

---

# A PROPÓSITO DE LA RELACIÓN ECONOMÍA Y MEDIO AMBIENTE: UN BALANCE CRÍTICO SOBRE LAS CONVENCIONES Y TENSIONES EPISTÉMICAS DE LA DISCIPLINA

---

Raúl Cortés Landázury\*

## Resumen

Cortés Landázury, Raúl. "A propósito de la relación economía y medio ambiente: un balance crítico sobre las convenciones y tensiones epistémicas de la disciplina", Cuadernos de Economía, v. XXVI, n. 47, Bogotá, 2007, páginas 223-246.

En este artículo, se intenta establecer el grado de influencia de algunas posturas epistemológicas discordantes, como aquellas que provienen de la ecología y de la estructura metodológica y conceptual de la ciencia económica que se ocupa de la problemática del medio ambiente. Desde esta perspectiva, el trabajo examina el sentido de las categorías analíticas a las que ha dado lugar la discusión disciplinar sobre el medio ambiente; expone la controversia de los alcances de la economía en el contexto de los estudios del desarrollo; analiza la economía ecológica como propuesta alternativa, soportada en la noción de paradigma; y señala el grado de avance de las posturas críticas de la corriente dominante.

**Palabras claves:** economía ambiental, paradigma científico, economía ecológica, desarrollo sostenible. **JEL:** O130, B490, Q570, Q010

---

\* Magíster en Estudios Políticos y Especialista en Gestión Ambiental. Profesor del Departamento de Ciencias Económicas de la Facultad de Ciencias Contables, Económicas y Administrativas, Universidad del Cauca (Colombia); y miembro del grupo de investigación en desarrollo y políticas públicas, *Polinomia*. E-mail: rcortes@unicauca.edu.co. Este artículo fue recibido el 30 de abril de 2007 y su publicación aprobada el 21 de noviembre de 2007.

El autor agradece los valiosos comentarios de los profesores: Enrique Peña, Carlos Corredor, Jhony Vivas y Alfonso Cardona; así como las observaciones de dos evaluadores anónimos.

## **Abstract**

**Cortés Landázury, Raúl.** "Regarding the relationship of economics and the environment: a critical balance regarding the discipline's epistemic conventions and tensions," *Cuadernos de Economía*, v. XXVI, n. 47, Bogota, 2007, pages 223-246.

This article tries to establish the degree of influence of some discordant epistemological positions dealing with the problem of the environment, such as those arising from ecology and economics' methodological and conceptual structure. The work examines the meaning of the analytical categories to which disciplinary discussion about the environment has given rise. It presents the controversy regarding the scope of economics within the context of development studies, analyses ecological economics as an alternative proposal, supported by the notion of paradigm and refers to the degree of advance of the dominant current's critical positions.

**Key words:** environmental economy, scientific paradigm, ecological economy, sustainable development. **JEL:** O130, B490, Q570, Q010

## **Résumé**

**Cortés Landázury, Raúl.** « À propos du rapport économie et environnement : un bilan critique sur les conventions et les tensions épistémiques de la discipline », *Cuadernos de Economía*, v. XXVI, n. 47, Bogota, 2007, pages 223-246.

Cet article tente d'établir le degré d'influence de certaines postures épistémologiques discordantes, comme celles qui proviennent de l'écologie et de la structure méthodologique et conceptuelle des sciences économiques qui s'occupent des problèmes de l'environnement. Dans cette perspective, cette étude examine le sens des catégories analytiques qui ont donné lieu à la discussion de cette discipline sur l'environnement. Elle expose la controverse de la portée de l'économie dans le contexte des études du développement ; elle analyse l'économie écologique en tant que proposition alternative, définie dans la notion de paradigme; enfin elle signale le degré d'évolution des postures critiques du courant dominant.

**Mot clés :** économie environnementale, paradigme scientifique, économie écologique, développement durable. **JEL :** O130, B490, Q570, Q010

La rápida e intensa proliferación de razonamientos, leyes, supuestos y desarrollos matemáticos al interior de la economía, sumado a la expansión de su metodología al análisis de casi todos los aspectos de la vida social, le ha permitido ganarse el calificativo, en el mundo académico de, “ciencia más dura” entre las llamadas “ciencias blandas” y la ha consolidado como la disciplina de vanguardia entre todas las ciencias sociales.

Bajo el protagonismo de su corriente principal (la teoría neoclásica), se dice que la disciplina ha podido llegar a los más altos niveles de científicidad. A pesar de, toda esta parafernalia, de la que ha dado cuenta la mayoría de los premios Nobel en este siglo y el pasado, para algunos de sus críticos, la disciplina muestra debilidades protuberantes, en tanto no ha logrado responder, adecuadamente, a algunos de los grandes problemas que atraviesa la humanidad. Se piensa entonces, que la debilidad explicativa y predictiva frente a temas como la problemática ambiental, ha dejado vacíos que otro tipo de orientaciones teórico-metodológicas habría podido superar<sup>1</sup>.

Bajo diversos presupuestos –por ejemplo, que la economía tiene como objeto el estudio de la elección de la mejor manera de emplear recursos escasos para generar productos y distribuir su consumo (Erikson 2000)–, se dice que utilizó principios como el de la racionalidad individual, el análisis marginal y los métodos de optimización matemática, para salvar obstáculos como los límites naturales del crecimiento y sustentar patrones no muy

---

<sup>1</sup> A juzgar por los archivos de algunos de los más importantes centros de difusión académica norteamericanos, una de las primeras obras sobre economía ambiental (con inspiración neoclásica) fue *Reading in welfare Economics*, escrito por Kenneth Arrow y Tibor Scitovsky en 1969, divulgado por la American Economic Association. Sin embargo, otro economista, Ciriacy-wantrup, sin tener el despliegue de los anteriores, ya había escrito *Resource Conservation: Economics and Policies* (1963) y había dado significativos pasos en la definición de la economía de los recursos naturales.

claros de desarrollo que confían en instrumentos como la tecnología y el sistema de precios para asegurar el equilibrio entre la acción antrópica y la capacidad de soporte de la naturaleza (Correa 2005).

En este contexto, la economía ecológica, parece esgrimirse como el nuevo enfoque de análisis de la relación entre el mundo natural y el económico (Constanza y Cumberland 1999, Daly 1993, Martínez Alier 1999) que se apoya en los ejercicios interdisciplinarios.<sup>2</sup> En este contexto, se rescata la aseveración de Constanza y de otros economistas cuando sostienen:

[...] La economía ecológica representa un intento de dar nueva forma a la economía apoyado en un paradigma científico diferente [...] que reintegra las numerosas hebras científicas que se necesitan con el fin de tejer el entramado completo de la sustentabilidad (1999, 20).

De esta manera, el grueso de la argumentación, parece haber partido de los postulados Kuhnianos, que sostienen que la ciencia está siempre dominada por paradigmas específicos (Kuhn 1998); es decir, por parámetros y realizaciones científicas, universalmente, reconocidos que proporcionan modelos de problemas y soluciones a la comunidad científica. Ésto implica a su vez, la disposición de una imagen fundamental del objeto de la disciplina, construida sobre los precedentes investigativos de la misma y que sigue permitiendo la formulación de preguntas para ser resueltas, de acuerdo con ese conjunto de herramientas analíticas establecidas (Fernández Díaz *et al.* 1999).

