

ECONOMÍA AMBIENTAL UNA RETROSPECTIVA TEÓRICA

JOHANN ENRIQUE GÓMEZ P.

Docente de la Facultad de Contaduría Pública

INTRODUCCIÓN

El desarrollo contemporáneo del mundo en los aspectos económico, tecnológico y demográfico, involucra repercusiones ambientales que se están extendiendo mucho más de lo deseado y lo que alguna vez eran impactos ambientales localizados y fácilmente corregibles, se han convertido ahora en efectos dispersos que podrían convertirse en hechos irreversibles.

Por tal razón, la calidad del medio ambiente se ha convertido en centro de interés para la sociedad (grupos ambientalistas, políticos, científicos, sector público, etc.), llevando a que la ciencia económica se preocupara por el desarrollo de una teoría que explicara la interrelación entre los sistemas económico y medioambiental, conduciendo así a la aparición de un nuevo centro de estudio: la *economía ambiental*, la cual se concentra en los diferentes aspectos del vínculo que existe entre la calidad ambiental y el comportamiento económico de los agentes de manera individual y colectiva; así mismo, ella aborda conceptos como eficiencia, concesiones, costos y beneficios y su fortaleza radica en su alta capacidad analítica. Con base en los aspectos teóricos deben desarrollarse iniciativas de política ambiental que generen el máximo beneficio posible de los recursos económicos y políticos que hayan sido invertidos. De esta manera, se han planteado argumentos acerca de la manera como el sistema económico debiera configurar los incentivos (uso de políticas ambientales que sean al mismo tiempo equitativas y efectivas), que conduzcan al mejoramiento de la calidad ambiental.

Las preocupaciones y los problemas ambientales son ahora fenómenos universales. A pesar de la impresión que ofrece parte de la literatura ecológica, la degradación ambiental no es un atributo exclusivo del capitalismo industrial,

sino que aparece en todos los sistemas económicos, sin importar la ideología política, de los más pobres a los más ricos, siendo los primeros los más afectados al carecer de los medios para actuar en su propio interés, lo cual genera a largo plazo, presiones ecológicas que llevan a la degradación de los recursos y a mayores presiones sobre la población¹.

Los temas ambientales, en los límites de los sistemas económicos y naturales son, sin duda, complejos y en muchos casos contiene resultados por naturaleza inciertos. La *economía del medio ambiente*, se encuentra en la frontera entre una serie de disciplinas de ciencias sociales y naturales.

Especialmente en sus comienzos (años 60), la economía del medio ambiente comprendió diferentes corrientes de pensamiento económico. Una doctrina pluralista, es decir, una que admita más de una sola tradición en el desarrollo del pensamiento económico, de la contribución que la economía podría hacer, evitaría la estrechez en la economía y favorecería mayores vínculos analíticos interdisciplinarios.

Las primeras teorías económicas y el medio ambiente

Debemos investigar los fundamentos históricos de la economía del medio ambiente, para conocer los argumentos modernos tanto de los economistas como de otros analistas, a manera de “paradigma”, es decir, contemplarse en el contexto de su estructura más amplia. Se está estableciendo una compleja interacción a medida que evolucionan la teoría científica (natural, física y social) y el orden social. Los factores sociales, culturales y políticos determinan la manera en que la investigación científica plantea sus interrogantes a cerca del mundo natural y humano. Es así como las actitudes con respecto al entorno ambiental y su preservación cambiarán a medida que evolucionen la humanidad y la naturaleza.

La teoría economía clásica

La escuela clásica surge como una hazaña de SMITH y RICARDO al poner en orden el estado caótico de la investigación económica. Sus mutuos enseñanzas, dejan los principios subyacentes en el funcionamiento del sistema capitalista, así como el proceso histórico que lo produjo. Esta escuela se distingue también por haber sido la primera en reconocer explícitamente que los fenómenos

1. “Su misma pobreza es una importante causa y a la vez, efecto de problemas ambientales”. DAVID PEARCE y KERRY TURNER. “Economics of natural resources and the environment”.

sociales, e incluso la historia, obedecen a leyes propias que pueden ser descubiertas. Sin embargo, lo que da realmente a la obra de SMITH y RICARDO su carácter científico, fue el conocimiento de una *Gesetmassigkeit*² (legalidad, sujeción a las leyes) interior tan compulsiva en la economía capitalista individualista como la habían sido en el feudalismo las formas externas de reglamentación.

