario</b>	Máximo beneficio (empresas) máxima utilidad (individuos) todos los agentes que buscan los microobjetivos que llevan al macroobjetivo están en juego. Los costos externos y beneficios se los alaba, pero usualmente se los ignora.	Máximo éxito reproductivo. Todos los agentes que llevan al macroobjetivo están en juego.	Ajustado para reflejar los objetivos de los sistemas. La organización social e instituciones culturales en los niveles más altos de la jerarquía espacio tiempo mejoran los conflictos producidos por la búsqueda miope de microobjetivos en niveles más bajos y viceversa.
<b>Consideraciones sobre el progreso tecnológico</b>	Muy optimista	Pesimista o sin opinión	Prudentemente escéptica
<b>Postura académica</b>	Disciplinaria	Disciplinaria	Transdisciplinaria.
<b>Marco de especies</b>	Sólo humanos. Monística, con énfasis en las herramientas matemáticas	Sólo no humanos. Más pluralista que la economía, pero todavía centrada en herramientas y técnicas. Poca recompensa por el trabajo integral, comprensivo.	Todo el ecosistema incluyendo a los humanos. Pluralista, con énfasis en los problemas.

Fuente: tomado de Constanza, 1994.

(Constanza, 1994). En este escenario es necesario analizar las relaciones entre los sistemas económicos y ecológicos en los que el ser humano, si bien es una de las componentes del ecosistema, es uno muy importante, pues es responsable de entender su propio papel dentro de él y administrarlo de manera sostenible (Constanza, 1994).

Precisamente el problema de la economía ecológica se ubica allí en la relación entre el sistema económico y el sistema ecológico. Entre ambos sistemas se da una relación de dependencia del primero con respecto al segundo, por lo que, si la meta es un desarrollo sostenible global, las preguntas esenciales por hacer son:

1. ¿Qué tan grande es el sistema económico en relación con el gran sistema ecológico?
2. ¿Qué tan grande podría llegar a ser?
3. ¿Qué tan grande debería ser?

En su conocido artículo, “De la economía de un mundo vacío a la de un mundo lleno” Herman Daly realiza una aproximación a las dos primeras preguntas. Si se toma como indicador “qué tan lleno está el mundo de humanos y sus accesorios”, se estima que el grado de ocupación es un 40%, ya que directa o indirectamente los humanos usamos alrededor del 40% de la producción neta primaria de la fotosíntesis de las plantas (Daly, 1994 basado en Vitousek et al., 1986). Si se asume además que 35 años es el período de duplicación de la escala humana, extrapolando hacia atrás se tiene que en los últimos 70 años (dos períodos de duplicación) el mundo ha pasado de un 10% a un 40% de ocupación. Aunque 40% no parezca un nivel de llenura preocupante, sí es un nivel relativamente alto, porque si se conserva la tendencia, *ceteris paribus*, al final de los próximos 70



años, se alcanzará el 80% de ocupación, es un grado tal que dadas las limitaciones de apropiación (por ejemplo, alcanzar que no haya especies silvestres, sino que todas estén sometidas), es un nivel de llenura casi absoluta. Así las cosas, en la actualidad el mundo está relativamente lleno; aún más si se considera que la capacidad de carga del planeta se alcanza en un estado de ocupación inferior al 40% actual (Goode land, 1994).

Pero si la situación es así de grave, ¿cuál es la razón por la que la máquina económica sigue su rumbo prácticamente sin modificaciones? Para Daly la respuesta tiene dos argumentos.

El primero radica en que, si bien, la economía mundial crece exponencialmente, lo hace en tasas pequeñas, pero constantes, generando un cierto clima de conformidad en tanto que los cambios se suceden muy lentamente (Daly, 1994). El segundo argumento consiste en que para ver el problema real de la sostenibilidad, se requiere “un cambio de lentes”, un nuevo enfoque y esto no ocurre porque el paradigma en la economía convencional, en lugar de desaparecer, tiende a perpetuarse.