Tomando en consideración lo anterior, ¿es posible pensar que la economía ecológica posee una estructura metodológica, suficientemente, fuerte para superar la corriente principal (neoclásica) que domina la investigación en el campo ambiental? O en otros términos, ¿este tipo de corriente heterodoxa, ostenta un andamiaje teórico y metodológico que permite dar cuenta de una forma distinta a la problemática ambiental, sin partir de criterios como el de las funciones de bienestar?

Con estas inquietudes, este artículo es un intento de sintetizar los aportes que la economía del medio ambiente, ha hecho en los últimos treinta años a la investigación económica, con el fin de, establecer hasta qué punto, ésta ha podido desplazar el marco analítico de la corriente principal de la disciplina, dominado por la teoría neoclásica. Para lograr este cometido, inicialmente,

---

<sup>2</sup> Constanza (1999), particularmente, sostiene que la economía ecológica es metodológicamente pluralista y acepta la economía neoclásica junto a otras estructuras.

se discuten los conceptos básicos de la economía del medio ambiente, a través del esclarecimiento de términos conexos, como: ambiente, medio ambiente, economía ecológica, economía ambiental y economía de los recursos naturales, a los cuales la literatura sobre la materia da, generalmente, significados ambiguos. La idea de este primer apartado es, por consiguiente, concretar el objeto de la disertación. Enseguida, se abordan las perspectivas teóricas, a partir de las cuales es posible juzgar los avances del área y su influencia sobre el oficio de la disciplina en general, en el terreno de la economía del desarrollo. Posteriormente, se evalúan los avances metodológicos tomando como punto de partida la categoría paradigma, con el fin de establecer el alcance de ésta, según el grado de avance explicativo y predictivo. Finalmente, se presentan algunas conclusiones, a manera de balance preliminar del grado de incursión de las posturas alternativas, al impulso epistémico de la economía del medio ambiente, y al espectro de la investigación económica, considerando algunos postulados de la filosofía crítica.

### **EL PLEJO CONVENCIONAL: UN CAMPO DE DEFINICIONES NECESARIAS**

La preocupación de la economía por los asuntos ambientales, es un fenómeno, relativamente, nuevo al interior de la disciplina. Si bien un nutrido grupo de áreas científicas reflexionó en torno a problemas como el de la contaminación, a partir de la revolución industrial, sólo hasta mediados del siglo XX la economía presenta, sistemáticamente organizados, una serie de aspectos, principios y procedimientos para afrontar este tipo de cuestiones, las cuales amenazan con frenar las posibilidades presentes y futuras de bienestar social.

Sin embargo, la proliferación de textos sobre la materia ha hecho que, principalmente, en los llamados países emergentes –hispanoparlantes– al hablar de impactos o problemas ambientales, desde la economía, se utilicen indistintamente, como sinónimos, términos como economía ambiental, economía del desarrollo sostenible, economía del medio ambiente, economía de los recursos naturales o economía ecológica. Aunque la discusión sobre la semántica es de amplio despliegue en el campo de las ciencias sociales, es importante por lo menos, para esta clase de reflexiones, discutir un vocabulario básico.

De esta manera, cuestionarse por los aportes de la economía ambiental a la teoría económica, en sentido lato, implica entrar en el campo de las definiciones, el cual puede ser polémico, según el punto de vista que se adopte.

En este sentido, sin perjuicio de todos los otros elementos que rodean este asunto, es necesario aclarar inicialmente, las definiciones de *economía*, *ambiente*, *medio ambiente* y *economía ambiental*. Esto, bajo la premisa de que las diferencias de enfoque se reflejan, en primera instancia, en los giros semánticos, los cuales son susceptibles de convertirse en digresiones metodológicas o, incluso, en brechas temáticas.

La definición de la noción de economía se tomará de los análisis de los primeros economistas políticos (Smith, Ricardo, Marx), es decir, la ciencia social que se encarga de estudiar los problemas de la producción, de la distribución y del consumo material de las sociedades (Napoleóni 1985). Añadiendo que, son problemas económicos todos aquellos que obstaculicen la satisfacción de las necesidades sociales, en tanto involucren situaciones de escasez<sup>3</sup>.

El medio ambiente se definirá como: “un complejo sistema de interacciones caracterizado por un entramado de interrelaciones de factores y fenómenos, físicos bióticos, socioeconómicos y culturales en continua interacción...” (Sala 1995, 21)

En estos términos, el medio ambiente resulta de las interacciones complejas que se desprenden del vínculo entre la sociedad y la naturaleza, entendida esta última, como todo lo no humano que rodea al hombre. Hasta aquí, la definición no riñe con la de ambiente, si se entiende éste, como todo lo que nos rodea; sin embargo, la especificación del nombre medio ambiente, aduce Manuel Soler (1997), debe permitir el reconocimiento del medio o del espacio donde se dan tales interacciones (rural, urbano, acuático).

Por extensión, es importante indicar cuáles son las bases de tal interrelación y cuáles son las más importantes para la economía, en su afán de estudiar los problemas económicos relacionados con la reproducción material de la sociedad, para Jacobs se trata de las funciones económicas de la naturaleza (1995). Dichas actividades son:

- i) Provisión de *inputs* o insumos y de materiales necesarios para la producción.
- ii) Recepción de *outputs* o de residuos provenientes de la producción y el consumo.

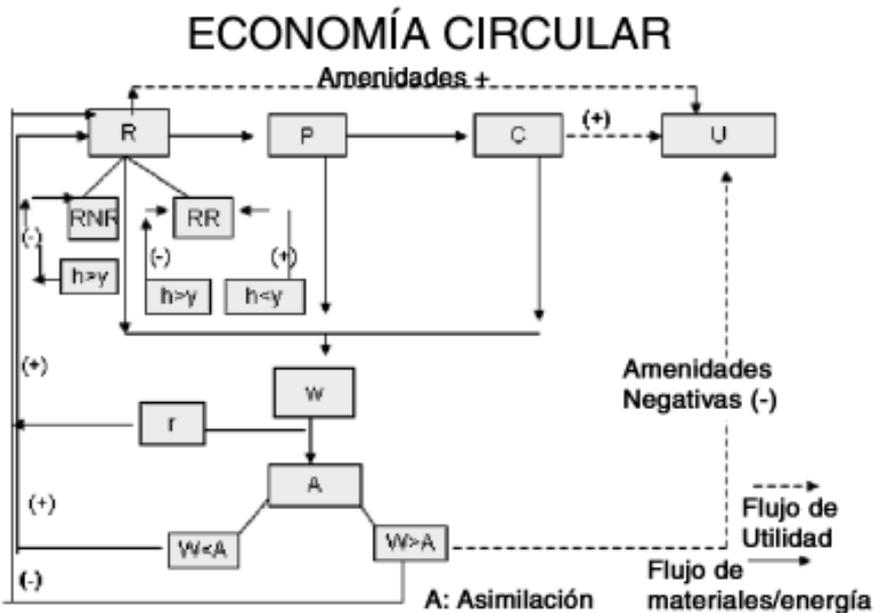
---

<sup>3</sup> Este tipo de definición no invalida, la que apareció en la década del 30 (siglo XX) con Lionel Robbins (1932) quien define a la economía como la ciencia que se encarga de estudiar cómo las sociedades satisfacen sus necesidades a partir de recursos escasos.

- iii) Suministro de amenidades paisajísticas.
- iv) Sostenimiento de la cadena de la vida.