La escuela clásica planteó una serie de ideas relevantes en el desarrollo de la ciencia económica y que se han introducido en los debates ambientales de nuestros días. La economía política clásica subrayaba el poder del mercado para estimular tanto el crecimiento como la innovación, pero era bastante pesimista con respecto de las perspectivas de crecimiento en el largo plazo. Veía la economía del crecimiento como una simple fase temporal entre dos posiciones de equilibrio estable, con una posición final que representaba una existencia con un nivel de subsistencia inmóvil, conocida como el *estado estacionario*. “Dicho estado se percibía como que, a medida que los terratenientes se apoderaban de una mayor parte del producto nacional, en detrimento de las ganancias, la acumulación se va reduciendo hasta llegar el momento en que podría paralizarse totalmente, es decir, todo crecimiento y progreso económico queda detenido”³.

Adam Smith (1723-1790)

Considerado como el padre de la economía moderna, planteó en su famoso libro *Investigación sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones*, que la conducta humana es motivada naturalmente por el egoísmo, la conmiseración, el deseo de libertad, el sentido de la propiedad, el hábito del trabajo y la tendencia al intercambio, y dados estos determinantes de su comportamiento cada persona es “el mejor juez de su propio interés” y debe tener plena libertad para satisfacer los deseos individuales. Mientras actúe con libertad además de conseguir su propio bienestar generará el bien común. Este planteamiento, se llegaría a conocer como la doctrina de la mano invisible. SMITH plantea entonces que el funcionamiento más eficiente del mecanismo competitivo se logra a través de la no intervención del Estado en la actividad económica. La importancia de los gobiernos residía en su capacidad para ofrecer “servicios de vigilancia” (ley y orden, defensa nacional, educación). Cualquier tipo de legislación que vaya en contra de libre comercio tendría efectos equivalentes a la formación de monopolios legales, es decir, a la creación de un obstáculo entre la búsqueda del interés general y el logro del bien común.

2. ERIC ROLL. “Historia de las doctrinas económicas”, p. 142.

3. HOMERO CUEVAS. *Introducción a la economía*, p. 413.

Lo vital para el progreso económico y social era crear las condiciones para que las transacciones económicas tuvieran lugar en mercados de libre competencia.

Jean Baptiste Say

En su libro *Economía política* (1803), SAY expuso su planteamiento según el cual: “... la tierra, como ya hemos visto, no es el único agente de la naturaleza que tiene una fuerza productiva; pero es el único, o casi único que un conjunto de hombres puede apropiarse con la exclusión de los demás; y del cual, por consiguiente, pueden apropiarse los beneficios. Las aguas de los ríos y el mar por la fuerza que tienen para dar movimiento a nuestras máquinas, para transportar nuestro barco, para producirnos peces, también tiene una fuerza productiva; el viento que mueve nuestros molinos, y aún el calor del sol, trabajan para nosotros; pero felizmente nadie ha podido decir hasta ahora, ‘el viento y el sol son míos, y el servicio que ellos prestan debe ser pagado’”. En este planteamiento se observa, como la naturaleza provee al hombre de los recursos necesarios para ser explotados y sacar un beneficio de su explotación en detrimento de su calidad y cantidad.

Tomas Malthus (1766-1834)

Para MALTHUS la cantidad fija de tierra disponible (el límite de escasez absoluta) implicaba que, a medida que creciera la población, los rendimientos decrecientes reducirían la oferta per cápita de alimentos, con lo cual el nivel de vida se vería forzado al nivel de subsistencia y se detendría el crecimiento demográfico. La postura malthusiana implicaba que las políticas de protección del medio ambiente y la promoción de objetivos de crecimiento económico, o lo que es lo mismo, que los objetivos de crecimiento económico a largo plazo no eran factibles. Esta línea de pensamiento condujo a la apelación de economías de estado estacionario (crecimiento cero).

MALTHUS en su libro *Essay on the principle of population as it affects the future improvement of society* (1798), propuso que habría de llegar un momento en que el aumento de la población superase al de las existencias de alimentos debido entre otras cosas a “la pasión entre los sexos”, la necesidad de alimentos, el hecho observado de que la población aumenta cuando aumentan los medios de subsistencia y el rendimiento decreciente del suelo (recurso agotable).