Para los economistas ecólogos más que una relación de perfecta sustituibilidad entre el capital natural y el capital hecho por el hombre, hay una relación de complementariedad. En últimas, se pregunta Daly, “¿de qué sirve un buen aserrío sin un buen bosque? o ¿una refinería sin petróleo? o ¿un buen barco pesquero sin peces? En el pasado, cuando la presencia humana en la biosfera era pequeña, el capital hecho por el hombre desempeñaba el papel de factor limitante, esto es, estaba disponible en una estrecha cantidad, mientras que el capital

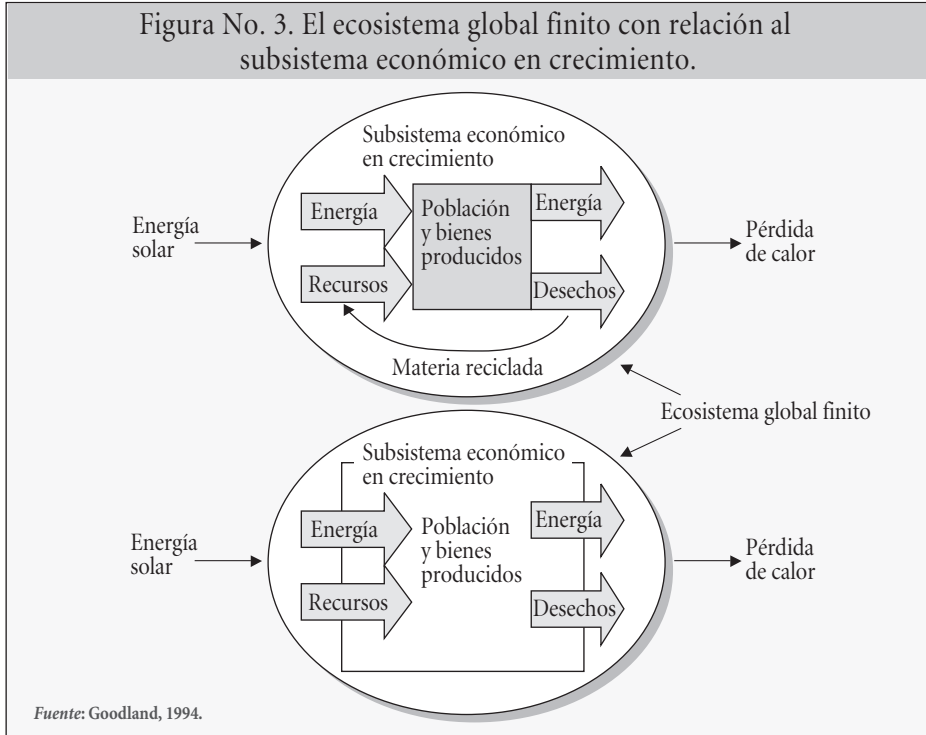
natural estaba presente en cantidades, para ese momento, ilimitadas, lo que hacía que la relación de complementariedad no fuera manifiesta. Hoy, en virtud del aumento de la escala humana, el factor limitante es el capital natural, la única fuente que alimenta el flujo de recursos naturales. (Indispensables para el funcionamiento de la máquina económica). En síntesis, en el pasado hacían falta herramientas para utilizar todo los recursos naturales disponibles. Hoy por hoy, hacen falta recursos, para utilizar todas las herramientas disponibles.

Sin embargo, para los economistas convencionales, “la economía del mundo lleno todavía no ha sido aceptada como una teoría académicamente legítima; ni siquiera ha sido reconocida como un desafío”. Todo porque un nuevo paradigma científico no triunfa por convencer a la mayoría de sus oponentes, sino porque éstos eventualmente mueren (Daly, 1994 basado en el físico Max Planck). Lo curioso es que en la ciencia económica no ha habido tiempo para que los economistas convencionales mueran y mientras tanto, han estado reproduciéndose más rápido de lo que mueren, por lo que el statu quo sigue.

La figura No. 3 muestra cómo el subsistema económico, dada su dinámica de crecimiento, agota las posibilidades de que el gran sistema ecológico pueda (en su doble condición de proveedor de bienes y servicios ambientales y lugar de almacenamiento de desechos) continuar permitiendo tal comportamiento.

A lo largo del siglo XX era común pensar que el crecimiento traía aparejado el desarrollo y en consecuencia, el bienestar gene-

Figura No. 3. El ecosistema global finito con relación al subsistema económico en crecimiento.



realizado de la población. Particularmente hacia finales de siglo, con la transición de un capitalismo keynesiano a uno de libre mercado, esta creencia se generalizó en casi todo el orbe. Es así como en las economías en vías de desarrollo se acuñó la idea de que su progreso estaba determinado por el grado de orientación de su aparato productivo a los mercados internacionales. Por lo que, de ahí en adelante, los países en vías de desarrollo pasaron a denominarse mercados emergentes.

A la luz de la economía ecológica, dado lo preocupante de la escala del subsistema económico en referencia con el ecosistema global (amenaza de la sostenibilidad), vale la pena plantear el debate sobre la relación entre el crecimiento y el desarrollo.