A partir de estas consideraciones, es posible clasificar los problemas ambientales más comunes y los ámbitos de interés de la disciplina. Cuando las tasas de extracción de un recurso (ejemplo: un bosque) son superiores a las tasas de regeneración del mismo, se dice que, hay problemas de sobreextracción o sobre explotación (ver Figura 1). Mientras que, si las tasas de vertimiento son superiores a las tasas de asimilación (ejemplo: aguas servidas) se presentan problemas de contaminación<sup>4</sup>.

FIGURA 1  
ECONOMÍA CIRCULAR



Fuente: Pearce y Turner (1995).

A través de los flujos que se generan cuando los recursos naturales (R) —que se dividen en renovables (RR) y no renovables (RNR)—, entran al sistema económico, se producen impactos al medio ambiente desde la actividad de la producción (P) y el consumo (C) que afectan los niveles de utilidad (U). De esta manera, cuando las tasas de extracción (h) son superiores a las de regeneración (y) o cuando los residuos (W) no son reciclados (r) y sobrepasan la capacidad de asimilación (A) hay problemas para la sociedad.

<sup>4</sup> Los demás problemas ambientales que le interesan a la economía, en cuanto afectan alguna de las funciones anotadas, son una derivación de la alteración de las dos principales.

Tomando como base lo anterior, los economistas (Riera *et al.* 2005, Pearce 1983) han definido áreas de interés, que toman ciertos nombres, a veces utilizados, indiferentemente, como ya se ha mencionado.

En los textos clásicos sobre la materia –los cuales, regularmente, asumen la visión neoclásica–, se denomina *Economía de los Recursos Naturales*, al área de la economía que estudia a la naturaleza como proveedora de materias primas (Field 1996, Riera *et al.* 2005); *Economía Ambiental* aquella que estudia el flujo de residuos y su impacto en el mundo natural (Kolstad 2001, Pearce 1995) y *Economía Ecológica* el área que estudia la sostenibilidad general del crecimiento económico, a partir del equilibrio de materiales y del paradigma energético (Constanza 1999).

Sin embargo, visiones más holísticas no avocan estas diferencias y plantean acepciones sistémicas como: “La Economía Ambiental, trata sobre como se administran los recursos en relación a los procesos productivos frente a las actividades de consumo, distribución y los límites de disponibilidad con que se cuenta para alcanzar el desarrollo sostenible” (Perelló 1996, 199).

Ahora bien, bajo esta plétora de miradas de la economía frente a lo ambiental, la pregunta concerniente a la influencia de la economía ambiental sobre la teoría económica, encarna cierta dosis de relativismo, en tanto que, depende de la perspectiva epistémica desde la cual se parta.

Para zanjar estas dificultades y partiendo del hecho de que existe un área de la economía que se encarga de los problemas ambientales y que involucra la economía de los recursos naturales, la ambiental y la ecológica, se adopta el nombre genérico de *economía del medio ambiente* o *economía del desarrollo sostenible*<sup>5</sup>.

No obstante, otros autores que ven a la economía del medio ambiente (Borrayo 2002, Gómez 1998) como un área del conocimiento, en la cual la disciplina pone en juego su capacidad explicativa y predictiva; consideran que existen

---

<sup>5</sup> En el texto clásico de K. Turner y D. Pearce (1995) se asume como equivalentes los términos economía ambiental y economía del medio ambiente. No obstante, autores latinoamericanos como Francisco Correa, definen este abanico de subáreas de interés como economía del desarrollo sostenible; otros autores, como los que integran el compendio del texto “Economía del medioambiente en América latina” (Varas ed. 1995) parecen entenderlo en el sentido de Pearce y Turner.

Cabe anotar, que la definición de desarrollo sostenible, encarna la propuesta que emergió de la comisión Brundtland y que plantea la necesidad de alcanzar la equidad inter e intrageneracional en el aprovechamiento de los recursos naturales y del medio ambiente, sobre la base de un crecimiento económico que no promueve la degradación ambiental.

dos divisiones dentro de ésta. Primero, la *economía ambiental*, donde se ubica a la economía de los recursos naturales y a la economía ambiental, propiamente dicha, y se emplean las nociones de racionalidad económica individual (subjetiva), de equilibrio general y de fallos de mercado, para dar cuenta de las problemáticas ambientales. La segunda sub-área, desde concepciones opuestas, como racionalidad económica ampliada, equilibrios y desequilibrios energéticos, hace lo propio (Passet 1996, Daly 1996).

En todo caso, aunque en los últimos cuarenta años, haya resultado plausible la articulación del conocimiento ecológico y económico al estudio de las problemáticas ambientales y se haya logrado algún acuerdo, en cuanto a la delimitación del objeto de estudio y a la identificación de algunas preguntas significativas para guiar la investigación científica, subsisten discrepancias en las temáticas abordadas y en las categorías de análisis utilizadas (Gutman 1995, Posada 2004), lo cual se refleja en la plataforma semántica.

Quizás, el campo donde con mayor crudeza se presentan tensiones en la subdisciplina, es el de la economía del desarrollo, fundamentalmente, por los cambios de modelo de desarrollo que se registraron en la centuria pasada y el conjunto de eventos catastróficos a comienzos de este siglo.

### **ASPECTOS SUSTANCIALES DEL DEBATE EN LA ECONOMÍA DEL DESARROLLO SOSTENIBLE**

¿Es posible un desarrollo ambientalmente sustentable dentro de los actuales modelos económicos? ¿Cómo abordar los problemas de costos y equidad social que encarnan las problemáticas ambientales, a escala local, nacional, internacional e intergeneracional? Estos son algunos de los interrogantes que surcan las agendas de trabajo de la economía del medio ambiente.

En efecto, bajo esta perspectiva, el debate sobre la sostenibilidad del crecimiento económico ha llevado a enfrentar las posturas tradicionales sobre el crecimiento con aquellas que defienden ideas como los límites al crecimiento y la coevolución.

Para abordar este asunto, la intención es identificar las tensiones epistémicas generales, indicando las contribuciones de la economía del medio ambiente a la ciencia económica, a través del debate entre la economía ambiental—que para este fin abarca la economía ambiental y la economía de los recursos naturales— y la economía ecológica, en torno a las posibilidades de

satisfacer las necesidades intensivas y extensivas de los seres humanos, bajo la restricción biofísica del planeta.

Cabe anotar que aunque no es un problema nuevo, tal vez las contribuciones más importantes se dieron en la década del 70 del siglo XX. No obstante, en el siglo XIX, pensadores como Malthus (1798/1976) habían hecho ya, contribuciones importantes; este último formula el concepto de cota relativa al límite, en un intento por explicar la tendencia decreciente del producto social frente al crecimiento poblacional. Este tipo de argumentos se relaciona con dos nociones trascendentes para el pensamiento económico: la *escasez ricardiana*, que pronosticaba los costos crecientes por el empleo adicional de recursos de calidad menor, y los rendimientos decrecientes en el *stationary state* de Jhon Stuart Mill (1848/1996). A partir de estas dos nociones, Mill augura las implicaciones indeseables para el ser humano, de un estadio de crecimiento económico de corte industrial. Este concepto fue recuperado luego por Herman Daly (1989), quien argumenta que para asegurar la sostenibilidad del planeta es necesaria una constancia en el crecimiento de los stocks de población y de capital.

