

*Investigación Económica*, vol. LIX: 227, enero-marzo de 1999, pp. 15-25

## ALGUNAS REFLEXIONES SOBRE LA ECONOMÍA AMBIENTAL: INTRODUCCIÓN AL NÚMERO ESPECIAL

IGNACIO PERROTINI<sup>\*</sup> Y MARTIN RICKER<sup>\*\*</sup>

*La tierra constituye con mucho la  
parte más grande, más importante  
y durable de la riqueza de un país*

Adam Smith  
(Kirkaldy, Escocia, 1723-1790)

*La única riqueza es la vida*

John Ruskin  
(Londres, Inglaterra, 1819-1900)

El presente número especial de la revista *Investigación Económica* tiene su origen en un seminario sobre economía ambiental realizado en mayo de 1997 en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Los trabajos incluidos abordan sólo algunos de los temas de que trata la economía ambiental. En esta introducción, de un modo complementario, expresamos algunas reflexiones de carácter general sobre la relación entre la economía y el medio ambiente.

---

\* Profesor de Economía de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Facultad de Economía, edificio anexo, oficina 213, Ciudad Universitaria, delegación Coyoacán, México D. F., 04510, México. Correo electrónico: iph@servidor.unam.mx

\*\* Investigador del Jardín Botánico del Instituto de Biología, UNAM, apartado postal 70-614, delegación Coyoacán, México D. F., 04510, México. Correo electrónico: mricker@servidor.unam.mx

*The MIT Dictionary of Modern Economics* define *economía* como “el estudio de la manera en que la humanidad se organiza para enfrentar el problema básico de la escasez” (Pearce, 1995; traducido del inglés). La misma definición se aplica para la economía ambiental, solamente que ésta se especializa en los recursos y valores que provee la naturaleza. En consecuencia, podemos definir la *economía ambiental* como “el estudio de la manera en que la humanidad se organiza para enfrentar el problema de la escasez de la naturaleza”.

La economía ambiental más convencional aplica las herramientas del análisis de demanda y oferta a los recursos naturales en el mercado. Un buen ejemplo de cómo desarrollar un modelo econométrico a la manera clásica y aplicarlo a datos empíricos para llegar a conclusiones relevantes para la política ambiental, es la contribución a este número de Galindo y Montesillo, “La demanda de agua potable en México: Estimaciones preliminares.”

Mientras los análisis de valores comerciales son importantes, una gran parte de la problemática ambiental se debe a la falla del mercado libre de no tomar en cuenta valores no-comerciales, como por ejemplo el aspecto estético de un paisaje o el aire no-contaminado en la Ciudad de México. Así, un reto principal de la economía ambiental como ciencia consiste en cuantificar valores no-comerciales para poder incluirlos en el análisis de costo-beneficio. Para este propósito se han desarrollado nuevos métodos, como la valoración contingente, de la cual presentan un ejemplo Álvarez *et al.* en su contribución “Beneficios económicos de una reducción de la contaminación atmosférica en Santiago de Chile.”

Dada la dificultad de cuantificar con exactitud precios que no están representados en un mercado, vale la pena primero ver si el sistema económico actual está en su punto óptimo en lo que se refiere al aprovechamiento comercial de los recursos con el mínimo deterioro ambiental. Frecuentemente existe la posibilidad de no sólo mejorar la situación ambiental de un sistema productivo, sino además ahorrar costos o aumentar ingresos, es decir, aumentar la eficiencia del sistema productivo. Ricker *et al.* en su artículo demuestran que la continua deforestación de las selvas tropicales en México representa un desperdicio. Por ejemplo, en Veracruz un sistema de enriquecimiento con árboles de mamey, implemen-

tado en la selva natural, puede ser más rentable que la conversión del suelo en pastizal de ganado.

La economía ambiental es generalmente interdisciplinaria, porque se relaciona con las ciencias naturales. Por ejemplo, en la contribución de Ricker *et al.*, “Daños a la salud por la contaminación del aire en la Ciudad de México y una propuesta para promover el auto eléctrico”, se presenta el problema de la contaminación del aire desde el punto de vista médico y toxicológico. Así, se proporciona un fuerte argumento y la justificación al economista para desarrollar un sistema de corrección al mercado libre, propuesto a continuación. También interdisciplinaria es la colaboración en este número de Drucker *et al.* “¿Contaminante o bien?: La importancia del valor de los subproductos en la determinación de estrategias y políticas para el tratamiento de los desechos animales.”