Las posiciones ortodoxas afirman que es necesario un crecimiento en el ingreso per cápita, mínimo de 3% con su consecuente

crecimiento en el ingreso nacional, para compensar la dinámica poblacional (Goode land, 1994, citando a MacNeil, 1989). En el otro extremo se plantea que la sostenibilidad sólo se alcanzará, cuando se cambie el crecimiento cuantitativo del consumo, por el desarrollo cualitativo, manteniendo constante los insumos (Goode land, 1994). Para Goode land, la solución se encuentra en una medida que mantenga constante (o reduzca) el producto de población multiplicado por consumo de recursos per cápita.

Esta receta tiene su origen en el informe Brunde land (1987) el cual además propuso cuatro estrategias para lograrlo (Goode land, 1994):

1. Producir más con menos.
2. Reducir la explosión demográfica.
3. Redistribuir el exceso de consumo hacia los pobres.

4. La transición del crecimiento de consumo y el crecimiento en la escala de la economía hacia un desarrollo cualitativo, manteniendo la escala de la economía a la par de las capacidades de regeneración y asimilación de los sistemas que soportan la vida global.

Goode land, particularmente hace énfasis en la cuarta estrategia, pues según él, todas las aproximaciones a la sostenibilidad deben partir de la base de “no más expansión de la producción en los países ricos” si “se quieren lograr los objetivos cruciales de alivio de la pobreza y detención del daño de los sistemas de soporte de la vida” (Goode land, 1994).

Paralelo a las propuestas de Goode land, hay autores que abogan por un “desarrollo a escala humana” (Max-Neef, 1997) que se revisen los principios fundamentales de la idea del desarrollo y, en últimas, la idea de la felicidad. Para el premio Nobel alternativo de economía, las necesidades de los individuos y sociedades que, junto con los satisfactores, son la base sobre la que se monta el sistema económico, deben redefinirse de manera que sea cada país, inclusive cada comunidad, la que defina sus propias necesidades y su manera de darle trámite. En este orden de ideas, la visión de desarrollo cambia de comunidad a comunidad, por lo que no necesariamente el crecimiento económico es la solución a las carencias. Para el chileno Max-Neef, es posible pensar en no aumentar el consumo, sino lograr un mejor consumo; es decir, enfocar la producción a bienes más duraderos, de mejor calidad que no creen necesidades artificiales (M. Neef, 1997).

## 2.2. EL DESARROLLO SOSTENIBLE PARA LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Para el ecologista Robert Constanza, la sostenibilidad es una relación entre los sistemas económicos dinámicos humanos y los sistemas ecológicos más grandes, también dinámicos, pero normalmente más lentos para cambiar (Constanza 1992). En el seno de esta relación:

- a. La vida humana puede continuar indefinidamente.
- b. Los individuos pueden prosperar.
- c. Las culturas se pueden desarrollar siempre que:
- d. Los efectos de las actividades humanas permanezcan dentro de ciertos límites para no destruir la diversidad, la complejidad y la función del sistema ecológico que da soporte a la vida.

Entendiendo que la sostenibilidad es la forma de contacto entre el sistema de la economía humana y el ecosistema global, Constanza diferencia entre lo que no es sostenibilidad, lo que puede ser sostenibilidad y lo que realmente es.

El crecimiento económico se define como aumento en cantidad. Dado que existe una relación de complementariedad entre el capital natural y el capital hecho por el hombre, el crecimiento indefinido a partir en un planeta con recursos finitos, es una aspiración no factible. Por otro lado, el desarrollo económico significa una mejora en la calidad de vida que no causa necesariamente un aumento en la cantidad de los recursos que se consumen. En consecuencia, puede ser sostenible. Sin embargo, la verdadera sostenibilidad es “la cantidad de consumo que se puede mantener indefinidamente sin

degradar las existencias de capital, incluyendo las existencias de capital natural” (Constanza. 1994 p. 159).

Ahora bien, para lograr la sostenibilidad, las economías deben cumplir con criterios de afinidad con el ecosistema global y, luego, con indicadores convencionales de progreso.