Durante el siglo XX, el asunto adquiere relevancia a partir de la segunda mitad, cuando las apuestas al crecimiento daban muestras claras de retraso y luego de que los intentos por incrementar la productividad, a través de, estrategias como la “revolución verde”<sup>6</sup> no mostraran los resultados esperados y, en su lugar, terminaran afectando, negativamente, aspectos como la capacidad de carga de los ecosistemas.

Alrededor de éstos y otros sucesos, aparecieron reveladores análisis académicos, como el de Rachell Carlson (1999); se organizaron misiones científicas que profundizaron en la materia (por ejemplo, el Club de Roma y la Comisión Bruntland); y, se convocaron las primeras grandes conferencias mundiales sobre medio ambiente, como la convención de Estocolmo (1972) y la conferencia de Río de Janeiro (1992).

Al tenor de estos acontecimientos, el aporte de la economía del medio ambiente al debate general sobre el oficio de la disciplina, puede sintetizarse en tres proposiciones fundamentales:

---

<sup>6</sup> Se trataba de incrementar los rendimientos de la tierra, por medio de la intensificación del uso de sustancias químicas que controlaran las plagas y malezas, junto a la implementación de adelantos científicos, como la manipulación genética, que elevaban la productividad por unidad de tierra cultivada.

- i) Existe algún conjunto de cantidades y precios que garantizan el equilibrio general del sistema económico y que aseguran la preservación del medio ambiente. En efecto, problemas ambientales, como la contaminación, son el resultado de fallas en el sistema asignador de recursos, debido a que la libre iniciativa privada no permite alcanzar los precios de equilibrio que compensen a la sociedad por los costos que unos agentes, que derivan ganancias de sus actividades (Correa 2005), provocan sobre otros (Buñuel 1999). De esta manera, se determinan las externalidades negativas, que indican las divergencias entre el costo privado de un mal y el costo social del mismo<sup>7</sup>.
- ii) Bajo condiciones competitivas, la renta sobre los recursos naturales no renovables, debe crecer a una tasa promedio igual a la tasa de descuento del propietario de los recursos. Si no existen costos de extracción, el precio de los recursos crece a una tasa de descuento dada (Hotelling 1931).
- iii) El uso óptimo de los recursos renovables, especialmente, los de propiedad común, conduce al agotamiento de las rentas, aunque no a su extinción (Tietenberg 1992).

Estas primeras proposiciones constituyen el núcleo de la corriente de pensamiento económico imperante, dado que, su argumentación se construye a partir de la teoría del equilibrio general, que no es más que la extensión refinada de la “mano invisible de Smith”. En esencia, su desarrollo supone la optimización Paretiana, que implica contar con tres tipos de reglas para alcanzar el bienestar:

- i) Eficiencia en el intercambio: dada una asignación óptima a los consumidores, no es posible mejorar la de uno de ellos, sin alterar la de los demás.
- ii) Eficiencia en la producción: dados los recursos consumidos por las empresas en una asignación de Pareto óptima, no es posible incrementar la producción de ningún bien, sin disminuir la de algún otro o aumentar el consumo de recursos (entre ellos los ambientales).
- iii) Eficiencia en la coordinación de las actividades de producción y consumo: dados los recursos iniciales en una asignación de Pareto eficiente, no es posible modificar la producción y el consumo de un individuo sin que otro empeore.

En este orden de ideas, las condiciones del ambiente competitivo, en principio, excluyen la existencia de externalidades, bienes públicos y fallas en

---

<sup>7</sup> Las externalidades negativas resultan de daños causados a terceros, los cuales no son recompensados por el sistema de precios.

la información<sup>8</sup>. Sin embargo, la misma teoría tiene la solución, dado que, la intervención del Estado, a través de, impuestos tipo Pigou –cuya característica fundamental es que “el que contamina paga”–, o de forma más radical, a través de, la negociación entre los agentes involucrados (agresores y víctimas) –asumiendo definidos los derechos de propiedad y costos de transacción nulos–; se puede llegar a restablecer el sistema de precios que asegura la mejor distribución posible y con ello el bienestar.

Bajo esta perspectiva, con Julian Simon, Robert Solow y Jhon Harwick (Posada 2004, Correa 2005), la escasez de recursos, se refleja en el ascenso en los precios y la aparición consecuente de nuevos sustitutos que introducen los adelantos tecnológicos, acelerados por la gravedad de las circunstancias, lo cual termina por reforzar los procesos de conservación<sup>9</sup>.

De forma homóloga, William Nordhaus (1991, 2006) sostiene que el problema del cambio climático es un asunto solucionable, a partir de, la maximización de una función de utilidad específica, dados unos niveles de inversión y una tasa de abatimiento del daño<sup>10</sup>. Formalmente, el planteamiento responde a una expresión del tipo:

$$\text{Max}U = \sum_{t=1}^H \frac{N_t [\ln c(t)]}{(1+\rho)^t} \quad [1]$$

{  $I_t, CR_t$  }

Siendo:  $I_t$ , el nivel de inversión en abatimiento del daño;  $CR_t$ , la tasa de control del abatimiento en el tiempo; y  $U$ , la utilidad que depende de los niveles de población  $N_t$ , del logaritmo natural de consumo per cápita  $[c(t)]$  y de la tasa de descuento  $\rho$ .

<sup>8</sup> Los bienes públicos puros como la defensa nacional y una gran gama de servicios ambientales (como la calidad del aire) son entendidos aquí, como aquellos que son no exclusivos, en la producción y en la oferta; y, no rivales en el consumo. El hecho de que su producción no conlleve a costos adicionales, genera ineficiencia en la asignación de los mismos, dado que, muchos individuos aprovechan un precio demasiado bajo (*free riders*), para depredar los recursos, esperando que otro individuo asuma su verdadero costo.

<sup>9</sup> El argumento que apoya esta aseveración, es que la elasticidad de sustitución entre capital natural y capital reproducible, es lo suficientemente alta, para evitar la hecatombe de los ecosistemas.

<sup>10</sup> Recientemente, algunos economistas de la corriente principal, como Robert S. Pindyck (2006), parecen suavizar el ímpetu de esta rama de la economía, reconsiderando las condiciones de incertidumbre. Ahora bien, aunque tiende a variar sus apreciaciones sobre la tasa social de descuento aplicada a las políticas ambientales, los presupuestos y categorías analíticas siguen siendo, esencialmente, las mismas.

De este modo, el modelo supone que dadas las condiciones anotadas, es posible elevar el bienestar, incrementando el consumo per cápita, en cada período de tiempo, sin considerar alteraciones en la distribución del consumo. Por lo tanto, si el consumo per cápita es aumentado, la utilidad mejora, pero, seguramente, a costa del bienestar global que involucra un medio ambiente sano.

En efecto, el modelo no resuelve los problemas de concentración de la producción, del ingreso y de la riqueza inter e intranacional que explican, en buena parte, la evolución del fenómeno y los impactos asimétricos de los desastres que golpean a los llamados países del sur<sup>11</sup>.