No obstante la creciente preocupación contemporánea respecto del deterioro ambiental y a los límites y efectos del proceso económico, la teoría económica de los recursos naturales no es aún parte medular de la *praxis* del análisis económico. Parafraseando a Geddes (1915), puede decirse que por lo común los principios físicos, químicos y biológicos “más elementales están ausentes en los libros de economía”, a pesar de las crisis energéticas recurrentes desde 1973, las grandes deforestaciones en las últimas décadas y la continuidad de la contaminación por procesos industriales. En efecto, en el mejor de los casos, tales principios son tratados como meros supuestos de la producción, la distribución y el consumo. La cuestión ecológica se circunscribe en la literatura de marras a ejemplos, temas y autores aislados, como el caso de Jevons (1865), llamado por algunos “el Malthus de la energía”. Lo mismo vale en general para el caso de la consideración de la cuestión ambiental en los *syllabi curriculares* de las instituciones en que se estudia la ciencia económica.

En lo que sigue, a manera de prólogo a los artículos de este ejemplar, se hace una revisión del desarrollo histórico de la economía ambiental actual. Abrigamos la esperanza de que el presente número de *Investigación Económica* contribuya a colmar el foso que aún separa dos campos que deberían relacionarse más, la economía y la ecología.

## LOS INICIOS DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL EN LA ECONOMÍA CLÁSICA

Los primeros aspectos de la economía ambiental surgieron con la observación de que los recursos naturales pueden limitar la actividad económica y la riqueza de la sociedad. La idea de que los recursos naturales renovables y no-renovables restringen la producción y el consumo en el largo plazo, se estableció muy temprano en la ciencia económica. De los economistas clásicos (François Quesnay, 1758; Robert Turgot, 1766; Adam Smith, 1776; David Ricardo, 1817; Thomas R. Malthus, 1820; John S. Mill, 1848), al surgimiento de la teoría marginalista (William S. Jevons, 1871; Karl Menger, 1871; León Walras, 1874), se desarrollan diversos intentos por suministrar una base física al estudio de la economía. La *Secte des Economistes*, los fisiócratas, atribuyó a la naturaleza (*physis*) la fuente del valor y la riqueza (Quesnay, 1758; Turgot, 1766). Para los clásicos, la escasez de tierra es la principal barrera de la economía, a medida que el progresivo incremento en el costo del trabajo y en la renta diferencial del suelo que ella determina deprime la tasa media de ganancia del capital al punto de hacer que, eventualmente, el producto neto íntegro se resuelva en costos de producción al arribar la economía al *steady state* (“estado estable”) (Smith, 1776; Ricardo, 1817; Malthus, 1820; Mill, 1848). Mill (1848) habla incluso de la escasez inherente a un *stock* (“existencia”) de recursos no-renovables. La escasez, y el despilfarro añade Galiani (1751), es acaso el único atisbo ecológico en el modelo clásico de “la acumulación de capital” (véase Martínez-Alier y Schlüpmann, 1991; Kurz y Salvadori, 1995).

No hay pues en el paradigma clásico una teoría de los recursos naturales que sugiera un análisis integral de la interacción economía y medio ambiente. El análisis clásico de los límites al crecimiento, expuesto con elocuencia por Mill (1848) en su teoría sobre el *steady state*, es más bien una concepción pesimista del futuro del capitalismo: si bien se concibe que el *stock* de recursos naturales no-renovables tiene una tasa natural de crecimiento igual a cero, el flujo de energía asociado a la actividad económica no es parte de su objeto de estudio principal. La restricción absoluta al crecimiento estaría dada por la escasez intrínseca de tierra y minas (Ricardo, 1817; Mill, 1848).