Entre otros Riechmann (1995) propone la siguiente lista de criterios operativos para el desarrollo sostenible según Riechmann y Daly:

1. **Principio de irreversibilidad cero:** reducir a cero las intervenciones acumulativas y los daños irreversibles.
2. **Principio de la recolección sostenible:** las tasas de recolección de los recursos renovables deben ser iguales a las tasas de regeneración de estos a recursos.
3. **Principio del vaciado sostenible:** es cuasi sostenible la explotación de recursos naturales no renovables cuando su tasa de vaciado sea igual a la tasa de creación de sustitutos renovables.
4. **Principio de la emisión sostenible:** las tasas de emisión de residuos deben ser iguales a las capacidades naturales de asimilación de los ecosistemas a los que se emiten esos residuos (lo cual implica emisión cero de residuos no biodegradables).
5. **Principio de selección sostenible de tecnologías:** han de favorecerse las tecnologías que aumenten la productividad de los recursos (el volumen de valor extraído por unidad de recurso) frente a las tecnologías que incrementen la cantidad extraída de recursos (eficiencia frente al crecimiento).
6. **Principio de precaución:** ante la magnitud de los riesgos a que nos enfrentamos, se impone una actitud de vigilante anticipación

que identifique y descarte de entrada las vías que podrían llevar a desenlaces catastróficos, aun cuando la probabilidad de éstos parezca pequeña y las vías alternativas más difíciles u onerosas.

A lo largo de esta lista se observa una preocupación por sintonizar el desempeño de la máquina económica con la capacidad de reacción del ecosistema global. Todos los principios se orientan a respetar la capacidad de renovación de recursos y la capacidad de asimilación de residuos o emisiones, además de reducir al mínimo posible la generación de daños, bien asumiendo una posición de precaución, bien realizando una selección de tecnologías. Adicional a la anterior lista, Constanza propone una regla que resulta particularmente interesante. Dadas la incertidumbre y la alta probabilidad de una mala predicción, lo más prudente es asumir que el planeta cuenta con un nivel de existencias de capital natural por debajo del rango de los niveles sostenibles. Por lo anterior, debe haber un mantenimiento e inversión en capital natural, de tal suerte que se cumpla con una “constancia de capital natural total” (Constanza, 1994 p. 160). Así las cosas, este es un primer punto de acercamiento entre la economía ambiental y la economía ecológica. Ambas observan que la sostenibilidad duradera depende de que el acervo de capital natural se mantenga al menos constante.

### 2.3. LA POLÍTICA AMBIENTAL EN LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

La economía ecológica no pretende negar la conveniencia de los instrumentos desarrollados por la economía ambiental. Por

el contrario, plantea integrarlos bajo parámetros basados en el uso de un modelo pluridimensional para la toma de decisiones (evaluación multicriterio). Aunque la adopción se materializa a lo largo de la obra de los autores de la economía ecológica, hay diferentes grados de aceptación.

Jiménez (1995) observa que la economía ecológica debe superar el planteamiento del capital natural como factor limitante para el desarrollo y debe considerarse como “un aliado que proporciona oportunidades de desarrollo y bienestar social”. En su opinión, la política ambiental debe plantearse para lograr un resultado gana-gana; “economía a costa de mejorar, no de degradar las bases de la ecología”. Con este criterio el modelo de política ambiental por seguir, es uno cuya punta de lanza es una integración de políticas (políticas de tercera generación) en las que el perfeccionamiento del mercado en la estrategia del medio ambiente juega un papel de complemento de los sistemas de regulación social (normas legislaciones, participación). En primer lugar, hay que reconocer la necesidad de valorar el medio ambiente en pos de corregir los fallos del mercado, sin olvidar las insuficiencias de los métodos disponibles de evaluación económica. Esto quiere decir, que si bien el mercado falla en asignar bienes y servicios ambientales sin externalidades, si se logra una revalorización del medio ambiente con técnicas que por ejemplo, incorporen el costo social de oportunidad de la pérdida de activos ambientales, se puede aprovechar la comprobada eficiencia de los métodos de incentivos económicos, frente a las fallas y costos de los instrumentos de comando y control (estándares).

En una posición relativamente más escéptica frente a las virtudes de los sistemas de incentivos, se encuentran, entre otros autores, Naredo (1994), Constanza (1994), Riechmann (1995) y Jacobs (1991) quienes ven fallas prominentes en los sistemas de incentivos económicos por lo que es prioritario su repotenciación y su complementación con otros esquemas. Por ejemplo, Naredo, consciente de la necesidad de integrar las herramientas de la economía convencional con la idea de que los sistemas productivos deben analizarse en un enfoque termodinámico, intenta un “teorema de conexión” (Aguilera, 1998) entre ambos. El teorema de conexión establece que “la ganancia de calidad alcanzada en el proceso, medida en términos monetarios, compense la dispersión generada en términos físicos” (Naredo, 1994 p. 394 citado por Aguilera, 1998 p. 54). En otras palabras, la eficiencia termodinámica –definida como el cociente entre producto (P) obtenido en el proceso y los recursos (F) utilizados en el proceso– ha de ser mayor que la relación entre el precio del recurso ( $P_r$ ) y el precio del producto ( $P_p$ ). En símbolos:  $(P/F) > (P_r / P_p)$  o lo que es lo mismo  $(P_p / P_r) > (F/P)$  (Sánchez, 1999). Este teorema conduciría a la “aplicación de medidas que eleven el precio de los recursos más contaminantes y no renovables (siendo ese precio más elevado una expresión de los costos sociales no pagados, no tolerables) intentando así desincentivar su uso y / o favorecer una utilización más eficiente de los mismos en términos físicos, a la vez que impulse el desplazamiento hacia los recursos y las alternativas energéticas renovables, reduciendo, en ambos casos, los residuos originados” (Aguilera, 1998).