En contraposición, los economistas ecológicos, a partir de los aportes de Kenneth Boulding (1985), Nicolás Georgescu-Roegen (1996) y Herman Daly (1989, 1996), adoptan una perspectiva interdisciplinaria y construyen una representación de la relación entre sistema económico y naturaleza, como un flujo de balance de materiales. Aducen que no es posible juzgar las dinámicas de la naturaleza, haciendo uso de *criterios de calificación subjetivos*, traducidos a precios. Para ellos los sistemas naturales (sistemas abiertos), son estructuras que subsumen los sistemas económicos y que están sujetos a leyes físicas (como la entropía), las cuales impiden un flujo circular, continuo y regulado mediante el equilibrio, que impone el funcionamiento del mercado.

Por el contrario, advierten que no existe razón alguna, para pensar que las perturbaciones a los ecosistemas, por cualquier acción económica, conduzcan hacia un equilibrio y a una continua retroalimentación de los flujos hacia un estado de *climax* (Constanza 1997) o a un equilibrio definido. Bajo la presión de las actividades antrópicas, la interacción entre naturaleza y sociedad, implica para los ecosistemas, un cambio discontinuo con pérdidas en estabilidad o resiliencia<sup>12</sup>.

Para Boulding (1985), por ejemplo, la metodología reduccionista que acompaña a los neoclásicos, se apoya en la mecanización newtoniana, en el aislamiento y en la simplificación en partes de la problemática. No obstante, apoyado en las teorías coevolucionarias que ven los cambios sociales

---

<sup>11</sup> Aún al introducir una tasa de descuento, que intenta recoger el costo de oportunidad de un ambiente sano y los avatares de la incertidumbre; no es claro todavía, cuál debería ser la tasa que logre establecer la equidad intra e intergeneracional.

<sup>12</sup> La noción de ecosistema, está asociada a unidades delimitadas espacialmente, donde se dan una serie de intercambios de energía entre las especies animales, vegetales y factores físicos como el oxígeno y el agua. Por extensión, la resiliencia es la capacidad que tienen estas unidades ecológicas de absorber impactos y regresar a su estado original.

como producto de cambios continuos –empujados en buena parte por los cambios en el medio ambiente, como ocurriría con cualquier sistema biológico–, contempla la indeterminación de los efectos del crecimiento y el bienestar. Esto implica la inoperancia del planteamiento neoclásico basado en la maximización de la utilidad<sup>13</sup>.

Por su parte, Daly (1996), siendo menos pesimista que Georgescu-Roegen (1996) y menos conservador que Boulding (1985), planteó que las economías en estado de sostenibilidad o estabilidad (*steady-state*) mantienen los niveles de crecimiento de la producción y de la distribución, contrarrestando las inequidades que pueda suscitar el mercado libre. Esta situación es diferente del estado estacionario (*stationary-state*), porque cuestiona la premisa neoclásica según la cual, el freno al crecimiento sólo puede ser consecuencia del congelamiento de la extracción de recursos y de la tecnología. Las economías en estado estable, alcanzan el crecimiento a tasas constantes antes de saturar los niveles de explotación; de esta manera, se mejora la calidad de vida de las personas, cuando se controla el crecimiento poblacional, se distribuye la riqueza y el ingreso, y se conecta la comunidad global (incluyendo las especies no humanas)<sup>14</sup>.

En general, son dos las premisas (ver Cuadro 1) que distinguen a los economistas ecológicos:

- i) La sustentabilidad del crecimiento económico y cualquier incremento cuantitativo en la escala de las dimensiones físicas de la economía, depende de factores como la especificación física de los procesos de producción y la conservación de la materia; las irreversibilidades asociadas a los procesos de conservación de la energía (segunda ley de la termodinámica); y la indivisibilidad de las funciones ambientales. Existen en consecuencia, leyes biofísicas que tienden a restringir la permanencia en el tiempo de las prácticas económicas.
- ii) El valor que asigna la sociedad a los recursos naturales y al medio ambiente, no es la simple suma de todos los valores individuales que puedan medirse con las disponibilidades a pagar por un recurso. En

---

<sup>13</sup> Dentro de las proposiciones más importantes de la teoría coevolucionaria, que ayudara a construir Boulding, se destacan elementos como:

- i) Monitoreo de los cambios evolucionarios de los fenómenos sociales. Particularmente, de los que involucran la transferencia de tecnología.
- ii) La diversidad en la coevolución de los sistemas es, inherentemente, bueno. La diversidad cultural, ecosistémica y biológica provee grandes oportunidades de selección natural.

<sup>14</sup> En este punto insiste, en la obligatoriedad moral del ser humano a proteger la especie.

CUADRO 1  
PARADIGMAS DE LA ECONOMÍA DEL MEDIO AMBIENTE

Áreas	Economía Convencional (Ambiental)	Ecología Convencional	Economía Ecológica
Visión del entorno	Mecánica, estática, atomística	Evolutiva, atomística	Dinámica, sistémica, evolutiva
Marco temporal	Corto	Escalas múltiples	Escalas múltiples
Marco espacial	Local-internacional	Local-Regional	Local-Global
Objeto	Solamente-humanos	Solamente, No humanos	Todo ecosistema incluyendo a los humanos.
Objetivo primario macro	Supervivencia de Especies	Supervivencia de especies	Sustentabilidad del Sistema económico y ecológico
Objetivo primario micro	Maximizar ganancias	Maximizar reproducción	Ajustar con Objetivos del sistema
Progreso técnico	Optimista	Pesimista o sin opinión	Escéptica, prudente
Campo disciplinar	Unidisciplinaria	Unidisciplinaria	Transdisciplinaria

Fuente: Constanza *et al.* 1999.

efecto, la sociedad en su totalidad puede apreciar más el valor de la calidad ambiental frente a lo que piensen los individuos aisladamente.

De esta manera, a pesar de la fuerte convicción de la corriente dominante en la solución de los problemas ambientales, desde la óptica de fallas del mercado, de la ciencia y de la tecnología, economistas ecológicos, como Richard Norgaard (1995), señalan que estas proposiciones son producto de un exceso de ingenuidad, adjudicable en buena parte, a las premisas epistémicas de las que parte la disciplina.

Por su parte, la economía ecológica, ha concentrado sus esfuerzos en tareas como: contabilizar los flujos de energía y los ciclos de materiales en el sistema económico; analizar las discrepancias entre tiempo económico y tiempo biogeoquímico; controvertir los análisis parciales de la problemática ambiental que se apoyan en el estudio de los problemas individuales; y en determinar los criterios para orientar la gestión económica de los recursos naturales<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> En este sentido, son notables los trabajos citados por Correa (2005), en torno a los desarrollos de autores como José Luis Naredo y Antonio Valero, quienes proponen el

## REVELACIONES Y PERPLEJIDADES DE LA SIMBIOSIS ECONOMÍA-ECOLOGÍA: ¿SEÑALES DE INSURGENCIA O CONTINUIDAD EPISTÉMICA?

Si bien para algunos tratadistas de las ciencias sociales (Leff 1995, Constanza *et al.* 1999, Bermejo 2005, Jacobs 1995), la irrupción de la economía ecológica contrasta con el protocolo científico de la corriente dominante –hasta el punto de marcar un quiebre trascendental en el rumbo de la disciplina–, llama la atención que tales aseveraciones se hagan desde una nueva plataforma filosófica de investigación científica, que se sustenta en la idea de paradigma.