De esta manera, su ley, la cual proponía que la población tendía a aumentar en progresión geométrica mientras que las subsistencias aumentan sólo en progresión aritmética, fue resumida en tres proposiciones: a) los medios de subsistencia limitan necesariamente la población; b) la población crece cuando

• aumentan los medios de subsistencia, a menos que se lo impidan algunos obstáculos poderosos y evidentes; c) estos obstáculos y los que reprimen la capacidad superior de la población mantienen sus efectos al mismo nivel que los medios de subsistencia, se resuelven todos en restricción moral, vicio y miseria.

David Ricardo (1772-1823)

Al igual que MALTHUS y SMITH, era pesimista con respecto de la perspectiva del crecimiento económico a largo plazo. Expresaba su idea sobre “los límites ambientales” en términos de los límites a la oferta de tierra agrícola de buena calidad y, por tanto, en el rendimiento decreciente de la producción agrícola.

A largo plazo, el crecimiento económico desaparece debido a la escasez de los recursos naturales en el modelo más complejo de RICARDO; además su argumento destruye implícitamente la armonía de los intereses sociales que SMITH se había tomado el trabajo de establecer. Los rendimientos decrecientes no están tan centrados en la escasez absoluta, sino en que la tierra disponible varía de calidad y la sociedad se ve forzada a pasar a tierras cada vez menos productivas. Hay que tener presente que la falta de progreso técnico del modelo quiere decir que la curva de producto total (sujeta a rendimientos decrecientes) permanece fija. La innovación técnica desplazaría la curva de producto total hacia arriba, aumentando el producto por unidad de insumo, frenando pero sin eliminar la tendencia hacia los rendimientos decrecientes.

RICARDO hace referencia a “aspectos ambientales” y agrega por su propia cuenta y complementando los comentarios de JEAN BAPTISTE dice:

... con una cantidad dada de materiales, y con la asistencia de la presión atmosférica y la elasticidad del vapor, las máquinas pueden trabajar, y abreviar el trabajo humano en gran medida; pero ningún pago se hace por el uso de estas ayudas naturales, porque ellas son *inagotables* y están a disposición de cualquier persona. De la misma manera, el cervecero, el destilador, el tintorero, hacen uso incesante del aire y del agua para la producción de sus mercancías; pero como la oferta es ilimitada aquellos no tienen precio. Si toda la tierra tuviera las mismas propiedades, si fuera ilimitada en cantidad y uniforme en calidad, ningún precio se pagaría por su uso, a menos donde poseyera ventajas especiales de localización.

Y concluye:

... la renta es la proporción del producto de la tierra que se paga al terrateniente por el uso de las fuerzas originales e indestructibles del suelo⁴.

Estos comentarios son importantes puesto que RICARDO al hacer referencia a su teoría del valor menciona “los límites ambientales” y se refiere al medio ambiente como “ayudas naturales” que pueden ser explotadas por el hombre en las diversas actividades que desarrolla.

Jhon Stuart Mill (1806-1873)

Concebía el proceso económico en términos de una carrera entre el cambio técnico y los rendimientos decrecientes en la agricultura, pero, a diferencia del resto de los economistas clásicos, veía la lejana perspectiva de un estado estacionario con algún optimismo, es decir, que “todo crecimiento y progreso económico quedara detenido”. Para entonces, razonaba, el progreso técnico habrá proporcionado muchos de los requerimientos materiales individuales y la sociedad será libre para luchar por la educación, la estética y otros objetivos sociales.

La economía marxista

Karl Marx (1818-1883)

El siguiente paso en el desarrollo de la teoría económica fue dado por KARL MARX, quien, aunque es considerado por algunas analistas como integrante de la escuela clásica, fue un revolucionario que utilizó el estudio de la economía política como una herramienta de la lucha política y social. MARX planteó que la sociedad está regida por leyes ineludibles por medio de las cuales surgió el sistema capitalista como una irremediable necesidad histórica, pero de la misma manera el socialismo significaría su abolición como parte del necesario desarrollo histórico humano.

MARX creía que el progreso era un proceso de desarrollo natural, inherente a la historia humana. El propio progreso debía definirse en términos de avance material y tecnológico logrado por la explotación (“humanización”) de la naturaleza. Veía la situación social como alejada de la naturaleza, creada como alternativa al medio ambiente “natural”. La naturaleza estaba ahí para ser humanizada por medio de la ciencia para que su valor inherente pudiera ser

4. DAVID RICARDO. *Principios de economía política y tributación*, cap. II.

convertido en valor de uso. Sin embargo, algunos escritores marxistas han señalado que MARX enfatiza el proceso de producción y el que la única base viable para una sociedad es un sistema productivo que sea capaz de reproducirse. En este análisis hay una sólida insinuación de que los sistemas naturales pueden suponer un límite a la reproducción, así como a la consistencia económica y política de la sociedad.