Constanza (1992) plantea que los instrumentos de incentivos económicos deben hacer las veces de alternativa a las tradicionales herramientas de comando y control. En cualquier caso el uso de incentivos debe incorporar la incertidumbre sobre los impactos ambientales locales y transnacionales, además de abrirse a la comprensión y dejarse complementar por los criterios sociológicos, culturales y políticos de aceptación o rechazo de instituciones. En virtud de todo lo anterior, se deben apoyar instrumentos como los sistemas flexibles de seguros ambientales que son formas de pago por contaminación con dos componentes: una parte básica que corresponde a los cargos directos por daños ambientales y un componente variable que es un bono de seguridad evaluado sobre el estimado actual de los mayores daños potenciales que puedan ocurrir en el futuro. En este esquema el dinero recolectado por medio del bono de seguridad, se consigna en cuentas que paguen algún tipo de tasa de interés. Después del proyecto o ejercicio productivo, se reembolsa el dinero si el empresario demuestra que no generó impacto o no lo va a crear. Con ello se pasa del principio antiguo “el contamina paga” a “el que contamina también paga por la incertidumbre” (Constanza 1994 p 164).

Para los principios de la economía ecológica, la política ambiental, a más de usar incentivos económicos, debe incluir iniciativas como acabar los subsidios a actividades perjudiciales; en países pobres, facilitar el trueque de deuda por proyectos naturales; generar incentivos no económicos como, por ejemplo, premios de reconocimiento a empresas de desempeño superior; educación transdisciplinaria en la que desde

temprano se advierta sobre la necesidad de un cambio de conductas; y, finalmente, un rediseño en las instituciones de manera que estas adquieran la capacidad de adaptarse; y tratar el desarrollo sostenible desde el punto de vista ambiental (Constanza, 1994).

Desconfiando de la acertividad de los aportes de la economía ambiental, se encuentran autores como Martínez-Alier y Roca (2000) y Estevan (1995), entre otros, que después de hacer una revisión detallada del funcionamiento teórico de los instrumentos de incentivos, plantean por lo menos tres críticas que obligan, según Martínez-Alier y Roca, a mirar otras opciones para el diseño de una política ambiental conducente a la sostenibilidad global.

Esquemáticamente, se pueden relacionar las críticas así:

1. Aun si se puede llegar a definir muy bien los derechos de propiedad “en general el mercado no da la solución por sí sólo a los problemas ambientales”. Se supone que –a la luz del teorema de Coase– cuando se pueden definir los derechos de propiedad, a través de la negociación entre las partes implicadas, se corrigen las externalidades. Martínez y Roca transcriben un relato de Baumol y Oates que es contundente. En las cercanías de Göteborg, en Suecia, se construyó una planta de automóviles cerca de una refinería de petróleo. El fabricante de automóviles se encontró con que, cuando se refinaba petróleo de inferior calidad y el viento soplaba en dirección a la planta de automóviles, se producía un considerable aumento de corrosión en sus existencias de metal y en la pintura de los vehículos recientemente terminados. La negociación entre estas dos partes se

produjo. Se llegó al acuerdo de realizar las actividades corrosivas solamente cuando el viento sopla en dirección contraria, hacia el gran número de habitantes de las inmediaciones que, naturalmente no tomaron parte en la negociación.

2. Generalmente la racionalidad de las empresas no es perfecta, sino acotada.

La teoría microeconómica supone que las empresas toman siempre sus decisiones basadas en una estricta política de reducción de costos y, en consecuencia, elegirán la alternativa que cumpla esa condición. Sin embargo, lo que sucede en la cotidianidad, es que las empresas se comportan siguiendo determinadas rutinas, lo que trae consigo que, en muchas ocasiones, no aprovechan las oportunidades de reducir costos. En ese sentido, su racionalidad es limitada y en tanto tal, eligen “soluciones satisfactorias” antes que “soluciones maximizadoras”, implicando ello la posibilidad de que, para soportar un nuevo impuesto sobre la contaminación, una empresa simplemente lo traslade al consumidor por medio del precio. No obstante hubiera podido tomar una decisión racional. (Martínez-Alier y Roca, 2000).