Todo parece indicar que a partir de este concepto, los economistas ecológicos intentan desafiar más de doscientos años de tradición doctrinaria soportada en ideas como la maximización del bienestar, las libertades individuales y el derecho al consumo. Los fenómenos ambientales que hoy preocupan al mundo, parecen explicarse por la forma en la cual la teoría neoclásica quiso revelar, científicamente, las maneras de ascender al bienestar social, a partir de la invisibilización y sojuzgamiento de la naturaleza; la regeneración automática de los recursos; y la fiducia en que el mecanismo de precios y la tecnología serían en su orden, las señales y las herramientas de política para conjurar los peligros que cada vez son más evidentes.

En contraste, la economía ecológica ha formulado una serie de interrogantes que, a su juicio, muestran los vacíos y las debilidades de la corriente principal, en términos de las consecuencias asimétricas de la acción antrópica frente al entorno natural. Particularmente, se pregunta: ¿pueden los problemas ambientales ser examinados a partir de restricciones absolutas o del análisis costo-beneficio? ¿Qué papel juegan las instituciones, la ética y la religión en la propagación o solución de dichas problemáticas? ¿Pueden las leyes de la física ser leyes económicas, a través de las cuales, se afinen las explicaciones, predicciones y prescripciones en el corto y largo plazo? ¿Pueden ser los comportamientos humanos señales inequívocas de los fenómenos evolutivos por los que atraviesa la naturaleza?

A estos cuestionamientos habría que agregar: ¿partiendo de la noción de paradigma, tenemos hoy mayores y mejores respuestas a los anteriores

---

concepto de *exergía* como medida objetiva del valor de equilibrio en las interacciones del mundo humano y natural. La *exergía* representa un indicador de los potenciales termodinámicos de los sistemas económicos y de la eficiencia energética de los dispositivos antrópicos de explotación de los recursos naturales.

interrogantes?, ¿hay mejores expectativas sobre el futuro? Al tenor de su significado, se trata de un acontecimiento en la historia de la disciplina y nos encontramos frente a algún tipo de revolución, al estilo de los postulados Khunianos de las revoluciones científicas.

Desde la aparición, en 1962, de la obra de Thomas Kuhn, la Estructura de las revoluciones científicas (*The structures of scientific revolutions*), el mundo académico retomó el interés por evaluar no sólo el estatus científico de su disciplina, sino el grado de evolución de su estructura metodológica. De hecho, una de las metas del filósofo era desafiar las suposiciones comunes del modo en el cual la ciencia cambia. Para muchos la ciencia avanzaba de forma acumulativa<sup>16</sup> y cada avance se construiría, inexorablemente, sobre todos los que le habrían precedido.

Sin embargo, la concepción del desarrollo acumulativo de la ciencia es un mito para Kuhn, quien aduce que los avances significativos, sólo se presentan cuando aparecen revoluciones. Pero ¿qué es un paradigma? Al respecto, respondería Khun (1998, 13): “[...] realizaciones científicas universalmente reconocidas que durante cierto tiempo proporcionan modelos de problemas y soluciones a una comunidad científica...”.

A lo anterior es posible agregar, siguiendo a Ritzer (1993), que consiste en una imagen básica del objeto de una ciencia, que sirve para definir qué debe estudiarse, cuáles son las preguntas que es necesario responder, cómo deben responderse y cuáles son las reglas que es preciso seguir para interpretar las respuestas obtenidas.

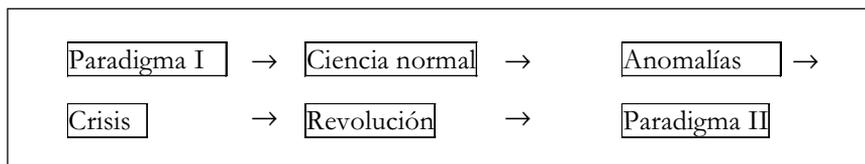
De esta manera, se entiende que el paradigma es la unidad más general de consenso dentro de una ciencia, que permite diferenciar una comunidad científica (o sub-comunidad) de otra. Por lo tanto, subsume, define e interrelaciona los ejemplos, las teorías, los métodos y los instrumentos disponibles.

En este orden de ideas, los principales cambios que resultan de las revoluciones, se derivan de las fracturas en los estadios de conocimiento que se denominan ciencia normal. Ésta consiste en un período de acumulación de conocimientos en el cual los científicos trabajaban para extender el paradigma dominante. Este trabajo genera, inevitablemente, anomalías o hallazgos, imposibles de explicar mediante el paradigma dominante (ver Figura 2), si

---

<sup>16</sup> Esta concepción de la ciencia había sido enunciada por el físico Isaac Newton, quien afirmó que: “Si he logrado ver más lejos, ha sido encaramándome en hombros de gigantes”.

FIGURA 2  
ESQUEMA DE UNA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA



Fuente: elaboración propia

estas anomalías aumentan, se produce una etapa de crisis que puede desembocar en una revolución científica. En consecuencia, el paradigma se abandona y se reemplaza por otro nuevo, que ocupa su lugar en el núcleo de la ciencia. De manera que, nace un nuevo paradigma dominante y se repite el ciclo<sup>17</sup>.

Una de las extensiones del concepto de paradigma, que parece coincidir con los postulados de los economistas ecológicos, es que los paradigmas pueden servir para realizar una distinción entre grupos cognoscitivos, al interior de una misma ciencia<sup>18</sup>. Pero ¿ésto no significa que las teorías son al mismo tiempo paradigmas? Según Ritzer (1993) y Fernández Díaz (1999), las teorías son sólo parte de los grandes paradigmas. Dicho de otro modo, un paradigma puede abarcar dos o más teorías, así como diferentes imágenes (interpretaciones) del objeto, diversos métodos, instrumentos y ejemplares (obras específicas que constituyen modelos a seguir).

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible establecer otros factores que permiten responder a la pregunta inicial. En primer lugar, la vertiente de la economía del medio ambiente (economía ambiental) de raigambre epistemológica neoclásica, no aporta mucho a la teoría económica general, si se adopta la noción de paradigma. Ella misma incorpora los desarrollos de la corriente principal para explicar, predecir y prescribir, apoyándose en conceptos como el equilibrio general, la optimalidad Paretiana, el teorema de Coase y los impuestos Pigouvianos.

Lo contrario se puede decir de la economía ecológica, dado que, en términos generales, los proponentes de esta perspectiva se inclinan por

<sup>17</sup> Para algunos científicos, Kuhn ofrece una definición vaga de paradigma. Margaret Masterman (Ritzer 1993) señala, por ejemplo, que Kuhn utilizó el término en, al menos, veintidós sentidos diferentes, aspecto que de antemano vulnera la pretensión de los economistas ecológicos.

<sup>18</sup> En estos términos, es posible entender cómo en el psicoanálisis contemporáneo, por ejemplo, se pueden distinguir los paradigmas de Freud, de Jung y de Horney.

la estabilidad de los ecosistemas como sustento de la vida (ver Cuadro 1); tienden a favorecer la disminución de la actividad económica, de modo que, las interacciones entre economía y medio ambiente no impacten, negativamente, la resiliencia del sistema (Passet 1996, 117); y recusan el rol de los precios y la tecnología (dinámica) como salidas a la crisis ambiental.

Por el lado del sistema de incentivos y castigos del mercado, los precios –que están sujetos a los juicios subjetivos individuales (criterios de calificación)–, no pueden responder a los intereses de las generaciones futuras y están sometidos a las imperfecciones del sistema (por ejemplo, la formación de monopolios o la intervención del Estado), las cuales impiden que éstos sean señales inequívocas de la degradación ambiental. Al respecto Georgescu-Roegen (1996, 791) afirma: “Los economistas [...] insisten en que propiamente los recursos se miden en términos económicos, no físicos. [...] este consejo refleja uno de los más funestos mitos [...] es el mito de que los precios pueden compensar cualquier déficit, ya se de la tierra, energía y materiales”.