La visión de Karl Marx (1867) es dual, de una parte su vena hegeliano-ricardiana le lleva a atribuir al “desarrollo de las fuerzas productivas” virtudes mesiánicas, de suerte que el progreso tecnológico se asemeja a un carrusel de insumo-producto portador de “la sociedad de la abundancia”; de otra, ratifica el pesimismo clásico y atalaya un poco más al advertir premonitoriamente el carácter destructivo, entrópico del progreso técnico en un modelo económico de *laissez-faire*. Postula que el trabajo es fuente del *valor de cambio*, no de la riqueza, pero aún está lejos de realizar un estudio sistemático de los problemas ambientales. Aunque en *El Capital* se hallan barruntos ecologistas (Marx, 1867, p. 612), como afirman Martínez-Alier y Schlüpmann (1991, p. 319), “el marxismo es más economicista [en el sentido crematístico] que materialista-energetista, los valores que no son parte de la economía [en el sentido del mercado], ni cuentan ni sabe cómo contarlos.”

Después de sucesivas crisis de la madera en Europa, se pasó a un uso intensivo de combustibles fósiles en la era de la gran industria dominada por la máquina de Watt. Jevons (1865), quien concibió la economía como “la mecánica de la utilidad y el interés”, criticó el despilfarro energético y planteó que el límite al crecimiento lo representa la disponibilidad de carbón (en contraste, no consideró la cantidad de tierra labrantía como una barrera a la expansión económica). Jevons tiene un enfoque cuantitativo de la contabilidad energética: la escasez hará aumentar el precio y las regalías a medida que el *stock* de energía tiende a cero. Pero no explica cómo se relaciona la escasez del *stock* de energía con su precio. Percibió y aun describió el problema que establece la regla de Hotelling (1931, véase más adelante), pero no derivó este principio. A partir de Jevons, la cuestión de la escasez quedó confinada al ámbito de la microeconomía en el análisis marginalista, aunque sin referencia al origen e impacto ambiental de la producción y el consumo. La macroeconomía sólo trata el problema de la escasez desde el punto de vista financiero.

Con respecto a los recursos renovables hay que mencionar el trabajo clásico en economía forestal de Martin Faustmann (1849). Faustmann fue uno de los primeros en considerar al bosque como capital comercial

desde el punto de vista de un inversionista. Calculó el valor de la tierra boscosa con base en el flujo de dinero que proporcionaría la venta de madera desde el presente al infinito, descontando el tiempo con base en la tasa de interés. El ciclo óptimo de cosecha de los árboles maximiza el valor presente neto y se da cuando el bosque como capital comercial crece a una tasa inferior a la que se puede obtener al cortar el bosque e invertir el dinero en el banco o en otro proyecto de inversión (véase el artículo sobre manejo forestal en este número).

#### EL DESARROLLO DE LA ECONOMÍA AMBIENTAL EN EL SIGLO XX

En el siglo XX ha habido una variedad de avances en la economía ambiental. Hotelling (1931) fue uno de los pioneros al colocar la teoría de la escasez clásica más allá de la estrecha acepción malthusiana. La *regla de Hotelling* sostiene que para que sea óptima la trayectoria temporal de la extracción de un recurso no-renewable, el precio neto del recurso remanente (no-extraído) tiene que aumentar con la tasa de interés; el mercado libre y perfecto ajusta automáticamente los precios de esta manera. Hotelling se centra decididamente en la utilización intertemporal de recursos no-renewables y en la evolución óptima de sus precios, pero no postula que el modelo de *laissez-faire* garantice el mejor y más racional uso del recurso en sí.

La teoría económica neoclásica y keynesiana supone que la barrera a la posibilidad de aumentar el bienestar económico puede sortearse, y que de hecho ha sido sorteada, mediante el progreso tecnológico, a medida que el avance técnico confiere sustancial elasticidad a la oferta de recursos naturales. El modelo Harrod-Domar muestra una economía cuyo crecimiento máximo está limitado sólo por la población o *stock* de fuerza de trabajo, en donde la inversión, espontánea o inducida, no confronta restricciones biofísicas (Harrod, 1939; Domar, 1946). Por otra parte, el modelo neoclásico (Solow, 1956; Swan, 1956; Hicks, 1965) se basa en una función de producción en la que la proporción de recursos productivos, capital y trabajo, varía en forma infinita y flexible a lo largo de la trayectoria de expansión económica sin ningún tipo de consecuencias ambientales. En estos modelos la preocupación central es la estabilidad

de la tasa de crecimiento y el fenómeno de escasez se revela únicamente en los precios.