3. La conveniencia económica de la solución al problema ambiental no debe ser el único criterio por tener en cuenta para la toma de decisiones.

Cuando para el diseño de la política ambiental, se usa únicamente el análisis costo beneficio, además de asumir los riesgos que implican las dificultades de la conmensurabilidad, se restringe la capacidad de análisis en el diseño, ya que el único criterio es el maximizador. Desde

hace ya una década, la economía ecológica viene proponiendo una evaluación multicriterio para la gestión ambiental que es tan aplicable para la formulación de políticas económicas ambiental como para las empresas privadas. En esta herramienta se contrastan los diversos criterios de decisión, con las diferentes alternativas (elaboración de la “matriz de evaluación”) en donde se pueden usar variables cuantitativas, cualitativas y / o ambas. Acto seguido, se ordena la información relevante para la toma de decisiones (usando cualquiera de la multitud de herramientas disponibles para estudiar los problemas de agregación) y, finalmente, se determina el peso relativo que cada criterio tiene sobre la elección de una alternativa y se procede mediante cualquiera de los múltiples algoritmos disponibles, para tomar una decisión.

En este punto es importante, sin embargo, advertir que la toma de decisiones con base en una evaluación multicriterio, no está exenta de debilidades. Por ejemplo, cuando se tienen muchos criterios, los problemas de agregación son crecientemente complejos por lo que no existe un método ideal. En ese sentido, al escoger uno, se dejan de lado virtudes importantes que otros métodos sí tenían. Otra debilidad se centra en la definición del peso relativo de cada criterio. Ahí, es claro que es una cuestión particularmente sensible, pues en decisiones conflictivas no sólo se hacen presentes diferencias de valores, sino también conflictos de interés y múltiples perspectivas de grupos de personas. Pero no hay que olvidar que las técnicas de análisis multicriterio

“ayudan a evidenciar cuáles son los conflictos, pero no solucionan quién y cómo decide” (Martínez-Alier y Roca, 2000 p. 275). Quizá a partir de estos potenciales conflictos sea el momento de introducir herramientas como la democracia deliberativa u otros procesos sociales de decisión política.

Las principales deficiencias que advierten Martínez-Alier y Roca respecto del instrumental económico convencional, se centran en la efectividad más que en la eficiencia, lo que implica un cuestionamiento a los principios del análisis, a los supuestos de partida y explican en gran medida por qué la mayoría de los economistas ecólogos proponen complementar y mejorar los instrumentos aprovechables, en vez de nuevas creaciones.

Teniendo muy presente las diferencias conceptuales (más que operativas) entre la economía ambiental y la economía ecológica, vale la pena plantear los puntos de acercamiento entre ambas disciplinas.

### **3. ACERCAMIENTOS Y DISTANCIAMIENTOS ENTRE ECONOMÍA AMBIENTAL Y ECONOMÍA ECOLÓGICA**

En función de determinar en qué coinciden y en qué discrepan estas dos disciplinas, se pueden establecer tres puntos de referencia: herramientas de política, concepciones sobre la sostenibilidad y objetivos de la disciplina.

En cuanto a las herramientas de política ambiental se puede observar que los instrumentos de incentivos económicos ofrecen un punto de coincidencia.

A pesar del recelo expresado por autores como Martínez-Alier y Roca sobre la efectividad de los impuestos verdes (ecotasas), no dejan de citar lo que consideran casos

exitosos. Tal es el caso del impuesto sobre emisiones de  $\text{SO}_2$  en Suecia. Allí se gravan indirectamente las emisiones de acuerdo con el contenido de azufre de los combustibles utilizados. Además la iniciativa incluye posibilidades de deducciones a medida que las empresas reduzcan emisiones, por lo que se incentivan dos conductas notables: primero, se estimulan cambios entre fuentes de energía y segundo, fomento de gastos para reducir emisiones de azufre a la atmósfera.

Otro ejemplo sobresaliente lo constituye el impuesto sobre las emisiones de  $\text{NO}_x$  en Suecia. La característica principal del gravamen es que, en términos fiscales, es neutro. Su neutralidad consiste en que lo recaudado regresa a las empresas en su conjunto; es decir, la globalidad de las empresas no pagan nada. Aunque se produce una redistribución entre ellas, en la que la contribución de las empresas más contaminantes es positiva mientras que las de menos contaminantes, es negativa (reciben dinero) (Martínez-Alier y Roca, 2000).