Consecuentemente, si la tecnología es un fenómeno de largo plazo, la inmediatez a la que están abocados los agentes de la producción, hace de difícil trámite la inversión en tecnologías limpias, a lo cual se suma, que en el corto plazo pueden obtener rentas del mercado, favorecidos por el bajo costo de utilización de los recursos naturales y del medio ambiente.

En términos, estrictamente, epistemológicos (ver Cuadro 1), decir que la economía ecológica ha generado una crisis de la teoría económica, partiendo de que la economía (Fernández Díaz *et al.* 1999) es una disciplina científica –conforme a los criterios de Kuhn–, es cierto sólo parcialmente; en la medida en que, muestra distintas imágenes del objeto (medio ambiente); pero los métodos e instrumentos que intenta incorporar de la física (valoración de flujos de energía, por ejemplo) y de otras disciplinas, terminan obligando a la monetización que da el sistema de precios, defendido por la corriente principal.

Con todos estos argumentos, no parece que la noción de paradigma caracterice con éxito el estatus que pretende la economía ecológica, como estandarte de la economía del medio ambiente. Si bien cumple con algunos elementos que superan los alcances de la plataforma metodológica de la corriente dominante, su propuesta alternativa carece de sentido completo; entre otros aspectos, porque aunque se develan las falencias del sistema de precios para revelar los verdaderos perjuicios de la acción antrópica, su argumentación no logra vencer las dificultades de convertir valores –que

bien pueden representarse mediante flujos energéticos— a precios que se erigen como factores de comunicación social en el capitalismo.

Pareciera entonces, que la mejor aproximación del logro de la economía ecológica, sea la noción de Programa de Investigación Científica (PIC) de Lakatos (1978). Según este autor, no existen teorías científicas que puedan ser evaluadas de forma aislada e individual, dado que, lo que existen son conjuntos de teorías interrelacionadas entre sí, que denomina “Programas de Investigación Científica” (*Scientific Research Programmes* o S.R.P)<sup>19</sup>.

Todos los PIC se componen de un núcleo central rodeado de un cinturón protector de hipótesis auxiliares que deben soportar las contrastaciones. Si se registran modificaciones en el cinturón protector, en forma de dispersiones o deslizamientos alrededor de la explicación del problema, los soportes empíricos son cada vez más lejanos, cosa que coincide con la aparición ininterrumpida de hipótesis *ad hoc*, hablándose entonces de *PIC degenerativos*. Si de manera opuesta, un PIC tiene contenido empírico en exceso con respecto al de sus predecesores, en otras palabras, si predice un hecho nuevo o inesperado hasta el momento, se trata de un *PIC progresivo*.

En este contexto, se puede decir que la noción de PIC, es menos rígida en la valoración del estatus científico de las disciplinas sociales, cuestión que permite juzgar el andamiaje epistémico de la economía del medio ambiente, desde categorías un poco más claras —aunque menos tranquilizadoras—, en tanto, la estatura científica de los grupos de teorías que soportan las explicaciones y predicciones sobre una materia se consideran provisionales. De esta manera, frente a la propuesta de Khun, las ideas de Lakatos permiten entender la sustitución de unos paradigmas por otros.

Ahora bien, si bajo esta perspectiva, se considera que la economía del medio ambiente, alberga en su seno una corriente dominante, su cinturón protector parece vulnerado (PIC degenerativo) por una serie de acontecimientos y fenómenos, cuyas hipótesis auxiliares no parecen ser sólidas en términos predictivos, frente a situaciones como el calentamiento global y el agujero en la capa de ozono<sup>20</sup>. Así, la propuesta alternativa de la econo-

---

<sup>19</sup> Para autores como Fernández Díaz, el planteamiento de Lakatos, no es más que una extensión del *falsacionismo Popperiano*, donde la validez científica de una teoría está dada, entre otras cosas, por la contrastación fáctica de sus presupuestos.

<sup>20</sup> Esto parece estar, estrechamente, relacionado con la concepción del paradigma neoclásico de la sostenibilidad débil, que confía en la alta elasticidad de sustitución entre capital

mía ecológica, ofrece mayores aciertos (PIC progresivo) frente a los eventos de la crisis ambiental y ostenta mayor poder heurístico, aunque falten por aguzar los instrumentos de análisis.

### A MANERA DE CONCLUSIÓN

Tal vez, los signos alarmantes de la alteración de las condiciones ambientales hayan hecho que buena parte de la presión social y política se volcara sobre la economía. En este sentido, se entiende cómo la corriente dominante –haciendo gala de la filosofía liberal–, propuso la solución a la crisis, a través de la corrección de los fallos del mercado; una corrección que, en términos simples, incorpora la magnitud del daño al mecanismo de precios.

Sin embargo, la severidad de los trastornos que hoy se perciben, hace dudar si este mecanismo de revelación de los costos sociales es idóneo para reconocer las verdaderas restricciones biofísicas del planeta. Y mucho más, si al tenor de los procedimientos explicativos de los economistas de la corriente principal, se han erigido modelos de alto refinamiento matemático, donde la complejidad de los supuestos e hipótesis no ha servido mucho a la hora de predecir (Krugman 1998).

Los economistas ecológicos han querido constituirse como alternativa epistemológica frente a las debilidades de los neoclásicos, a partir de la crítica a postulados como: los juicios de valor sobre los problemas ambientales (juicio de calificación), que confían en el mecanismo de precios como revelador de los daños infringidos a la naturaleza; el equilibrio parcial como mecanismo de interpretación contextual de la problemática; y la sustitución de capital natural por capital manufacturado, soportada en nuevos recursos y tecnologías como bastión de la sostenibilidad en el largo plazo.

En contraste, construyen un andamiaje metodológico fundado en principios de la física, la biología y la ecología. De allí, la incorporación de conceptos como *entropía* y *exergía*, en la determinación de los costos subyacentes al desenvolvimiento económico; la aprehensión del sistema económico como un sistema abierto y sujeto a fenómenos de resiliencia y homeóstasis para el sostenimiento general de la cadena de la vida; y la

---

natural y capital físico, y el paradigma ecológico de la sostenibilidad fuerte que controvierte esta postura.

introducción de argumentos como el de la sostenibilidad fuerte para discutir la posibilidad de sustituibilidad absoluta del capital natural.

Sin embargo, la idea de paradigma como soporte filosófico y categoría envolvente de toda la trama de avances metodológicos y doctrinales, parece no confirmar la magnitud de los avances epistemológicos de esta subdisciplina, en el área de la economía del medio ambiente y del concierto general de la economía. En primer lugar, porque la misma categoría acuñada por Kuhn, adolece de claridades semánticas alrededor de su significado; y en segundo lugar, porque aún pretendiendo acogerse a su definición más aceptada dentro de la comunidad científica, no permite explicar las características y las razones del cambio de un paradigma hacia la consolidación de una revolución científica.

Por su parte, la categoría propuesta por Lakatos de programa de investigación científica, permite establecer con mayor claridad el estatus actual de la teoría neoclásica frente a la economía ecológica, puesto que, ante las debilidades predictivas de la primera, es posible catalogarla en un estadio degenerativo frente al estatus progresivo o de ascenso de la segunda.