Según el análisis marxista, los sistemas económicos capitalistas modernos no logran superar la prueba de la reproducción, es decir, *los sistemas capitalistas no son sustentables y la destrucción del medio ambiente es una de las razones.*

Más formalmente un modelo económico marxista contemplaría a capitalistas competitivos buscando innovaciones que ahorraran mano de obra para incrementar la productividad del trabajo a corto plazo y el valor total de la plusvalía, lo que eleva el ritmo de beneficios y la acumulación de capital. Sin embargo, a largo plazo las nuevas tecnologías imponen una fuerte carga al medio ambiente a crecer tanto la toxicidad como la permanencia de los desechos. La contaminación genera daños que incluyen la morbilidad y mortalidad humana. Estos daños se convierten en “daños sociales” por su desigual incidencia social. Los obreros se ven sometidos a más de lo que sería su razón justa de contaminación.

Economía del medio ambiente

La teoría neoclásica

Se suponía que la teoría neoclásica del mercado era neutral y ajena a los juicios de valor. Su objetivo fundamental había sido definir un conjunto de leyes que rigen la actividad económica, de manera similar al desarrollo llevado a cabo por los físicos, siguiendo los descubrimientos de ISAAC NEWTON. Según esta corriente de pensamiento, los individuos adoptaban un comportamiento racional, buscando la satisfacción de deseos y preferencias sustituibles, y esta búsqueda del interés individual se creía que también mejoraría el bienestar de la sociedad. De esta manera, en la base del sistema neoclásico subyacía un modelo específico de la naturaleza del comportamiento humano: el carácter “racional y egoísta”. En su versión moderna, este modelo considera una persona económica que, teniendo en cuenta una estructura definida de preferencias, actúa sobre la base de las restricciones a la maximización de su satisfacción o utilidad personal.

Durante los años 60 la contaminación ambiental se intensificó y se extendió, dadas las condiciones prevalecientes de la sociedad, tanto en el ámbito industrial como en el crecimiento demográfico, los cuales fueron desordenados en el uso

de los recursos naturales no renovables y carecieron de una adecuada planificación estatal. Estas condiciones elevaron la conciencia ecológica en algunos sectores de las sociedades industrializadas, dando lugar a nuevas ideologías ambientalistas, siendo algunas de estas contrarias al crecimiento económico.

Estos hechos llevaron a algunos economistas a desempolvar una idea económica central: la escasez de recursos en relación con los posibles usos. Entre 1870 y 1970, la mayor parte de los economistas parecía creer que el crecimiento económico se podía mantener indefinidamente. A partir de 1970 una mayoría de economistas continuaba diciendo que el crecimiento económico seguía siendo tan factible (una economía en crecimiento no tiene por qué agotar sus recursos naturales) como deseable (el crecimiento económico no tiene por qué reducir la calidad de vida global). En cambio, lo que sí era necesario era un sistema de precios que funcionara de forma eficiente. Tal sistema sería capaz de acomodarse a mayores niveles de actividad económica aún manteniendo un nivel aceptable de calidad ambiental. El agotamiento de los recursos no renovables se vería contrarrestado por el cambio tecnológico (incluyendo el reciclaje) y la aparición de sustitutos que aumentarían la calidad del trabajo y el capital y permitirían, entre otras cosas, la extracción continuada de un menor número de recursos no renovables.

Desde 1970, dentro del ambientalismo ha cristalizado una serie de visiones del mundo que han servido de base a la subdisciplina de la economía ambiental. Se pueden distinguir cuatro visiones básicas del mundo, que van desde el apoyo a un proceso de crecimiento guiado por el mercado la tecnología que es fundamentalmente dañino para el medio ambiente, pasan por una postura que apoya la conservación de recursos y el crecimiento y llegan hasta posturas ecopreservacionistas que rechazan explícitamente el crecimiento económico.