A partir de los casos citados por los autores se puede advertir que hay tipos de impuestos cuya efectividad es mejor respecto de las tasas habituales. Esto ocurre por un simple hecho “la relación importante entre el factor de presión ambiental que queremos desincentivar y el pago realizado, no siempre requiere que la base imponible sea directamente la cantidad de sustancias emitidas a la atmósfera o vertidas a las aguas o los residuos sólidos generados. A veces es suficiente gravar un bien determinado cuyo uso por las empresas o consumidores sabemos que contribuirá a generar problemas ambientales” (Martínez-Alier y Roca, 2000 p. 131).



Cuando se habla de los distintos enfoques sobre lo que es la sostenibilidad se pueden establecer tres puntos de referencia: en un extremo está la versión débil de sostenibilidad que entiende esta simplemente como el mantenimiento del *stock* global de capital para las generaciones venideras, por lo que una disminución del algún tipo de capital es una situación sostenible si esa disminución es compensada por el aumento en el nivel de otro tipo de capital. En esta concepción, la idea central es garantizar el funcionamiento del sistema económico pues es su crecimiento el que permite el desarrollo de la población. Esta suposición ignora la condición de sistema abierto y dependiente que posee la economía en relación con el ecosistema global.

El enfoque radicalmente opuesto al anterior propone un crecimiento cero del sistema económico por lo que las reglas de juego de la mayoría de las sociedades tendrían que replantearse totalmente, lo cual implica congelar todas las estructuras productivas existentes. En esta tendencia están las teorías Gaia, el movimiento Ecología Profunda y, en general, las aproximaciones ecocéntricas sobre el problema ambiental.

En medio de estos polos se propone una sostenibilidad fuerte en la que, por medio de un cambio de mentalidad de los miembros del sistema producción-consumo, inducida por acciones modificadoras de conductas, se mantenga constante el acervo de capital natural para las futuras generaciones. Desde esta propuesta el ser humano tiene que adaptarse a la dinámica del ecosistema global para satisfacer sus necesidades, sin que esto implique una pérdida sustantiva de la calidad de vida. En este punto coinciden tanto algunos economistas ambienta-

les como algunos economistas ecólogos. Si bien Constanza, Pearce y Turner difieren en que el primero supone que las existencias de capital natural no son las adecuadas y por tanto hay que hacer un mantenimiento e inversión en capital natural para asegurar la sostenibilidad, y los segundos no parten expresamente de ese supuesto. Tanto el uno como los otros (hablando de un lenguaje común), establecen que la sostenibilidad se puede alcanzar siempre que se mantenga constante el acervo de capital natural.

Aunque respecto de las concepciones de sostenibilidad hay un punto de acercamiento, también se debe señalar un distanciamiento prominente.

Los economistas ambientales que creen que el problema de la sostenibilidad básicamente se expresa como un asunto de asignación eficiente de recursos. Afirman que lo importante es garantizar que el sistema económico se mantenga a lo largo del tiempo. En ese sentido, si los derechos de propiedad se definen correctamente, los mecanismos de mercado asignarán los recursos de manera eficiente y se tendrá una solución a la sostenibilidad del sistema, ya que al asignar un precio a todos los bienes y servicios ambientales, estos se usarán más racionalmente en tanto su uso tiene un costo que hay que reducir al mínimo posible.

Por el otro lado, los economistas ecólogos o aquellos que, sin serlo, comparten la tesis (Bejarano, 1998) observan en el planteamiento anterior un error de apreciación. Este error consiste en que el logro de la sostenibilidad, más que ser una tarea que se logra con la simple asignación eficiente de recursos, es una labor que implica detener el tamaño del sistema económico porque la crisis ambiental que se vive en la actualidad se debe al tamaño

relativo del subsistema económico en relación con el ecosistema global, por lo que no es suficiente asignar recursos, pues si no se controla la escala de la economía, los mecanismos de mercado sólo cumplirán su misión con recursos que son cada vez más escasos.

Finalmente hay que anotar que este distanciamiento es tan profundo porque, si se examinan los objetivos de las disciplinas, estos son por definición muy distintos. Por un lado, la economía convencional, de donde viene el núcleo central de la economía ambiental, siempre ha considerado que su problema de estudio es cómo lograr administrar los recursos escasos para lograr fines múltiples. En este aspecto, la economía ambiental juega el papel facilitador del sistema de soporte de vida que presta unas funciones de proveedor de insumos y receptor de desechos, optimizar su desempeño, de manera que la máquina económica pueda seguir funcionando.