La preocupación medular de Malthus (1820) era que el medio ambiente ponía límites infranqueables a la posibilidad de aumentar el bienestar económico, y de ahí el fenómeno de la pobreza. El análisis de los límites naturales al crecimiento renació en la década de los setenta del presente siglo, después de casi treinta años de optimismo keynesiano fundado tanto en la supuesta abundancia de factores de producción, como en la sobreacumulación de capital e insuficiencia de demanda efectiva que habría provocado la gran depresión económica de 1929-1933. En abierta oposición a las teorías keynesiana y neoclásica que sugieren empatía entre crecimiento y medio ambiente, los *neomalthusianos* enfatizan el conflicto entre ambos y proponen que la expansión económica y de la población deben restringirse con el fin de conservar los ecosistemas, porque de lo contrario el *steady state* de Mill (1848) será alcanzable sólo a costa de deteriorar el medio ambiente (Meadows y Meadows, 1972).

El mérito del neomalthusianismo estriba en que advierte los riesgos ambientales asociados a la actividad económica e incorpora a los recursos naturales como un factor adicional a considerar en la teoría de la producción y del consumo. Estas contribuciones sin duda influyeron en el surgimiento de una gama de modelos que analizan trayectorias de economías con oferta limitada de recursos naturales. Por ejemplo, Ricker (1997) analiza los límites al crecimiento económico con un modelo computacional de equilibrio general que integra los límites de recursos, las preferencias de la sociedad y las posibilidades de producción. Muestra que se pueden tratar los valores comerciales y no-comerciales de manera conceptualmente igual para encontrar un equilibrio macroeconómico óptimo, solamente que en la práctica falta la cuantificación de los precios de bienes no-comerciales. Llega a la conclusión de que todo tipo de crecimiento físico expresado en valor monetario es limitado, pero que, independientemente, el avance tecnológico puede llevar a la sociedad a un mayor bienestar. Este mejoramiento no necesariamente se puede expre-

sar en valor monetario y, por tanto, lo llama *pure utility growth* (“crecimiento exclusivo de la satisfacción”).

En el presente siglo se empezó a reconocer que los límites al crecimiento económico no son el único problema ambiental que la economía tiene que enfrentar y estudiar. Cada vez ha sido más obvio que la contaminación ambiental puede disminuir notablemente el bienestar de la sociedad, aun si hay crecimiento económico comercial. Así inició en parte el análisis de las externalidades (Pigou, 1932; Kapp, 1963; Coase, 1960).

La teoría económica ambiental en su forma actual emergió en los años setenta y ochenta. Georgescu-Roegen (1971) plantea la necesidad de rectificar la función de producción neoclásica. Incluye flujos de energía en los insumos y analiza la relevancia de las leyes termodinámicas para el proceso económico (véase número especial sobre las contribuciones de Nicholas Georgescu-Roegen en *Ecological Economics* 22 (3), 1997). Boulding (1978), en cambio, sustituye los factores de producción trabajo, capital y tierra, los cuales no son sino “agregados muy heterogéneos de los tres factores reales, conocimiento, energía y materiales” (p. 174).

En 1987 se fundó la *International Society for Ecological Economics*, que con su revista *Ecological Economics* proporciona una interesante y continua plataforma de discusión. Otra revista de interés es el *Journal of Environmental Economics and Management*. Además, recientemente se han publicado libros de texto especializados en economía ambiental (por ejemplo, Tietenberg, 1988; Pearce y Warford, 1993; Gowdy y O’Hara, 1995). La tendencia actual es que la economía ambiental se basa en la economía clásica, pero incluye en el análisis los valores no-comerciales del ambiente y reconoce explícitamente la existencia de procesos irreversibles, por ejemplo, el de la destrucción de la biodiversidad. Como parte de estos análisis hay una creciente reflexión sobre qué valoramos y cómo lo podemos cuantificar.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Boulding, K. E., *Ecodynamics: A New Theory of Societal Evolution*, Beverly-Hills, Londres, Inglaterra, 1978.

- Coase, R., "The problem of social cost", *The Journal of Law and Economics*, vol. 3, 1960, pp. 1-44.
- Domar, E., "Capital expansion, rate of growth and employment", *Econometrica*, vol. 14, 1946, pp. 137-147.
- Faustmann, M. "Berechnung de Wertes welchen Waldböden sowie noch nicht haubare Holzbestände für die Holzwirtschaft besitzen", en *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung*, vol. 15, 1849. [En inglés: "Calculation of the value which forest land and immature stands possess for forestry", *Journal of Forest Economics*, vol. 1, 1995, pp. 7-44.]
- Galiani, F., *Della moneta*, en *Scrittori classici italiani di economia política, parte moderna*, vol. III, Milán, Italia, 1803 (1a. edición 1750).
- Geddes, P., *Cities in Evolution*, Williams & Norgate, Londres, Inglaterra, 1915.
- Georgescu-Roegen, N., *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, Estados Unidos, 1971.
- Gowdy, J., y S. O'Hara, *Economic Theory for Environmentalists*, St. Lucie Press, Delray Beach, Florida, Estados Unidos, 1995.
- Harrod,, R. F., "An essay in dynamic theory", *Economic Journal*, vol. 49, 1939, pp. 14-33.
- Hicks, J. R., *Capital and Growth*, Clarendon Press, Londres, Inglaterra, 1965.
- Hotelling, H., "The economics of exhaustible resources", *Journal of Political Economy*, vol. 39, 1931, pp. 137-175.
- Jevons, W.S., *The Coal Question*, Macmillan, Londres, Inglaterra, 1865.
- Jevons, W.S., *The Theory of Political Economy*, Macmillan, Londres, Inglaterra, 1871.
- Kapp, W., *Social Costs of Business Enterprise*, Asia Publishing House, segunda edición, Londres Inglaterra, 1965.
- Kurz, H. D. y N. Salvadori, *Theory of Production: A Long-Period Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra, 1995.
- Malthus, T. R., *Principios de Economía Política*, Fondo de Cultura Económica, México D. F., México, 1946 (1a. edición 1820).

- Martínez-Alier, J., y K. Schlüpmann, *La ecología y la economía*, Fondo de Cultura Económica, México D. F., México, 1991.
- Marx, K., *El Capital*, tomo 1, editorial Siglo XXI, México D. F., México, 1979 (1a. edición 1867).
- Meadows, D. H. y Meadows, D., *Limits to Growth*, Earth Island, Londres, Inglaterra, 1972.
- Menger, K., 1871, *Grundsätze der Volkswirtschaftslehre*, Wilhelm Braumüller, Viena, Austria, 1871.
- Mill, J. S., *Principles of Political Economy with Some of Their Applications to Social Philosophy*, University of Toronto Press, Toronto, Canadá, 1965 (1a. edición 1848).
- Pearce, D. W., *The MIT Dictionary of Modern Economics*, The MIT Press, Cambridge, Estados Unidos, 1995.
- Pearce, D. W., y J. J. Warford, *World Without End: Economics, Environment, and Sustainable Development*, Oxford University Press, Nueva York, Estados Unidos, 1993.
- Pigou, A. C., *The Economics of Welfare*, Macmillan, Londres, Inglaterra, 1932.
- Quesnay, F. *El "tableau économique" y otros escritos fisiocráticos*, Fontamara, Barcelona, España, 1974 (1a. edición 1758).
- Ricardo, D., *Principles of Political Economy and Taxation*, vol. 1, en P. Sraffa (editor) y M. Dobb (colaborador), *The Works and Correspondence of David Ricardo*, Cambridge University Press, Cambridge, Inglaterra, 1951 (1a. edición 1817).
- Ricker, M., “Limits to economic growth as shown by a computable general equilibrium model”, *Ecological Economics*, vol. 21, 1997, pp. 141-158.
- Smith, A., *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, The University of Chicago Press, Chicago, Estados Unidos, 1976 (1a. edición 1776).
- Solow, R. “A contribution to the theory of economic growth”, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, 1956, pp. 65-94.
- Swan, T. W., “Economic growth and capital accumulation”, *Economic Record*, vol. 32, 1956, pp. 334-361.

- Tietenberg, T., *Environmental and Natural Resource Economics*, Foresman and Company, Glenview, Illinois, Estados Unidos, 1988.
- Turgot, R., *Réflexions sur la formation et la distribution des richesses*, reeditado en R. Turgot, *Ecrits Économiques*, Calmann-Lévy, París, Francia, 1970 (1a. edición 1766).
- Walras, L., *Eléments d'économie politique pure*, Corbaz, Lausanne, Francia, 1874.