La economía del medio ambiente se estableció como subdisciplina de una serie de ideologías ambientales emergentes. Su desarrollo dentro de la profesión económica fue, en cierto sentido, una reacción contra el paradigma convencional establecido, pues un pequeño grupo de “revolucionarios” académicos deseaba cambiar el fundamento básico del sistema tradicional de investigación económica. Gracias a los procesos compensatorios, tecnológicos y de mercado. La visión de la corriente convencional se mantenía optimista con respecto de las perspectivas de crecimiento futuro, desechando la “escasez ricardiana”.

Por su parte, la corriente “ecocentrista” intentaba, desde su postura al margen de la ciencia económica, poner en primer plano del debate público profundos temas concernientes a la aceptabilidad de los objetivos tradicionales de crecimiento económico, sus políticas y estrategias.

Aunque la influencia del hombre sobre la calidad del medio ambiente depende tanto del daño que él mismo genera como de los esfuerzos que dedica para reparar dichos daños, la mayoría de las discusiones a nivel teórico se preocupan solo de la primera de estas actividades. Centrándose en el problema de las externalidades, se analiza sistemáticamente por qué la actividad del hombre tiene consecuencias destructivas para la calidad de vida, y por qué, además, es probable que estas consecuencias vayan más allá de lo que podría defenderse con base en la eficiencia económica. Pero, típicamente, no se ha considerado la otra cara del asunto: los recursos que se dedican a los servicios públicos destinados a mejorar la calidad de vida.

Los neoclásicos creen que para comprender algunos de los problemas más urgentes del medio ambiente, se deben considerar ambos elementos, puesto que, al presentarse una degradación continua de los recursos ambientales y un agotamiento de los mismos, esta no debe atribuirse exclusivamente al efecto de las externalidades. Es posible que la calidad de vida se vea amenazada por los daños crecientes provenientes de actividades que imponen costos externos, y por la efectividad decreciente de la actividad del sector público dedicada a mejorar la calidad de vida⁵.

El estado del medio ambiente puede ser determinado simultáneamente por los efectos de las externalidades (importancia de la actividad privada que causa daños al lugar) y el nivel de oferta de los bienes públicos (recursos públicos gastados para su mantenimiento). En términos más generales, la calidad del medio ambiente depende tanto de decisiones individuales, privadas, como de la acción colectiva emprendida a través del sector público (es decir, la provisión de servicios públicos). Esto era de esperar, puesto que la calidad del medio ambiente, es un bien público consumido conjuntamente por todos los miembros de la sociedad⁶.

A continuación, se dará una revisión general a los desarrollos en materia de *economía del medio ambiente* realizados por la escuela neoclásica, tanto desde el punto de vista teórico como prestando atención a sus correspondientes elementos de política económica.

Niveles óptimos de contaminación en la teoría neoclásica

Se define económicamente la contaminación como "...un factor tanto del efecto físico de los residuos arrojados al medio ambiente como de la reacción humana

5. WILLIAM BAUMOL y WILLIAM OATES. "The Theory of Environmental Policy", cap. I.

6. *Ibíd.*, cap. II.

frente a ese efecto físico (biológica, química o auditiva)”. La reacción humana muestra distintos tipos de expresiones, entre ellas, de disgusto, desagrado, desesperación, preocupación, ansiedad. Se resume la reacción humana como una pérdida de bienestar.

Se pueden distinguir dos posibilidades para el significado económico de la contaminación. Si (*los agentes afectados*) no se ven compensados por su pérdida de bienestar, la industria... continuará sus actividades como si el daño producido no tuviera nada que ver con ellos. De ella se dice que genera una externalidad negativa (*coste externo o deseconomía externa*). Por el contrario una situación en la que un agente genera un nivel positivo de bienestar para un tercero, tendríamos un caso de externalidad positiva (beneficio externo o economía externa).

Un coste externo existe cuando se dan las dos siguientes condiciones:

- Una actividad de un agente provoca una pérdida de bienestar a otro agente.
- La pérdida de bienestar no está compensada.

Es de notar en el caso de que la pérdida de bienestar sea compensada por el agente que causa la externalidad, el efecto se internaliza.

El mercado como mecanismo para lograr un nivel de contaminación óptima

En presencia de externalidades, un nivel de actividad económica socialmente óptimo no coincide con el óptimo privado. Para alcanzar el óptimo social parecería ser necesario algún tipo de intervención por parte del gobierno.

Es importante indagar un poco más de tal manera que se pueda asegurar que los mercados no logran el nivel óptimo de externalidad de “modo natural”, antes de analizar las diferentes formas de regulación que se pueden establecer.

RONALD COASE (1960) planteó por primera vez la idea de que si bien puede que los mercados no aseguren la cantidad óptima de externalidad, pueden ser conducidos en esa dirección de modo muy sutil sin la necesidad de una actividad reguladora completa con sistemas impositivos o a través del establecimiento de limitaciones cuantitativas.

Para efecto de estos análisis, debemos entender los derechos de propiedad como la facultad de *usar* un recurso; estos son privados cuando están en propiedad de un individuo o un grupo de individuos perfectamente identificables. Nos

referimos a derechos comunales de propiedad común en el caso en que el uso de la propiedad en cuestión se comparte con otros individuos o grupos de la sociedad.

De acuerdo con este argumento, siempre que podamos llegar a un convenio entre ambas partes (contaminador y contaminado), el mercado nos llevará, al óptimo, ya que sea quien sea el titular de los derechos de propiedad existe una tendencia automática a acercarse al óptimo social. Si esto es correcto el mercado se autorregulará y la intervención gubernamental no será necesaria. Este descubrimiento se conoce como el “Teorema de Coase”, este teorema tiene una importancia muy clara, puesto que elimina la necesidad de una regulación gubernamental de los problemas de la contaminación.

La escuela institucionalista

Los institucionalistas, cuya doctrina económica minoritaria surgió a principios del siglo XX, han adoptado un “paradigma procesal” que concibe a la economía como un proceso dinámico. Su explicación del cambio socioeconómico está basada en el determinismo cultural. “La cultura es un conjunto cambiante de ideas, aptitudes y creencias que los individuos absorben (persona cultural, no persona económica racional) a través de mecanismos institucionales”⁷.

El inevitable crecimiento económico de las grandes economías industrializadas ha sido una de las causas de los problemas ambientales. Los institucionalistas han aceptado, desde hace mucho tiempo, un enfoque que incorpora la noción de los costos sociales de la contaminación e insiste en la importancia de los cimientos ecológicos de cualquier sistema económico. Los institucionalistas siguen aún divididos en cuanto a la extensión estatal necesaria para alcanzar el consenso social.

Un breve repaso de los enfoques alternativos a cerca del medio ambiente permite destacar algunos puntos: Mientras los teóricos económicos aceptan, que los individuos y las sociedades tienen varios objetivos, ellos tienden a trabajar con solo uno de ellos: *la eficiencia económica*. Una razón puede ser que este objetivo tiende a ser dominante en la mayor parte de los contextos que normalmente estudian los economistas, por ejemplo, mercados de bienes y servicios. Si ese objetivo se traduce a la oferta y demanda de bienes que no se comercializan en un mercado, como es el caso de los activos ambientales, es posible la aplicación de instrumentos económicos como la optimización, el análisis marginal, etc., pero podría ocurrir que la preocupación dominante de los individuos y las

7. *Ibíd.*, cáp. 4.

sociedades no fuera el encontrar la provisión económicamente óptima de activos ambientales. Aspectos tales como el acceso justo y equitativo a esos activos podrían tener igual o mayor importancia. Por tanto, permitir la consideración de los distintos objetivos que las personas tienen con respecto al medio ambiente podría alterar la perspectiva que de los mismos tiene la economía neoclásica.

La termodinámica

Aspectos epistemológicos

Los principales desarrollos a cerca de las implicaciones económicas de la ley de la Entropía, fueron llevados a cabo por el economista, NICOLAS GEORGESCU ROEGEN (1906-1994), cuya obra *The Entropy Law and the Economics Process* (1971) es considerada por los expertos como un “Hito simbólico, análogo a *De Revolutionibus Orbium Caelestium* de NICOLÁS COPÉRNICO (1543) o *El Origen de las especies* de CHARLES DARWIN (1859)”⁸.

De acuerdo con GEORGESCU ROEGEN, el principal motivo de las críticas a la ciencia económica moderna se basan en su perspectiva mecanicista, en el mismo sentido estricto en que por lo general creemos que solamente lo es la mecánica clásica, la cual no tiene en cuenta la existencia de cambios cualitativos en la naturaleza de carácter permanente, ni acepta tal existencia como un hecho independiente en sí mismo. La mecánica entiende sólo de la locomoción y esta es por naturaleza reversible y no cualitativa. En este sentido el proceso económico no produce cambios cualitativos ni es afectado por el cambio cualitativo del medio en que se desenvuelve; “es un proceso aislado, independiente y ahistórico, un flujo circular entre producción y consumo sin entradas ni salidas”⁹. Tal impedimento fue introducido en la ciencia económica moderna por sus fundadores quienes, de acuerdo con el testimonio de JEVONS y WALRAS, no tenían otra aspiración más que crear una ciencia económica con base en el modelo exacto de la mecánica, la que ha dominado desde entonces por completo el pensamiento económico.

De acuerdo con la tradición académica ninguno de los numerosos modelos económicos existentes considera alguna variable que represente la perpetua contribución de la naturaleza; a lo sumo, se refieren al entorno natural por el limitante planteado por la escuela ricardiana, definido expresamente como un factor libre de todo cambio cualitativo. De la misma forma, el pensamiento

8. JACQUES GRINEVALD. Prólogo al libro *The Entropy Law and the Economics Process*, de GEORGESCU-ROEGEN.

9. NICOLAS GEORGESCU ROEGEN. *The Entropy Law and the Economics Process*, p. 46.

mecanicista llevo a que la escuela marxista ni siquiera incluyera tal concepto clásico. GEORGESCU ROEGEN afirma entonces que las dos corrientes principales del pensamiento económico contemplan el proceso económico en relación con la naturaleza como “un negocio sin aportaciones ni rendimiento”.

En su carácter interdisciplinario el autor plantea cómo la revolución es una situación muy recurrente en la física, y la que nos debe interesar tuvo inicio cuando los físicos reconocieron el hecho elemental de que el calor se mueve siempre por sí mismo únicamente en una sola dirección, desde el cuerpo más caliente hacia el más frío. Este fenómeno llevo al reconocimiento de la existencia de fenómenos que no pueden reducirse a la locomoción ni explicarse por la mecánica. Así, la termodinámica apareció como una nueva rama de la física y la nueva ley de la entropía pasó a ocupar un lugar en frente a las leyes de la mecánica newtoniana.

La relevancia de esta revolución desde la perspectiva de la ciencia económica consiste en que la nueva ciencia de la termodinámica comenzó como física del valor económico y puede seguir contemplándose de tal manera: la ley que tiene un carácter más económico entre todas las leyes de la naturaleza es la ley de la entropía. Aunque ni siquiera todos los físicos tienen una concepción totalmente clara del concepto, en un sentido general, el autor define la entropía como “un índice de la cantidad relativa de energía dependiente existente en una estructura aislada, o más exactamente, de cuán equitativamente se distribuya la energía en semejante estructura”.

La principal lección epistemológica es que *en la realidad únicamente la locomoción es no categórica y ahistórica: todo lo demás es Cambio en el más amplio sentido de la palabra*. “Lo verdaderamente importante es que el descubrimiento de la ley de la entropía trajo consigo el desmoronamiento del dogma mecanicista de la física clásica que sostenía que todo lo que sucede en cualquier campo fenomenológico esta compuesto exclusivamente de locomoción y que, por tanto, no existe cambio irrevocable alguno en la naturaleza. Debido precisamente a que esta ley proclama la existencia de un cambio semejante es por lo que mucho tiempo antes algunos estudiosos se habían percatado ya de su íntima relación con los fenómenos característicos de estructuras vivas. A estas alturas, nadie podría negar que la economía de los procesos biológicos está regida por la ley de la entropía, no por las leyes de la mecánica”¹⁰.

En realidad, la ley de la entropía no es ni un teorema deducible de los principios de la mecánica clásica ni tampoco un reflejo de las imperfecciones o ilusiones

10. Ibíd, prefacio, p. 41

humanas, sino es una ley independiente y tan inapelable como la ley de la atracción universal.

Podemos aprender de la física que no se debe insistir en “amoldar la realidad a un sistema no contradictorio”, es decir, que el planteamiento de que la ciencia debe estar libre de contradicciones no es ya dominante de ninguna manera.

Desde el punto de vista epistemológico, puede considerarse que la ley de la entropía es la mayor transformación experimentada jamás por la física, pues indica el reconocimiento por esta ciencia, en la que más se confía entre todas las ciencias de la naturaleza de que existe en el universo un cambio cualitativo. Más importante aún es el hecho de que el carácter irrevocable proclamado por esta ley establece sólidamente la distinción lógica entre locomoción y verdadero acontecer.

Entre todas las ciencias que estudian la materia inerte, la termodinámica es la más próxima al cuerpo humano, pues la base material de la vida es un proceso entrópico: podemos vivir incluso cuando carecemos de algún sentido físico, pero no sin la impresión del flujo de entropía, es decir, si la impresión que bajo diferentes formas ella regula las actividades directamente relacionadas con el mantenimiento del organismo físico.

Entre los economistas de prestigio solo ALFRED MARSHALL intuyó que la biología y no la mecánica es la verdadera Meca del economista; sin embargo, el debate económico tradicional se refiere únicamente a la baja entropía y el carácter del proceso económico contemplado en su conjunto es puramente entrópico.

La mecánica clásica no deja nada indeterminado y su libertad permitida se limita sólo las variaciones aleatorias (probabilidades), no a las permanentes. De acuerdo con GEORGESCU ROEGEN “puede parecer que la variabilidad de los seres vivos sigue siendo un enigma que, sin embargo, tiene una solución proporcionada por un principio fundamental, aunque inadvertido: *la aparición de la innovación por medio de la combinación*.”

El determinismo de la ciencia económica tradicional implica una relación con el poder predictivo y manipulador de la ciencia. Es así como GEORGESCU R. afirma que la aritmetización de la ciencia no es indeseable, pues siempre que pueda desarrollarse, sus ventajas superan toda ponderación, sino que la aritmetización generalizada es imposible, su simulación es peligrosa si se ofrece como genuina, y que existe conocimiento válido incluso sin ella. No obstante, algunos científicos sociales se niegan a aceptar esa afirmación y con una aparente desesperación inventan medios que obligan a las personas a comportarse de la forma en que ellos esperan, con el fin de que sus predicciones sean siempre ciertas. El verdadero problema consiste en que el proceso económico está

inevitablemente dominado por un cambio cualitativo que no puede conocerse de antemano y por lo tanto, podemos concluir que ningún sistema de ecuaciones puede describir el desarrollo de un proceso evolutivo.

Dado que el proceso económico consiste en su aspecto material en una transformación de baja en alta entropía (es decir, en desechos) y dado que esa transformación es irrevocable, “los recursos naturales han de constituir necesariamente parte de la noción de valor económico; y, puesto que el proceso económico no es automático sino deseado, los servicios de todos los agentes humanos o materiales, pertenecen también a la misma faceta de esa noción. De otro lado, habría que resaltar que sería totalmente absurdo pensar que el proceso económico existe solamente para producir desechos. La conclusión irrefutable de todo ello es que el verdadero producto de ese proceso es un flujo inmaterial, el placer de vivir. Este flujo constituye la segunda faceta del valor económico”¹¹.

Incluso después del surgimiento del problema medio ambiental del presente siglo, la ciencia económica no ha dado señales de reconocer el papel fundamental que desempeñan los recursos naturales en cualquier proceso económico. GEORGESCU anota cómo “es natural que la aparición de la contaminación haya cogido por sorpresa a una ciencia económica que se ha deleitado en jugar con todo tipo de modelos mecanicistas [...] los economistas parecen seguir sin darse cuenta de que, puesto que el producto del proceso económico son los desechos, estos constituyen un resultado inevitable de tal proceso y *ceteris paribus* aumentan en mayor proporción que la intensidad de la actividad económica. Si la economía hubiese reconocido el carácter entrópico del proceso económico, podría haber sido capaz de avisar a sus colaboradores en la mejora de la humanidad –las ciencias tecnológicas– de que ‘mayores y mejores’ lavadoras, automóviles y aviones supersónicos tenían que conducir a una ‘mayor y mejor’ contaminación”¹².

En este orden de ideas el problema de la contaminación se encuentra íntimamente relacionado con la manera en que el género humano está haciendo uso dentro de sus posibilidades de la baja entropía. Esto constituye el verdadero problema demográfico: es posible que la tierra pueda soportar, según varias estimaciones, hasta cuarenta y cinco mil millones de habitantes, pero la verdadera pregunta es ¿Durante cuánto tiempo podrá hacerlo?, y si la respuesta es, por ejemplo, mil años, ¿Qué sucederá después? Es evidente que los recursos naturales. Tanto renovables como no renovables, son el factor limitante de la duración de la vida de la especie: “todo uso de los recursos naturales para satisfacer necesidades no vitales lleva consigo una menor cantidad de vida en el futuro”¹³.

11. *Ibíd.*, p. 64.

12. *Ibíd.*, p. 65.

13. *Ibíd.*, p. 67.