Por el otro lado, la economía ecológica se centra en encontrar las causas que impiden la sostenibilidad global, es decir, del planeta en su conjunto. Por ello, en sus bases se encuentra la transdisciplinariedad integradora, no sólo entre la economía y la ecología, sino también con otras ramas del conocimiento, (psicología, sociología, filosofía y biología,

entre otras) ya que para tratar de responder a la pregunta central, es necesario cuestionar, por ejemplo, la dinámica del consumo, lo cual claramente tiene que ver con patrones psicológicos y sociológicos de la población mundial; o para averiguar cuál debería ser el tamaño del sistema económico hay que preguntar sobre biología, como, ¿cuál es la capacidad de carga o la capacidad de asimilación de los ecosistemas específicos y del planeta en general?

Sin embargo, por marcadas que parezcan las diferencias entre estas dos disciplinas, hay esfuerzos como los de Pearce, Atkinson y Turner de la economía ambiental por endurecer los criterios de sostenibilidad o los de Jiménez, Naredo y Aguilera por integrar más activamente los incentivos a la economía ecológica o los requerimientos de Siniscalco por considerar en los futuros proyectos de investigación en economía ambiental aspectos políticos y sociológicos. En síntesis, se observa que aunque los presupuestos de partida son distintos, la crisis de sostenibilidad obliga a las disciplinas a encontrar definiciones comunes que lleven a políticas ambientales similares antes que complementarias y que los futuros programas de investigación recojan puntos de vista diferentes a los de la propia ciencia.

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUILERA KLINK, Federico (1998). *Economía y medio ambiente*. Editorial Biblioteca Nueva: Madrid.
- CONSTANZA, Robert (1994). La economía ecológica de la Sostenibilidad. En: Goode land, Daly, El Serafy, von Droste (Editores). *Desarrollo Económico Sostenible. Avances sobre el informe Brunde land*. TM editores; Ediciones Uniandes. P. 153 – 169.
- DALY, Herman (1994). “De la economía del mundo vacío a un mundo lleno”. En: Goode land, Daly, El Serafy, von Droste (Editores). *Desarrollo económico sostenible. Avances sobre el informe Brunde land*. Bogotá: TM editores Ediciones Uniandes. P. 51- 71.
- FIELD, Barry C. (1996). *Economía y medio ambiente*. Santafé de Bogotá: McGraw-Hill.
- FRIEDMAN, Rose y FRIEDMAN, Milton (1983). *Libertad de elegir*. Barcelona: Biblioteca de Economía Editorial Orbis.
- GOODE LAND, Robert (1994). El argumento según el cual el mundo ha llegado a sus límites. En: Goode land, Daly, El Serafy von Droste (Editores). *Desarrollo Económico Sostenible. Avances sobre el informe Brunde land*. Bogota: TM editores; Ediciones Uniandes. P. 23- 49.
- JIMÉNEZ HERRERO, Luis M, (1996). *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica*. Madrid: Editorial Síntesis.
- MARINEZ Alier Joan y ROCA Jordi, (2000). *Economía ecológica y política ambiental*. México: PNUMA, Fondo De Cultura Económica.
- PEARCE D. y ATKINSON Giles. *Are national economies sustainable? Measuring Sustainable Development*. Centre for Social and Economic Research on the Global Environment (CSERGE) University College London and University of East Anglia, Norwich, Working Paper GEC 92-11. versión on line [http://www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/gec/gec\\_1992\\_11.pdf](http://www.uea.ac.uk/env/cserge/pub/wp/gec/gec_1992_11.pdf) Fecha de consulta: 10/07/05.
- RIECHMANN, Jorge (1995). El desarrollo sostenible. La lucha por la interpretación. En: Autores varios. *De la economía a la ecología*. Madrid: Editorial Trotta.
- ROBBINS, Lionel, (1934). *Ensayo sobre la naturaleza y significado de la ciencia económica*. México: Fondo de Cultura Económica.
- ROSSETTI, Paschoal, (2002). *Introducción a la economía*. México: Alfa Omega. 3ª edición en español.
- SAMUELSON, Paul, (2005). *Economía*. México: Mc Graw Hill. 18ª edición en español.
- SÁNCHEZ CHÓLIZ, Julio (1999). *Eficiencia termodinámica y el valor económico*. VII Jornadas de Economía Crítica. Albacete. 3-5 de febrero de 1999. Versión on line: <http://www.ucm.es/info/ec/jec7/pdf/com1-13.pdf> Fecha de consulta: 11 de julio de 2005.
- TURNER R. Kerry y PEARCE David, (1993). *Environmental economics: an elementary introduction*. Baltimore: The Johns Hopkins Press.