En este sentido, sería bastante pretensioso sostener que la economía ecológica ha producido una revolución al interior de la teoría económica, dado que, si bien el cuerpo de teorías que explican los problemas ambientales se ha robustecido, sus métodos todavía no alcanzan la estatura explicativa suficiente para imponerse a la corriente principal.

No obstante, la crítica a la corriente dominante avanza por buen camino, especialmente, desde la filosofía del *realismo crítico* (Matthew 2006), en algunos puntos coincidente con los postulados de Lakatos. En particular, cuando ataca la tribuna deductivista de la corriente principal que articula leyes o formulaciones teóricas a resultados considerados ciertos y objetivos, a partir de, proposiciones que expresan regularidades del tipo “siempre que el suceso  $x$  entonces el suceso  $y$ ”. En este escenario, las conclusiones dependen de condiciones que, normalmente, ocurren bajo control experimental, y son avaladas por complejos dispositivos matemáticos<sup>21</sup>. Los métodos matemáticos de análisis que

---

<sup>21</sup> Una estructura prepositiva consecuente con el estudio de sistemas abiertos, debe responder a locuciones del tipo: siempre que el suceso  $x$ , entonces se cumple el suceso  $y$ , siempre que estén dadas las condiciones  $e$ , donde  $e$  representa una explicación de la situación experimental.

se usan en la economía dominante son métodos de sistemas cerrados, los cuales suponen cierta ubicuidad de las convenciones sociales, aspecto difícilmente registrado en la realidad, y que se convierte en una de las armas de la economía ecológica, cuando afronta el sistema económico como un sistema abierto.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bermejo, Roberto (2005). *La gran transición hacia la sostenibilidad. Principios y estrategias de Economía Sostenible*. España: Catarata.
- Borrayo López, Rafael (2002). *Sustentabilidad y desarrollo económico*. México: Mc Graw-Hill.
- Boulding, Kenneth (1985). *The World as a total system*. Beverly Hills. CA: Sage Publications.
- Buñuel González, Miguel (1999). *El uso de instrumentos económicos en la política ambiental*. Madrid: CES.
- Carlson, Rachell (1999). *La primavera silenciosa*. En Andrew Dobson, *Pensamiento Verde*. Barcelona: Trotta.
- Constanza, Robert *et al.* (1999). "Environment and economics". *Environment and development economics*, 2(1).
- Correa, Francisco (2005). "Economía de la sostenibilidad. Perspectivas económicas y ecológicas". *Ensayos de Economía*, 24.
- Daly, Herman y Cobb, John B. (1989). *For the common good: rederiting the economy toward community, the environment and a sustainable future*. Boston, MA: Beacon.
- Daly, Herman (1996). *Beyond growth: the economics of sustainable development*. Boston MA: Beacon.
- Erikson, Jon (2000). "Ecological economics: an emerging alternative to environmental economics". En Duane Chapman, *Environmental economics: theory, application and policy*. New York: Addison-Wesley.
- Fernández Díaz, Andrés *et al.* (2006). *Política económica*. Madrid: Mc Graw-Hill.
- Field, Barry (1996). *Economía ambiental: una introducción* (2a edición), Bogotá: McGraw-Hill.
- Georgescu-Roegen Nicolas (1996). *La ley de la entropía y el proceso económico*. Madrid: Argenteria, Visor.
- Georgescu-Roegen Nicolas (1975). "Energía y Mitos Económicos". (Traducción Eduardo Herrera y Jorge Suárez). *Trimestre Económico*. 52(168): 779-835.
- Gómez Carlos, Mario (1998). "La gestión económica de los recursos naturales y sus críticos". *Lecturas de Economía*, 49: 85-114.
- Gutman, Pablo (1995). "La economía y la formación ambiental". En Enrique Leff, *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*. Barcelona: Gedisa.
- Hotteling, Harold (1931). "Economía de los Recursos Agotables". *Journal of Political Economy*. Marzo- Abril. 1931. Álvarez, Carlos Guillermo *et al.* (2001). *Gestión y Medio Ambiente* (versión en español), 4(1).
- Jacobs, Michael (1995). *La economía verde*. Bogotá: TM editores-Uniandes.

- Kolstad, Charles (2001). *Economía ambiental*. México: Oxford México.
- Krugman, Paul (1998). *The accidental theorist and others dispatches from the dismal science*. New York: W.W. Norton & Company.
- Kuhn, Thomas (1998). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: FCE.
- Lakatos, Imre (1978/1989). *La metodología de los programas de investigación científica*. Madrid: Alianza Editorial.
- Leff, Enrique (1995). *Ciencias Sociales y Formación Ambiental*. Barcelona: Gedisa.
- Malthus, Thomas Robert (1798/1976) *An essay on the principle of population*. New York: Norton Critical Edition.
- Martínez Alier, Joan y Schlupmann, Klaus (1985). *La ecología y la economía*. México: FCE.
- Matthew, Wilson (2006). "Institucionalismo, realismo crítico y crítica de la economía dominante". *Cuadernos de Economía*. 25(44): 13-32. Traducción de Alberto Supelano.
- Mill, Jhon Stuart (1848/1996). *Principios de Economía Política*. México: FCE.
- Napoleóni, Claudio (dir.) (1985). *Diccionario de Economía Política*. Madrid: Alfredo Ortells.
- Nordhaus, William (1991). "To slow or no slow: the economics of the Green House Effect". *The economic journal*. 101(407): 920-937
- Nordhaus, William (2006). *The Stern Review on the Economics of Climate Change*. NBER Working Paper, W12741.
- Norgaard, Richard (1995). *Development Betrayed. The end of profess and a coevolutionary revisioning of the future*. Londres: Rotulede Press.
- Passet, René (1996). *Principios de bioeconomía*. Madrid: Argentaria.
- Pearce, David y Turner, Kerry. (1995). *Economía de los recursos naturales y del medio ambiente*. Madrid: Colegio de Economistas de Madrid, Celeste Editores.
- Pearce, David (1983). *Economía Ambiental*. México: FCE.
- Perelló, José (1996). *Economía ambiental*. Alicante: Ediciones de la Universidad de Alicante.
- Pindyck, Robert (2006). *Uncertainty in environmental economics*, Working Paper 12752, National Bureau of Economic Research. Obtenido desde el sitio <http://www.nber.org/papers/w12752>
- Posada, Luis Guillermo (2004). "La problemática ambiental y los diversos enfoques de la teoría económica". *Ensayos de Economía*, 7(13): 32-52.
- Robbins, Lionel (1984). *Essay on the nature and significance of the economic science*. New York: New York University Press.
- Riera, Pere *et al.* (2005). *Manual de economía ambiental y de los recursos naturales*. Madrid: Thompson.
- Ritzer, George (1993). *Teoría sociológica*. México: McGraw-Hill.
- Rietenberg, Tom (1992). *Environmental and natural resource economics*. New York: Harper Collins Publisher.
- Sala, Luis Franco (1995). *Política económica del medio ambiente*. Barcelona: Cedecs.
- Soler, Manuel (coordinador) (1997). *Manual de gestión del medio ambiente*. Barcelona: Ariel.
- Varas, Juan (ed.) (1995) *Economía del medioambiente en América Latina*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica.