

Hacia una Crítica Ecológica de la Economía Política¹ (Primera Parte)

E L M A R A L T V A T E R *

RESUMEN: El lector tiene en sus manos una excelente contribución para impulsar el desarrollo del análisis crítico del capitalismo contemporáneo que, partiendo muy sugerentemente de la contradicción valor de uso/valor, busca llevar la crítica de la economía política hacia una crítica ecológica de la economía política en un doble sentido, por un lado, porque realiza un debate demoledor con la teoría del equilibrio general y la “economía de los recursos” como expresiones de la perspectiva de la economía ortodoxa o convencional, que, en el mejor de los casos, pretenden que los daños al ambiente como valor de uso pueden ser suficientemente compensados con su “internalización” bajo la lógica del valor, lo que no es más que otro modo de mantener en pie un radical “olvido de la naturaleza”; por otro, porque explora tanto la urgente necesidad como la posibilidad real de una reconfiguración epocal que le permitiera al capitalismo metamorfosearse para convertirse en un “capitalismo ecológico”, concluyendo que siendo un proceso efectivamente en curso, no obstante, está destinado a constituir una transición imposible. Se trata de un rico ensayo que se convertirá, no cabe duda, en un referente ineludible en el debate crítico sobre la crisis ambiental mundializada y sus tendencias en nuestro tiempo.

1. El efecto ecológico de la deuda

La crisis de la deuda del Tercer Mundo se generó porque el servicio de la deuda externa no podía ser financiado exclusivamente por el crecimiento del ingreso por divisas, así que tuvo que realizarse transferencia de recursos de los activos de capital de las naciones deudoras hacia los países acreedores. Martínez-Alier, en su libro *Economía Ecológica*, se refiere precisamente a esto cuando cita la perspectiva del químico Frederick Soddy al afirmar:

“el pago de intereses únicamente podía provenir del crecimiento de la economía o del empobrecimiento de los países deudores, por esto no puede haber una teoría económica pura del crecimiento, ya que, el crecimiento depende, en última instancia, de factores físicos, esto es, de la disponibilidad de energía”.²

¹ Traducción realizada por Luis Arizmendi, Brenda García, Ruth Martín y Carlos Valdés M.

* Investigador de la Universidad Libre de Berlín, Alemania. Sin duda, uno de los más prestigiosos economistas políticos de Europa, con más de una docena de libros que analizan problemas y tendencias del sistema económico mundial, las crisis, el Estado y los desequilibrios ambientales globales. Su libro más reciente traducido al español *Las Limitaciones de la Globalización* (2002). Además, es coeditor del periódico *Prokla*.

² Martínez-Alier, *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*, Oxford, 1987, p. 13.

El empobrecimiento de las sociedades deudoras del Tercer Mundo constituye una realidad innegable. Después de más de dos décadas en que la crisis de la deuda se ha convertido ya en parte de la “vida normal”, el uso del concepto “crisis” ha terminado cayendo en contradicciones. Esta inclusión de la crisis de la deuda y sus mecanismos regulatorios dentro de la esfera de la vida cotidiana ha traído consigo una inevitable degradación económica y social de lo que podía considerarse como “normal” en ciertas regiones y en ciertos tiempos. La limitación o incluso la pérdida de la soberanía en materia de política económica, la “dolarización” de la circulación monetaria nacional, la erosión inflacionaria de los ingresos nominales y/o un alto desempleo, constituyen dolorosos procesos que se sumaron a la “década perdida” para continentes enteros. Peor aún, generaron pérdida de oportunidades para generaciones futuras que heredarán una normalidad degradada, que como dimensión de ella contiene dentro de sí una base natural degradada del proceso de producción y reproducción. Como Soddy señala, el crecimiento monetario simplemente no es posible sin cierto nivel de explotación de los recursos agotables, explotación cuyo precio tendrá que ser pagado en el futuro. Las deudas pueden transferirse de una generación a otra, o ser generosamente canceladas por los acreedores, pero el consumo de los recursos no renovables deja tras de sí únicamente desperdicios industriales, agua contaminada y aire poluto. En este sentido, el hombre se ha convertido en un ser productor de desperdicios (*refuse-producing being*).

Como se sabe, los procesos económicos tienen un doble carácter: a) transmiten y reciben señales con los precios que proporcionan la base para las decisiones racionalistas de los agentes económicos; b) organizan la asignación de los factores a través del mercado y, desde ahí, la distribución de los ingresos, que determina la demanda del consumo individual sobre parte del producto social y establece el curso de la acumulación. Las decisiones racionalistas de sujetos económicos independientes y su coordinación óptima a través de los mecanismos del mercado (precios y pagos) conforman las dos dimensiones tradicionales propias de la

Teoría Económica. Hasta ahora hemos puesto considerable atención en la tendencia hacia la crisis que les es inherente, pero existe una tercera dimensión ampliamente descuidada: c) la transformación de materias primas y de energía en el curso de la producción, el consumo y la distribución.

La importancia de la cuestión ecológica dentro del discurso económico se ha vuelto evidente hoy por la situación en la cual la Tierra ha sido colocada debido a las actividades de la producción y el consumo. La sobre-explotación ha estado arruinando la tierra cultivable, al grado de que una quinta parte de ella o más se ha perdido desde mediados del siglo XX. Cada segundo unas 1,000 toneladas de tierra son deterioradas o erosionadas. La deforestación de grandes áreas en las zonas tropicales ha alcanzado proporciones que amenazan su sobrevivencia, año tras año entre 100,000 y 200,000 km.² se pierden;³ mientras, a la par, en las zonas templadas la lluvia ácida daña peligrosamente los bosques relativamente robustos. La contaminación de las aguas superficiales y los océanos no detiene su crecimiento. Desde que la capa estratosférica de ozono empezó a medirse en los setenta, para principios de los noventa ya se había contraído, por lo menos, dos por ciento a nivel mundial, con una pérdida considerablemente mayor encima del Antártico. Las emisiones de bióxido de carbono actualmente son 13% más altas que antes de la industrialización (con una concentración de 354 ppm frente a aproximadamente 280 ppm cien años atrás), de manera que, desde que los registros regulares empezaron en la década de los ochenta del siglo XIX, la temperatura media de la Tierra se ha incrementado aproximadamente un grado Celsius, peor aún, un incremento mayor de 1.5 e incluso hasta 4.5 grados es enteramente posible para el año 2030. Las consecuencias podrían llegar a ser muy serias: inundación de la tierra costera, alteración de los climas y desplazamiento de las zonas de vegetación, tormentas más frecuentes como resultado de grandes diferencias de temperatura y trastocamiento de los patrones de migración ecológicamente determinados. Mientras el estado de la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera empeora dramáticamente, la población mundial crece rebasando los 5.3 billones de principios de los noventa para alcanzar más de los 6.25 billones después del año 2,000.⁴ Resultado altamente posible de este proceso, especialmente en los países más pobres del mundo, es una urbanización anárquica que torna los efectos ecológicos más agudos e incontrolables. No podemos descontar la posibilidad de que la depredación de la ecología, que miramos como espectadores paralizados, llegue a desquiciar la situación política mundial hasta propiciar una confrontación militar. Después del conflicto Este-Oeste, el conflicto Norte-Sur amenaza con intensificarse dentro de un marco en el que los problemas ecológicos jueguen un papel decisivo.

³ Ver la discusión de varias estimaciones en Enquete-Kommission, *Zweiter Bericht der Enquete-Kommission 'Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre' zum Thema Schutz der tropischen Wälder*, II/7220, German Bundestag, 24 de mayo de 1990, pp. 109 y subsiguientes.

⁴ Más datos sobre la situación ecológica de la tierra pueden ser encontrados, por ejemplo en Ernst U. Von Weizsäcker, *Erdpolitik, Ökologische Realpolitik an der Schwelle zum Jahrhundert der Umwelt*, Darmstadt 1989; Lester R. Brown, ed., *State of the World: A Worldwatch Institute Report on Progress Toward a Sustainable Society*, New York, 1989 y 1990; Enquete-Kommission, *Zwischenbericht Schutz der Erdatmosphäre-Eine internationale Herausforderung*, Bonn 1988; *Zweiter Bericht*; y *Dritter Bericht... zum Thema Schutz der Erde*, II/8030, German Bundestag, 1990.

La degradación pasada y presente de la naturaleza obstruye el desarrollo económico del futuro. La eficiencia del mercado se ha alcanzado sobre la base de una extracción de las reservas naturales como si fueran ilimitadas, como si las naciones no tuvieran que moderar su uso de la naturaleza tanto externa como interna. De este modo, se viene instalando un “auténtico mecanismo de retroacción” (*positive feedback mechanism*) entre el sistema económico y la naturaleza. Esto es, la tasa de interés presiona la producción del excedente llevándola hacia la sobre-explotación de los recursos naturales. Luego, la degradación de las bases naturales del proceso de producción/consumo vuelve más difícil alcanzar ganancias proporcionales a la tasa de interés. En síntesis, la crisis de la deuda genera efectos ecológicos negativos, a la par que, la degradación de la naturaleza intensifica la crisis de la deuda. Si una hermética administración de los flujos de recursos termina conduciendo hacia la reducción en los niveles de las reservas, los modelos tradicionales se vendrán abajo y la transición hacia un “auténtica economía de retroacción” se volverá indetenible.

El comportamiento económico es ciego frente a sus bases naturales en tanto éstas no se expresen como límites económicos –es decir, como un gravamen sobre los costos dentro del sistema económico–. Las relaciones sociales entre los seres humanos, mediadas por mercancías y dinero, incluyen una especie de “ceguera natural” en su comportamiento. Debido al reflejo de la socialidad humana como propiedad natural de las cosas producidas –esto es, al “fetichismo de la mercancía”–,⁵ junto con el encubrimiento de ella también se impone el ocultamiento de las condiciones naturales de la acción social. La mercancía individual (y como mercancía cada cosa es individual) no hace visible sus condiciones de producción y consumo. Por ejemplo, la publicidad de un automóvil ofrece detalles sobre sus caballos de fuerza, velocidad máxima, aceleración, comodidades, opciones extras, precio al menudeo, etc, lo que atrae clientes al poner en juego valores de prestigio o comodidad. Pero guarda silencio sobre los efectos que propicia generando contaminación por ruido, descarga de gases y otras emisiones, ni dice nada del agotamiento del campo por la construcción de autopistas o de las inevitables víctimas por accidentes carreteros, menos aún, habla de las inmensas cantidades de agua y energía usadas en su proceso de producción. En la cosa individual, las relaciones sociales se encuentran sólo imperfectamente reflejadas como en un espejo mágico que las borra en medio del “encierro celestial” de la producción y el consumo. La mercancía es narcisista: se ve sólo a sí misma reflejada en oro. Esa socialización reificada, que proviene del carácter fetiche

de las mercancías, tiene un efecto desinhibidor que acelera la evolución de la sociedad. Pero ahora necesitamos discutir si la reificación de las relaciones sociales –con base en la cual las personas se intervenculan mediante dinero y mercancías en el mercado– no genera que las fuerzas naturales de la producción y el consumo, sencillamente, desaparezcan de la conciencia del social. Parecería que la naturaleza únicamente se vuelve relevante cuando impone costos adicionales o cuando su destrucción trastorna profundamente las condiciones de la vida humana. Entonces, un rayo de luz vuelve claro, incluso para la conciencia reificada, que las coacciones económicas –como aquellas relacionadas con el servicio de la deuda– estropean las condiciones naturales de la actividad empresarial. Sin embargo, cuando la destrucción de la naturaleza por fin “se hace sentir por sí misma” en las categorías económicas (costos), frecuentemente es demasiado tarde para cualquier alternativa, sobre todo porque el procesamiento de los problemas ecológicos dentro del cálculo económico no va más allá de la reificación que genera como resultado el “olvido de la naturaleza”.

2.- Una “Interfase” entre la Teoría Económica y la Teoría Ecológica

Las interferencias recíprocas entre economía y ecología de ningún modo pueden reconocerse mientras la primera sea vista en principio como un sistema equilibrado, más aún, mientras el tiempo y el espacio no adquieran una importancia explícita (como elementos causales de los costos de los negocios) dentro del proceso de producción y consumo y las esferas de intercambio y distribución. En una economía sin límites espaciales ni temporales, el análisis económico perfectamente puede prescindir de la transformación de materias primas y energía, dejando esto a otras ramas de la ciencia. En este sentido, una vez que se asume que todos los procesos económicos tienen una localización espacio-temporal, la atención no debe dirigirse únicamente hacia las inestabilidades del mercado, sino también hacia la importancia explícita para la teoría económica de la transformación de materia y energía.

La pregunta que, entonces, surge inmediatamente es: ¿es posible hacer esto sin soslayar el problema de origen de que en la teoría económica la transformación de materia y energía se define como un proceso monetario en el cual su peculiar cualidad natural es ocultada? Con respecto a la categoría dinero, el manejo de la economía destierra al tiempo y el espacio de su sistema, puesto que el futuro es “descontado” en el presente y la distancia espacial es nivelada por el arbitraje de la especulación. El enfoque de la

⁵ Marx, *Capital*, Libro I, capítulo I.

“economía de los recursos”, basado en la regla clásica de Hotelling,⁶ interviene en este terreno.⁷ Solow, por ejemplo, compara a) el reducido precio neto corriente procedente de la explotación de un recurso, a lo largo de un período comprendido entre el presente y alguna fecha futura, con b) la tasa de interés que se puede obtener en el mercado por activos monetarios y, en conclusión, asume que el valor del recurso también debe incrementarse con el tiempo.⁸ Pero tal comparación basada en el mercado contiene un número de implicaciones que la hacen sumamente cuestionable. *Primero*, supone que la tasa de interés en el mercado define la tasa de explotación de los recursos agotables y, desde aquí, una pauta óptima de uso de los recursos. Sin embargo, la tasa de interés en el mercado, en particular cuando suceden inestabilidades financieras, no ofrece garantía alguna de óptima distribución de los recursos. *Segundo*, asume que entre el presente y el futuro habrá un crecimiento económico del mismo orden que el de la tasa de interés –y en todo caso que nuevos recursos serán usados–, ya que, el crecimiento no podría tener lugar si el nivel de explotación de uno de los recursos

involucrados en la producción elegida estuviera fijo. Esto sugiere que los recursos esencialmente son, en palabras de Hirsch, “bienes posicionales”⁹ cuyo valor de uso individual depende de las propiedades como valor de uso de otros recursos. Incluso si las reglas de Hotelling son aplicadas de tal manera que se tome en cuenta la interferencia entre los diferentes recursos, están imposibilitadas para generar resultados inequívocos. *Tercero*, las reglas postulan el aislamiento (esto es, la apropiación privada) de los recursos y, en consecuencia, una desintegración de complejos ecosistemas que son simplificados dentro de derechos de propiedad legalmente definibles y económicamente negociables. *Cuarto*, si el cálculo para la toma de decisiones es elaborado alrededor de la tasa de interés, la perspectiva de los actores económicos se vuelve crecientemente “miope” conforme ella se eleva. *Quinto*, como es necesario actuar presuponiendo que se tiene conocimiento de los mercados futuros y de las preferencias de los individuos futuros, la presente generación vive “vicariamente” a nombre de las que vienen después. Al llegar a este punto, al fin, se vuelve claro “que no hay manera de escapar de una elección ética, frecuentemente muy escondida bajo los supuestos del modelo”.¹⁰

Ahora bien, en lo que concierne a la teoría del equilibrio, es de “sentido común” que un equilibrio estable (en el que los participantes del mercado no ven razones para cambiar sus planes) sólo puede ser alcanzado si las decisiones de los actores individuales y las consecuencias de sus acciones se mantiene a pequeña escala. Esta teoría supone que, si por cualquier razón, un actor se retira del mercado, incluso para bien, no experimentará variaciones la información con base en la cual los otros actores y el sistema en su conjunto determinan sus propias decisiones. Únicamente sobre esta condición “sin sobrantes”, serán racionales los cálculos de los sujetos económicos que aceptan los precios como premisas que no pueden ser cambiadas, tal “como la teoría del equilibrio general requiere”.¹¹ Aparte de que ésta constituye una definición dura que se aísla en zonas límite donde no tiene mucha importancia para la economía real, implica que las “externalidades” deben ser tan pequeñas que no pueda existir ningún cambio perceptible en las precondiciones *naturales* de cualquier actor económico. Sin embargo, si tal cambio ocurre, la teoría de los efectos externos, tal como la economía de los recursos, proporcionaría la valoración monetaria y, desde ahí, la internalización en los cálculos de costos de los factores responsables del cambio –como si fuera posible conocer todos los efectos probables, aunque provinieran de un punto remoto en el espacio y lejano en el tiempo localizado más allá del horizonte de planeación de los sujetos económicos–. Cabe resaltar que, así, paradójicamente, el principio económico

⁶ Harold Hotelling, ‘The Economics of Exhaustible Resources’, *Journal of Political Economy*, vol. 39, número 2, 1931. Robert M. Solow, ‘The Economics of Resources or the Resources of Economies’, *Revista Americana de Economía*, vol. 64, número 2, pp. 1-14.

⁷ (La tesis central contenida en las Reglas de Hotelling, principio fundamental de la teoría económica de “gestión de los recursos no renovables”, formula que, a la hora de jugarse la toma de decisiones en torno al manejo de los recursos naturales, la pauta óptima de su explotación y comercialización se caracteriza porque, en el curso del tiempo, éstas generen beneficios marginales que se acrecientan a la par y con el mismo ritmo que la tasa de interés. Nota de Luis Arizmendi).

⁸ Robert M. Solow, ‘The Economics of Resources or the Resources of Economies’, *Revista Americana de Economía*, vol. 64, número 2, pp. 1-14.

⁹ (“Bienes posicionales” u “oligárquicos” es un concepto que diseñó el economista Fred Hirsch, en su obra *Los Límites Sociales del Crecimiento* (1976), para designar aquellos bienes cuyo consumo otorga a su poseedor un cierto status o posición social. Sin embargo, como una gran cantidad de personas desean poseerlos, pierden su carácter cuando en las sociedades industriales las masas logran adquirirlos. Generando incluso que el sentido útil por el cual fueron adquiridos se ponga en cuestión y propicie efectos ambientalmente nocivos. Es el caso de los automóviles o, en ciertos países, de los veleros, puesto que la difusión de su uso produce congestionamientos y aire poluto, con los primeros, o aglomeración y contaminación en lagunas, ríos o playas, con los segundos. Desatando un proceso en el que se intensifican las contradicciones enfrentando, según Hirsch, las sociedades actuales a una encrucijada inevitable: andar un camino en el cual una proporción creciente de los bienes y servicios no pueda ser adquirida por todos o, caso contrario, andar otro en el que su masificación propicia daños irreversibles. Nota de Luis Arizmendi).

¹⁰ Martínez-Alier, *op.cit.*, p. 4.

¹¹ Hahn, *op.cit.*, p. 163.

de la escasez exige una rica dotación de recursos, ya que, de lo contrario la condición “sin sobrantes” se volvería inaplicable, es decir, se vendría abajo el supuesto de que los flujos no ocasionan ningún cambio perdurable en las reservas. Tan pronto como los efectos externos son generados, no es únicamente la racionalidad del mecanismo del mercado lo que queda en cuestión. La degradación de las condiciones naturales, que no pueden ser reparadas por la compensación monetaria, equivale a una alteración de la estructura de la actividad económica en el tiempo. Debe señalarse, asimismo, que debido a que la actividad económica experimentará diversas consecuencias, después de una variación en sus condiciones básicas, todo pronóstico económico se tornará necesariamente impreciso.

Aun si los cambios en el ambiente natural son valuados en precios y compensados con dinero, persisten como un hecho que, con el tiempo, todos los actores económicos tienen que considerar. La compensación financiera por la contaminación de la hidrosfera no hace al agua limpia de nuevo, así como un gravamen por emisiones de bióxido de carbono no detiene el efecto invernadero, lo que significa que se requieren cambios tecnológicos mayores que sean introducidos en el proceso de producción y en los hábitos de consumo, tanto individuales como colectivos, que sean ajustados a normas de ahorro de energía. Nuevos procedimientos para la regulación del mercado no son, en consecuencia, por sí mismos suficientes. La “internalización” económica de los efectos ambientales constituye sólo un subterfugio; no podría, bajo ninguna situación imaginable, compensar el que las condiciones naturales son alteradas por el proceso de entrada y salida tanto de materiales como de energía en la producción, el consumo e, incluso, la distribución. Por esto, las reglas neoclásicas de poner “precio” al ambiente (como las reglas de “comunicación ecológica” de Luhmann)¹² deben por principio fallar, aun cuando en casos aislados —es decir, incomunicados con el sistema total— ayuden en la toma de decisiones y suministren cierto grado de alivio. La emisión de bióxido de carbono, por ejemplo, podría convertirse en centro para la promoción de cambios en la tecnología productiva y en los modelos de consumo por medio de sanciones que la desapruében.

Es necesario adoptar un acercamiento diferente al de la teoría del equilibrio de mercado para encarar el problema de la transformación de materia y energía. Pero ¿cómo pueden espacio y tiempo ser integrados como tales dentro del razonamiento económico después de haber sido exitosamente desterrados de éste por las teorías del mercado? La importancia práctica de conceptos que tomen en cuenta los límites naturales, y las consecuencias naturales, de la actividad económica ha sido concluyentemente demostrada por la necesidad de un profundo análisis de la crisis ecológica y civilizatoria en que la humanidad ha caído en el curso de la

era industrial capitalista. La revolución industrial, que regularmente es considerada como un proceso que impulsó el desencadenamiento de las fuerzas productivas, disparó gran número de fuerzas destructivas. En las últimas décadas de la modernización “fordista”, el agotamiento de la energía y los recursos materiales se expandió y aceleró a un grado inimaginable.¹³ En ese corto tiempo, la humanidad consumió más energía que en toda de su historia previa.¹⁴ Los mecanismos del mercado, por medio de su presión sobre los individuos para actuar eficientemente y alcanzar un excedente monetario, sostuvieron una espiral de acumulación y expansión cuyos únicos límites están en la capacidad de agotar los recursos naturales y, de esta manera, en la naturaleza interna y externa de los seres humanos. Los límites están ahí, aunque la imaginación social es necesaria para visualizar si son o no definitivos y bajo qué forma. Se expresan en el desastre climático, la emigración, las revueltas contra la pobreza y el hambre, las catástrofes nucleares o en el peligro de una guerra atómica, también en la endogamia provocada por el estrechamiento de la diversidad de especies. En este contexto, pueden ser racionalmente concebidos como un fenómeno nuevo completamente diferente a las múltiples profecías de fin del mundo que han sido características en la historia humana. Estos límites no radican fuera de la racionalidad del intercambio con la naturaleza —por ejemplo, en la voluntad punitiva de Dios—, se encuentran, precisamente, basados en los avances de la transformación tecnológico-racional de la materia y la energía. Pese a que una de las proezas de la racionalidad de “Occidente” ha consistido en pronosticar con gran exactitud las posibles consecuencias del intercambio entre la naturaleza interna y externa, no condujo al desarrollo de una correspondiente capacidad de la sociedad para prevenir, mediante la acción o la abstención, la realización de las predecibles consecuencias negativas. Todos conocemos el efecto invernadero y, por supuesto, es posible también situar sus causas, pero los cambios necesarios en el comportamiento se vuelven de largo plazo porque la inercia del *status quo* únicamente puede ser superada mediante un tipo de esfuerzos que son bloqueados con mecanismos sociales dilatorios.

¹² Niklas Luhmann, *Ökologische Kommunikation: Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?*, Opladen, 1988.

¹³ Ver Chandler, pp. 240-8; y Gavin Wright, ‘The Origin of American Industrial Success, 1879-1940’, *Revista Americana de Economía*, vol. 80, número 4, septiembre 1990.

¹⁴ Jean-Claude Debeir, Jean-Paul Deléage, Daniel Hémyer, *Prometheus auf der Titanic: Geschichte der Energiesysteme*, Frankfurt/Main, 1989.

3. Valor y Materia

Un análisis ecológico de los procesos económicos, por consiguiente, debe abarcar los cambios en el valor y en la naturaleza. De la “crítica de la economía política” de Marx uno puede conservar todo lo que desee;¹⁵ lo que es claro es que, a diferencia de la economía clásica y neoclásica, es consciente de la importancia del tiempo y del espacio para los procesos económicos. Las formas de socialización e incluso los procedimientos abstractos del mercado son localizados simultáneamente dentro del sistema de coordenadas espacio-temporales tanto de la historia de la humanidad como de la naturaleza. El efecto de socialización de los procedimientos del mercado es imperfecto: requiere una “infraestructura” cultural y natural sin la cual los “individuos autónomos” no pueden relacionarse unos con otros como seres sociales. Además, las condiciones naturales y culturales se encuentran siendo continuamente cambiadas debido a la actividad económica coordinada y estimulada por el mercado.

Para dar cuenta de esta realidad, Marx introduce todo un conjunto de conceptos interrelacionados: la realidad dual de las mercancías como valor de uso y valor; el carácter dual del trabajo productor de mercancías (como trabajo concreto y abstracto); la diferenciación de la mercancía en mercancía y dinero y, asimismo, del proceso de producción en proceso de trabajo y proceso de valorización; y la dualidad de fuerzas productivas y relaciones de producción dentro de la dinámica del modo de producción. Marx funda la categoría «carácter dual del trabajo» como categoría “decisiva para la comprensión de la economía política”;¹⁶ desde ahí, crea la posibilidad para comprender los procesos económicos, al mismo tiempo, como *transformación de valor* (es decir, como formación del valor y valorización) y como *transformación de materia y energía* (esto es, como proceso de trabajo o “interacción metabólica” hombre/naturaleza).

Marx, que formuló esta perspectiva hace más de un siglo, no podía medir plenamente los alcances de esta concepción, tal como ha sido desarrollada en los enfoques

termodinámicos de la economía o en la preocupación por la amenazante crisis ambiental en curso. Las reflexiones de Alfred Schmidt en torno al “concepto de naturaleza en Marx” –que se publicaron hace algunas décadas–¹⁷ muestran los límites de un análisis de la “interacción metabólica” del hombre (praxis humana) y la naturaleza en el que una ingenua humanización de la naturaleza sustituye una seria consideración de sus principios ordenadores. Por ejemplo:

“Aunque los procesos naturales independientes de los hombres son esencialmente transformaciones de materia y energía, la producción humana no cae fuera de la esfera de la naturaleza. Naturaleza y sociedad no se encuentran rígidamente contrapuestas... (Por) el contenido de su interacción metabólica, la naturaleza es humanizada mientras los hombres son naturalizados”.¹⁸

Hoy sabemos que la “humanización de la naturaleza”, que se realiza mediante la “interacción metabólica” hombre/naturaleza, puede tener el efecto inverso de destruir las condiciones naturales de la vida humana. Del mismo modo que la “naturalización del hombre”, puede realmente evidenciar un proceso de industrialización en el que la ingeniería genética, dentro de los límites de sus posibilidades, introduce la producción de hombres como artefacto técnico, es decir, del hombre como materia prima y pieza de repuesto, una cosa carente de toda dignidad.¹⁹ El diagnóstico pesimista de Günther Anders en torno al “carácter anticuado del hombre” (*antiquation of man*) es, a este respecto, más apropiado que la creencia humanista en el progreso de Leo Kofler o Ernst Bloch, sobre cuya “obsolescencia” (*obsolescence*) Anders se muestra tan irónico.²⁰ La crítica de la economía política de Marx es única entre las contribuciones de la teoría económica: proporciona un primer eslabón en la conceptualización del vínculo existente entre el sistema regido por el valor y las regularidades de la naturaleza, sin reducir la naturaleza a economía –como los neoclásicos– o naturalizar la economía de forma antroposófica. El propio Marx se enorgulleció por haber sido el primero “en examinar críticamente la naturaleza dual del trabajo contenido en las mercancías”: primero como trabajo creador de valor, pero segundo como “una actividad productiva específicamente adecuada a fines, una actividad productiva que asimila materiales naturales concretos a necesidades humanas concretas”.²¹

“El trabajo, entonces, como creador de valores de uso, como trabajo útil, es una condición de la existencia humana independiente de todas las formas de sociedad; es una necesidad natural eterna que media el metabolismo entre el hombre y la naturaleza, y, por consiguiente, la vida humana misma... Cuando el hombre entra en la producción, sólo puede proceder como la naturaleza lo hace consigo misma: sólo puede cambiar la forma de la materia”.²²

¹⁵ Martínez-Alier (p. 5) se refiere a ‘un prolongado divorcio entre el marxismo y la ecología’.

¹⁶ *Capital*, Libro I, p. 132.

¹⁷ Alfred Schmidt, *The Concept of Nature in Marx* (publicado primero en alemán en 1962), Londres, 1971.

¹⁸ *Ibid.*, pp. 77-8.

¹⁹ Ver los comentarios opuestos en Peter Koslowski, ‘Risikogesellschaft als Grenzerfahrung der Moderne: Für eine post-moderne Kultur’, *Beiträge aus Politik und Zeitgeschehen: Beilage zu Das Parlament*, vol. 36, 1989, pp. 2 y siguientes.

²⁰ Anders, p. 20.

²¹ *Capital*, Libro I, pp. 132, 133.

²² *Ibid.*, p. 133.

Marx se refiere aquí a Petro Verri, citando algunas líneas que escribió en 1771:

“Todos los fenómenos del universo, sean producidos por la mano del hombre o por las leyes universales de la física, no cabe concebirlos como actos de la creación, sino exclusivamente como reordenamiento de la materia. Unificación y separación son los únicos elementos... (en) la reproducción del valor... y la riqueza, sea que la tierra, el aire y el agua se transformen en cereales en los campos, o que, mediante la mano del hombre, las secreciones de un insecto se vuelvan seda o algunas pequeñas piezas de metal sean organizadas para formar un reloj de repetición”.²³

Únicamente como resultado de la producción para el intercambio –en la cual se hace abstracción del hecho de que la materia y la energía son transformadas por medio de un trabajo concreto de cualidad específica–, el producto del trabajo se vuelve portador de valor y cae bajo la dinámica del sistema de valores.²⁴

La naturaleza dual del trabajo es debida a la forma de la reproducción capitalista. Sobrepuesta a la dinámica del metabolismo “eterno” entre hombre/sociedad y naturaleza se encuentra la “plancha” histórica de la ley del valor y los procedimientos del mercado. No se debe a ninguna necesidad natural que la transformación de la materia y la energía resulte en la producción de mercancías para satisfacer las necesidades de otros –necesidades que únicamente pueden ser comunicadas por medio del concurso de los precios en el mercado (esto es, por el poder adquisitivo efectivo)–. En cambio, que los valores de uso sean traídos al mundo sí es “natural” y necesario: de no ser así la vida humana se colapsaría. La creación de valores que tienen que ser convertidos en dinero en el mercado es completamente debida a la *forma* social (capitalista) de la producción mercantil y la función del dinero. El comercio en el mercado y, con él, la necesidad de un análisis teórico que reconozca los resultados de la reconfiguración de la naturaleza como valor –esto es, como valor expresado y medido en dinero–, de ningún modo quedan afectados por deficiencia alguna de la teoría del valor; lejos de eso, ambos se encuentran estrechamente ligados con los mecanismos socialmente establecidos de selección y evolución de las economías de mercado capitalistas.

La naturaleza no crea ningún valor y sus componentes no se convierten en valores a menos que estén “mezclados con el trabajo” (Marx) y sean lanzados al mercado para el intercambio. Esta conclusión no es, en absoluto, prueba de una “visión tuerta” de parte de la economía política, como Hans Immler ha sugerido;²⁵ deriva de la *forma históricamente específica* de las sociedades capitalistas, única en la cual el trabajo funciona como fuerza creadora de valor. El propósito central de Marx fue descifrar las formas sociales en las que el trabajo –en su forma específica de trabajo asalariado– debe extenderse hasta el límite para

crear valor, valorizar capital y sostener el proceso de acumulación marchando. La riqueza material se crea con la participación de la naturaleza; pero exclusivamente el trabajo crea valor. Son las formas sociales mercancía, dinero, capital, plusvalor y ganancia las que definen la dinámica de la sociedad capitalista –no el trabajo como tal, que debe ser ejercido en todo tiempo y en toda formación social para transformar la naturaleza y apropiarse de sus materiales–. Éstas son las formas de socialización que, en una economía de mercado, reflejan la relación de unos con otros y también con la naturaleza como propiedad natural de las cosas. A esta forma fetichista es a la que corresponde una conciencia de que la naturaleza solamente puede ser comprendida como propiedad cósmica, no como esfera vital. En este sentido, tanto una “visión tuerta” en la teoría como el “olvido de la naturaleza” en la práctica son resultado de formas sociales basadas en la reificación.

Una crítica a la “teoría del valor trabajo” (en la versión de Marx) tendría que mostrar cómo la naturaleza puede realmente asumir la forma de valor o llegar a ser capaz de funcionar como creadora de valor. De hecho, esto sólo podría lograrse recurriendo a una concepción fisiócrata, que se caracteriza precisamente por concebir la naturaleza o la tierra como productivas en sí mismas. Desde esta perspectiva –que ya fue criticada por Smith y Ricardo– exclusivamente el trabajo agrícola es conceptualizado como productivo, porque usa la productividad de la tierra; cualquier otro trabajo queda caracterizado simplemente como reconfigurador de las cosas, sin producir nada, incluyendo valor. Immler lamenta que se ignore la naturaleza, que concibe como un “sujeto que se está produciendo continuamente a sí mismo”.²⁶ Pero no es capaz de descifrar las formas sociales en las cuales la naturaleza, como afirma, puede manifestarse como “altamente productiva, planificada, consciente y decidida”.²⁷ Por supuesto, la naturaleza es productiva: genera las creaciones más maravillosas, de entre las cuales la evolución de las especies a través de miles de millones de años constituye la más nítida evidencia; pero las múltiples catástrofes en la historia de la tierra muestran

²³ Pietro Verri, *Meditazioni sulla economia politica*, en la edición de Custodi de Italian economists, *Parte moderna*, pp. 21, 22; citado en *Capital*, vol. I, pp. 133-4.

²⁴ Por esto, la identificación de Verri sobre el valor y la riqueza en la cita de arriba es inadecuada. Marx, por supuesto, fue más allá en sus propios análisis.

²⁵ Ver su contribución en Hans Immler y Wolfdietrich Schmied-Kowarzik, *Marx und die Naturfrage: Ein Wissenschaftstreit*, Hamburgo, 1984.

²⁶ Hans Immler, *Natur in der ökonomischen Theorie*, Opladen, 1985, p. 263.

²⁷ Immler/Schmied-Kowarzik, p. 134.

que la productividad de la naturaleza no puede tener lugar sin destructividad. En ningún caso, sin embargo, la naturaleza es productora de *valor*, porque sus creaciones no son por naturaleza mercancías. En cambio, el trabajo sí es productivo, puesto que con su funcionamiento se transforma a sí mismo y a la naturaleza; además, en la sociedad capitalista se vuelve productor de *valor*. El valor es la relación social en la cual el trabajo privado aislado se vincula al trabajo global, convirtiéndose en social a través de su relación con la división del trabajo.

Ahora bien, la economía necesita complementarse con el punto de vista termodinámico. ¿Qué significa esto? Que la materia y la energía son transformadas durante la creación de los valores de uso (lo que incluye desde la *extracción* de materias primas y su separación o ensamblaje en la *producción* hasta su *transportación* hacia los sitios de disfrute), que igualmente son transformadas durante el empleo de los valores de uso como medios para la satisfacción de las necesidades (en el *consumo*), y, por último, durante la pérdida final de las propiedades de los valores de uso (lo que los convierte en *desecho* inútil para la satisfacción de cualquier necesidad humana). Esto significa que una *crítica ecológica* de la economía política depende del análisis del valor de uso: no como objeto para la satisfacción de necesidades individuales (como en la teoría subjetiva del valor),²⁸ ni como determinación formal en el sistema de valores, sino como elemento de una interacción en cuyo curso la entropía aumenta.

4. Valor de uso y Entropía

En la terminología de la termodinámica, los valores de uso pueden ser definidos como: 1) materia o energía de baja entropía o elevado ordenamiento, tal como lo formula la visión de Verri. Es importante, sin embargo, que 2) el ordenamiento debe ser producido para la satisfacción de necesidades humanas específicas. Mientras ciertos materiales son aislados de otros que son no-valor de uso por su inadecuación para la satisfacción de necesidades humanas; la combinación de otros materiales diversos (que en su forma aislada son inútiles) trae consigo la conformación de productos nuevos, o concentraciones libres, que dejan energía disponible para la ejecución del trabajo (en el sentido empleado por la física). Una entropía baja no es, por consiguiente, suficiente por sí misma para definir el valor de uso. Un automóvil o una computadora constituyen un conjunto ordenado y

altamente organizado de materiales. Una gran cantidad de información, energía y materia es requerida para producir un conjunto ordenado de materiales para la satisfacción de una necesidad, con el resultado de que la entropía se incrementa en el ambiente debido a los automóviles y las computadoras. En su ordenamiento como automóvil o computadora los materiales tienen menor entropía que antes, precisamente porque han requerido un insumo de energía que ha sido tomada, de algún modo, de alguna parte del ambiente. En el proceso de consumo del valor de uso el producto es gastado, lo que quiere decir que en un momento u otro el automóvil y la computadora se descompondrán, porque su ordenamiento de ciertos materiales ya no podrá llevar a cabo su función, o éstos ya no podrán ser relacionados y activados del modo que su mecanismo operacional requiere. En otras palabras, el orden cae en estado de deterioro y la colección de sus partes no puede seguir obedeciendo al principio de satisfacción de necesidades.

Podría objetarse que un automóvil estropeado o una computadora descompuesta son todavía una estructura altamente organizada, pese a que ya no sean apropiados para la satisfacción de las necesidades de locomoción y procesamiento de datos. Pero no todo conjunto de materiales de un elevado ordenamiento o baja entropía constituye un valor de uso. Aquí podemos ver la fuerza del argumento de Georgescu-Roegen acerca de que la ley de la entropía debe ser interpretada antropomórficamente: la baja entropía es condición necesaria pero no suficiente para conformar un objeto como valor de uso. “Ningún hombre puede usar la baja entropía de los hongos venenosos”.²⁹ Por consiguiente, no es la baja entropía *per se*, sino únicamente ésta en asociación con la capacidad para satisfacer necesidades humanas, lo que constituye al principio de ordenamiento.

La entropía ambiental, que ha sido incrementada por la producción de valores de uso (automóviles o computadoras) a través del ordenamiento complejo de materiales, aumenta por el consumo de materia y de energía hasta que, finalmente, nada queda sino desperdicios en la litosfera, la atmósfera y la hidrosfera. Los efectos sobre la biosfera pueden ser como para cercenar la complejidad de su interacción sistémica con la esfera abiótica y, por tanto, pueden menguar la capacidad de traslación de la entropía como compensación a su incremento. La destrucción de los bosques ofrece un nítido ejemplo de ello: ya que, disminuye la absorción de bióxido de carbono desechado en la atmósfera y acelera el efecto invernadero, lo que, a su vez, genera múltiples reacciones en todas las otras esferas de modos que no podemos determinar con precisión.

Nada puede ser definido como valor de uso, entonces,

²⁸ Este enfoque es también evidente en Georgescu-Roegen (p. 18), quien presenta ‘la conclusión irrefutable’ de que ‘el verdadero producto de ese proceso es un flujo inmaterial, el goce de la vida’.

²⁹ *Ibid.*, pp. 18, 282.

sin tomar en cuenta al ambiente social, biótico y abiótico. Pero eso es, precisamente, lo que pasa si el valor de uso se vuelve portador de valor y adquiere las propiedades de una mercancía dentro de la formación social capitalista. Un automóvil o una computadora tienen un precio como producto individual y su valor de uso es consumido por su comprador. Pero también forma parte del ecosistema, puesto que tanto la producción como el consumo del valor de uso transforman el ambiente natural. El aire es completamente mezclado con sustancias nocivas, hasta que ya no prolonga el “goce de la vida” sino que, en vez de eso, desencadena asma y desordenes bronquiales. El ambiente natural se vuelve, así, cada vez menos adecuado para su conversión en valor de uso –a no ser que se consuma más energía–. Como regla, los materiales adquieren la propiedad de valor de uso mediante un gasto determinado de energía, particularmente en la forma de trabajo que los separa o recombina en acuerdo a un plan (a consecuencia de lo cual, se eleva su ordenamiento) o que aísla materiales portadores de energía para hacer aprovechable su poder. Para obtener energía útil de la energía libremente disponible, es necesario que se gaste energía. Esta es la clave de los equilibrios energéticos y de los cálculos de la efectividad de la energía. Sobra una mezcla “desordenada” de materiales que ya no son “aprovechables” –y, por consiguiente, son no-valor de uso– en tanto no sean separados mediante nuevos gastos de energía (para purificación del aire y el agua o su “reciclaje”) o combinados en una forma nueva. Cuanto más “desordenada” la mezcla de materiales y menor el aprovechamiento de energía potencial residual, más desfavorable resulta el balance energético. Residuos de desechos arrojados al aire, el agua o como sólidos –derivado de materiales que ya no pueden ser convertidos nuevamente en valor de uso– se generan incluso en el negocio de reciclaje más inteligente.

El concepto de entropía, proveniente de la ciencia física, únicamente adquiere sentido en relación con la definición de un sistema y su ambiente limítrofe. Describe el estado de un sistema (cerrado) a temperatura t_n , que consiste en una entropía de $t=0$ y la integral de toda la entropía infinitesimal cambia cuando ingresa calor crecientemente hasta una temperatura t_n . Dos aspectos son significativos aquí. Las reservas de energía y de materia del sistema –en última instancia del universo– permanecen fijas bajo cualquier transformación de ellas (*primera ley de termodinámica*). Pero su cualidad (su capacidad para realizar trabajo o para satisfacer necesidades humanas) es disminuida por cualquier uso de energía y materiales: es decir, sucede un ineludible incremento en la entropía (*segunda ley de termodinámica*). En otras palabras, en el curso de sus cambios el balance energético siempre queda en equilibrio, pero la cuota de energía libre y disponible, por

consiguiente aprovechable, disminuye en comparación con la energía no disponible y disipada, que ya no puede ser convertida en trabajo.

La razón para esto es que la conversión de energía térmica en trabajo es posible únicamente si existe diferencia en la temperatura dentro del sistema o entre el sistema y el ambiente, y, además, la energía en forma de calor puede ser emitida en una depresión fría (al ambiente). Únicamente donde hay una diferencia en la temperatura puede moverse algo –por ejemplo, una máquina de vapor, una turbina o una máquina de gasolina–. Como ilustración, podríamos tomar la simple rueda de velas usada en las decoraciones navideñas. El aire calentado por las velas se eleva y mueve una rueda pequeña, de peso ligero, de manera que la corriente térmica es convertida en energía cinética. La corriente de aire caliente y el movimiento de la rueda cesan tan pronto como la vela se apaga, cuando una diferencia de temperatura ya no puede ser producida a través de la conversión en calor de la energía almacenada en la cera. En este proceso la entropía aumenta, ya que, la energía de la vela se dispersa en el espacio y ya no se encuentra disponible en forma aprovechable. Otra ilustración ayudará a reforzar el punto. Un cuerpo tibio (una estufa, por ejemplo) despiden energía caliente en un espacio frío hasta que las temperaturas se nivelan –en el supuesto de que no se suministre nueva energía añadiendo carbón–. Una vez que las temperaturas potenciales se equilibran ya no tiene lugar ningún otro intercambio o trabajo. Toda la energía disponible es la misma, pero ya no puede ser usada para realizar trabajo.

El concepto de entropía puede también servir para describir diferencias en el ordenamiento de sustancias o sistemas. Son siempre las diferencias en el ordenamiento (causadas por la separación y/o la combinación planificadas) las que hacen de un sistema o una sustancia un valor de uso. El ordenamiento puede ocurrir “por naturaleza” según lo que Dürr ha llamado una “isla sintrópica” –por ejemplo, si el aluminio, el mineral más común en la corteza de la Tierra, está presente en una concentración particularmente alta como depósitos de bauxita–. O puede ser inducido como un “ordenamiento” de la mano humana –por ejemplo, si la biomasa forestal contiene bosques de maderas preciosas y los troncos de los árboles de cierto diámetro son aislados y concentrados en un aserradero–. No obstante, existen ciertos límites. En el caso de las diferencias de calor, el ordenamiento puede producirse si éstas se nivelan, de modo que, la depresión cálida se vuelva cada vez más fría y el ordenamiento más “desordenado”. Las diferencias de ordenamiento (y las diferencias de calor) se tornan siempre más pequeñas. En termodinámica, el límite existe en el cero absoluto de temperatura (0° en la escala Kelvin o -273° Celsius). Pero,

en realidad, esta temperatura nunca puede ser alcanzada: ya que, excluye cualquier diferencia de calor (*tercera ley de termodinámica*). En el límite existe, entonces, un “desorden” que no podría ser considerado, bajo ninguna forma, como un principio ordenador; incluso un cambio ascendente de ordenamiento, mediante la separación y la combinación, ya no sería posible. Todos los materiales y la energía estarían tan completamente mezclados que las estructuras distintivas de las sustancias o los subsistemas serían imposibles: la evolución tropezaría con un límite absoluto; las diferencias de calor serían totalmente eliminadas; el trabajo ya no podría ser llevado a cabo; los valores de uso no ya podrían existir más como materia y energía aislados que sirvieran para satisfacer necesidades. Si las diferencias llegan a desaparecer, la vida misma se volvería imposible. Porque vida es sinónimo de diferencia vívida.

5. Equilibrio entrópico e inteligencia sistémica

Este hipotético caso límite no es en realidad de relevancia práctica, especialmente si el ineludible incremento de la entropía se mantiene dentro de ciertos límites de: a) descarga de entropía al ambiente, o b) absorción de energía del ambiente, y c) recurriendo a técnicas de transformación de la materia y la energía que incrementen la entropía lo menos posible. La presunción de un sistema cerrado, en consecuencia, debería descartarse: ni la Tierra como totalidad ni los subsistemas contenidos dentro de ella (como las sociedades de naciones individuales, el proceso de producción, la industria, etc.) constituyen sistemas cerrados. La Tierra se encuentra inserta dentro del flujo de la energía solar—esto significa que recibe energía solar de onda corta, convierte parte de ella en crecimiento y trabajo a través de la compleja interacción de la atmósfera, la hidrosfera, la litosfera, la biosfera y la sociosfera, y emite otra parte hacia el espacio en ondas largas y cortas—. Sin una constante entrada de energía solar, sin el reflejo directo de 102 watts/m² y la

significativa emisión de calor de 240 watts/m²,³⁰ la Tierra podría llegar a sobrecalentarse (porque la radiación solar creciera o su cantidad reflejada decreciera) o bien podría enfriarse (porque la radiación solar decreciera o su cantidad reflejada creciera).³¹ Si el equilibrio de la radiación media cambiara incluso ligeramente, el equilibrio térmico de la Tierra, que es una precondition para la vida y su evolución en el planeta, sencillamente sería destruido; un cambio de uno por ciento en la constante de radiación solar conduciría a un cambio promedio que podría oscilar desde uno hasta dos por ciento en la temperatura media.³² A diferencia de la constante de radiación solar, que no puede ser influida por los seres humanos (dado que las ligeras fluctuaciones son provocadas por las manchas solares), la radiación de energía, en cambio, se encuentra crucialmente determinada por las propiedades físicas y químicas de la atmósfera terrestre, que a su vez está siendo alterada por el comportamiento de la producción y el consumo humanos. Alteración propiciada tanto por efectos directos (como la entrada de sustancias nocivas en el aire) como por efectos indirectos, que incluyen, por ejemplo, la degradación de la biosfera, de modo que, su interacción con las dinámicas de la atmósfera, el suelo y el agua rompe el equilibrio.

Por una parte, la actividad económica es transformación de materia y energía, por otra parte, su forma está determinada por los principios ordenadores de la esfera social. De esta manera, aunque la ley del incremento entrópico es inexorable, su efecto actual en la reorganización de la naturaleza puede ser afectado por el comportamiento social humano. Cambios en la entropía total de un sistema son generados por un incremento entrópico dentro del sistema como resultado de la transformación de materia y energía y, asimismo, por el intercambio de éste con el ambiente a través del consumo de energía y la descarga de entropía. Si dS/dt denota el cambio en la entropía total en un período de tiempo, dS_p/dt la “tasa de producción de entropía”,³³ dS_d/dt la descarga de entropía dentro del ambiente y dE/dt el consumo de energía, entonces tenemos:

$$dS/dt = dS_p/dt - dS_d/dt - dE/dt$$

Es decir, la tendencia de la entropía total en un sistema no puede definirse de antemano, ya que, depende de las “condiciones marginales” de la descarga de entropía y del consumo de energía. Consecuentemente, el “equilibrio (aparece) en este sentido como ‘atractor’ de estados de desequilibrio”.³⁴ Las tres cantidades de las que depende el cambio de la entropía total de un sistema abierto pueden así ser configuradas dentro de ese sistema, aún cuando la segunda ley de la termodinámica no puede dejar de operar.

³⁰ La constante solar es de 1,368 watts/m en la distancia media entre la tierra y el sol en el borde exterior de la atmósfera, perpendicularmente a la dirección de la radiación, y ya que la tierra es una esfera y precisamente una cuarta parte de su superficie puede ser iluminada verticalmente, 342 watts por metro cuadrado son recibidos en la superficie de la tierra.

³¹ Ver Enquete-Kommission, *Dritter Bericht*, pp. 129 y siguientes.

³² Andrew Ingersoll, ‘Die Atmosphäre’, in Teinhard Kraatz, ed., *Die Dynamik der Erde: Bewegungen, Strukturen, Wechselwirkungen*, Heidelberg, 1988, p. 170.

³³ Ver a Carl Friedrich von Weizsäcker, ‘Evolution und Entropiewachstum’, en Ernst von Weizsäcker, ed., *Offene Systeme I – Beiträge zur Zeitstruktur von Information, Entropie und Evolution*, Stuttgart, 1974.

³⁴ Prigogine y Stenger, *Dialog mit der Natur*.

El consumo de energía para la producción de una unidad del producto social (o *per cápita*), como se sabe, difiere de una nación a otra: es significativamente mayor en Canadá, los EU y fue mayor en la antigua República Democrática Alemana, que en Japón, Italia y lo que era la República Federal Alemana.³⁵ La emisión de sustancias nocivas al ambiente por los automotores de transporte depende de la tecnología de combustión, pero también de las leyes sociales que regulan la densidad de automóviles. El incremento entrópico está determinado tanto por los modos sociales de vida y de trabajo como por las soluciones a los problemas técnicos. Los catalizadores pueden perfectamente reducir la emisión de dióxido de azufre de los automóviles individuales, pero la automovilización de la sociedad cancela el efecto positivo sobre el ambiente. A pesar de la introducción de “automóviles ambientalmente amigables”, por ejemplo, la emisión *per cápita* de bióxido de carbono en los Estados Unidos constituye una de las más altas del mundo.³⁶ En este sentido, podría concluirse que, puesto que la “inteligencia sistémica” es responsable tanto de los arreglos técnicos como de la regulación social y política de la producción y el consumo, la limitación del incremento de la entropía es sobre todo una cuestión de modelo social. El ecosistema debe ser organizado en tal forma que, en la interacción con la biosfera, la atmósfera, la litosfera y la hidrosfera, el equilibrio térmico sea mantenido dentro del flujo de energía solar.

La inteligencia sistémica puede, de esta manera, ser expresada dentro de la ecuación de la entropía. Dentro de un sistema cerrado, podría ser incrementada elevando el consumo de energía y la descarga de entropía o disminuyendo la tasa de producción entrópica. Los primeros dos métodos, sin embargo, hacen necesario replegarse respecto del ambiente y, por tanto, que los desechos de la producción se envíen al extranjero o se entierren en el subsuelo y se explote la energía extrayéndola de otras partes de la Tierra como combustible para las gasolineras. Muchos países industrializados han disminuido su incremento de entropía de esta forma; en el marco de una investigación comparativa, algunos de ellos (como Suecia y Japón) podrían incluso mostrarse como ecológicamente ejemplares. Por supuesto, si la Tierra es considerada como un sistema global, la política de mayor consumo de energía y mayor descarga de entropía no puede ser aceptada como la expresión de un alto nivel sistémico de inteligencia. El único modo de intercambio con el ambiente natural que cabe calificar como sistémicamente inteligente es aquél que, en la mayor medida posible, *evita* el incremento de entropía. Aire sucio, desperdicios líquidos y sólidos deben ser evitados y, además, debe mantenerse el consumo de energía tan bajo como sea posible –no sólo por medios tecnológicos, sino también a través de un “modo de

regulación termodinámicamente eficiente”–. Lo que, a su vez, exige que la reificación –el reflejo del ser social en los productos humanos como si no hubieran sido producidos con base en la transformación de materia y energía y, por tanto, con base en la reorganización de la naturaleza– no deba regir más la relación sociedad/naturaleza. Sin duda, la conciencia reificada constituye un obstáculo para el desarrollo de la inteligencia sistémica.

Frente a ella, las leyes termodinámicas son, por un lado, condiciones de “hierro” independientes del intercambio o –para usar la metáfora de Marx– del “metabolismo” entre el trabajo y la naturaleza. El trabajo mismo es una actividad social que cae dentro del campo de la ciencia social y, a la vez, una categoría física propensa a ser estudiada por la termodinámica. Por otro lado, si las leyes termodinámicas tienen que adquirir relevancia dentro de la ciencia social e, incluso, llegar a ser materia política, es debido a las contradicciones entre la valorización de capital como principio de ordenamiento social y las condiciones de reorganización de la naturaleza comprendidas en la producción de los valores de uso concretos. Tales contradicciones son actualmente más significativas que en el tiempo en que Marx estaba escribiendo su *Crítica de la Economía Política*, por eso, hoy deben ser *explícitamente* incorporadas dentro de la *Crítica de la Economía Política* e integradas dentro de su sistema teórico. Indiscutiblemente, la economía ya no puede prescindir de una teoría del valor de uso en la cual el concepto de entropía ocupe un lugar central.

6.- Cinco dimensiones de la contradicción entre Ecología y Economía

La “dualización” específicamente del proceso de valorización y del proceso de trabajo, así como la contradicción resultante del conflicto entre la dinámica de valorización del capital (el lado de la forma) y las condiciones económicas naturales del proceso de producción y reproducción (el lado de la naturaleza), nos revelan principios de ordenamiento distintos y no necesariamente compatibles que estructuran el comportamiento económico humano. Principios que pueden ser reformulados, de tal modo que se defina con mayor precisión la relación entre economía y ecología.

³⁵ Ged R. Davis, ‘Die Krise des Globalen Energiesystems’, *Spektrum der Wissenschaft*, noviembre 1990.

³⁶ Enquete-Kommission, *Dritter Bericht*, pp. 34f.

Cantidad y calidad

La dinámica de la economía capitalista moderna debe ser entendida esencialmente como un proceso de incremento cuantitativo del valor. El concepto de Marx sobre la forma de valor, o el concepto de unidad general de medida de Ricardo o Keynes, teoriza la eliminación de las diferencias cualitativas que permite que los resultados económicos sean medidos por sus incrementos cuantitativos. La economía, de este modo, estructura (en el sentido de Aristóteles) la espiral crematística de expansión de la producción y el consumo más allá de las “necesidades domésticas”. La producción de un excedente es impuesta por el mercado en acuerdo a la racionalidad instrumental.

En el sistema ecológico, sin embargo, la evolución ante todo consiste en el despliegue de cambios cualitativos o reagrupamientos de energía y de materia. En la medida en que estamos hablando de sistemas cerrados, los cambios cuantitativos en los equilibrios energéticos y en la proporción de materia pueden ser descartados: esa es la conclusión final de la primera y la segunda leyes de la termodinámica. La cantidad de energía permanece igual, pero su calidad se deteriora porque cada vez puede ser menos usada para la realización del trabajo. Por consiguiente, no puede existir escasez en el sentido físico, sólo escasez económica y social generada por la transformación de materia y energía según lo explica la segunda ley de la termodinámica.

“Cuando quemamos combustibles fósiles, como carbón y petróleo, o energía nuclear, no decrece la provisión de energía. En ese sentido, nunca podrá existir una crisis energética, porque la energía del mundo es siempre la misma. Sin embargo, cada vez que consumimos un trozo de carbón o una gota de petróleo y cada vez que un núcleo estalla, estamos incrementando la entropía del planeta... Dicho de otro modo, cada acción disminuye la calidad de la energía del universo”.³⁷

Y disminuye primero en la Tierra, cuyas reservas de energía fósil de ninguna manera son ilimitadas.

Podría objetarse que no podemos asumir realisticallyamente la existencia de sistemas cerrados. De hecho, la Tierra constituye un sistema abierto que es provisto de energía por el sol y que irradia calor al espacio;³⁸ además, en la Tierra misma existen naciones que actúan dentro de sistemas abiertos e integrados. Pero no debe perderse de vista que, con el cuantitativismo y crecimiento de la economía

mundial capitalista, opera una tendencia a someter la totalidad del globo, incluyendo los mundos de la vida no-económicos, bajo el principio capitalista de valorización –creando así un verdadero sistema económico cerrado (¡no termodinámico!) en la Tierra–. Entre las consecuencias, por supuesto, se encuentra el hecho de que las reservas de energía y cúmulos de desperdicios no pertenecen a “otro mundo”, pero forman parte de un “Mundo Único”. Como Koslowski señala en otros campos, es “erróneo asumir que el dominio de la naturaleza y la expansión de la economía puedan continuar sin ningún límite”.³⁹ Lo mismo vale para las reservas de mundos de la vida individual, que también pueden ser depredados por esta sobredeterminación cuantitativa. El resultado es, entonces, una erosión del “otro general” socialmente necesario, por medio del cual cada individuo puede reconocerse a sí mismo o a sí misma en los otros.

Tiempo y espacio versus eternidad e infinito

La aceleración del sistema económico conduce a que las diferencias temporales dentro de él tiendan a cero. Aunque la simultaneidad es irrealizable por el carácter irreversible de las transformaciones de materia y energía, así como por el incremento de la entropía, garantiza la direccionalidad del “vector-tiempo” moviéndose desde el pasado a través del presente hacia el futuro. Asintóticamente, sin embargo, es posible aspirar acercarse al principio de simultaneidad haciendo caso omiso de la irreversibilidad y del incremento de entropía. Georgescu-Roegen distingue entre el tiempo newtoniano t (caso inferior) y tiempo social T (caso superior): “El tiempo fluye a través de la conciencia del observador. Deriva del flujo de conciencia, no del cambio en la entropía”.⁴⁰ En el tiempo de la física newtoniana la historicidad del tiempo T y, con ella, la diferencia entre pasado, presente y futuro, se desdibuja en un intervalo que permanece idéntico en todo tiempo y lugar. En el deporte un intento siempre frustrado de eliminar el tiempo histórico para medir únicamente intervalos ahistóricos es muy usual. El intervalo de tiempo récord que un velocista necesita para cubrir los cien metros –digamos 10.1 segundos– es idéntico en Los Ángeles en 1980, en Nairobi en 2010 o en Hamburgo en 1878. Pero aparte de que es definido por la medida vigente de tiempo en cada ocasión, ese intervalo es completamente diferente en el marco del tiempo histórico transcurrido entre los tres actos de medición.

Con respecto al espacio, existe una tendencia similar a superar todos los obstáculos que lo hacen diferenciable, ya que, las distancias son reducidas por la construcción de carreteras, puentes, veredas, túneles, campos de avia-

³⁷ Peter W. Atkins, *The Second Law*, Nueva York, 1984, p. 38.

³⁸ El impacto de la radiación solar sobre la tierra corresponde cada año a 178,000 años terra-watts. Davis, *op.cit.*, p. 50.

³⁹ Koslowski, *op.cit.*, p. 15.

⁴⁰ Georgescu-Roegen, *op.cit.*, p. 133.

ción y otros. La cualidad del espacio, así como la del tiempo, es asintóticamente reducida a cero: es la “aniquilación del espacio por el tiempo”⁴¹ y viceversa. La dinámica económica de las sociedades capitalistas, con sus precondiciones técnicas para la reducción de diferencias espaciales y temporales, apunta a la posibilidad de desdeñar la naturaleza. No obstante, aunque podría parecer trivial mencionarlo, la naturaleza no puede existir sin tiempo y espacio: el desprecio del espacio y del tiempo nos aleja de la naturaleza, y como los seres humanos somos también seres naturales, nuestro modo de existencia queda por consiguiente socavado. De ahí que, la teoría económica, por sus abstracciones del tiempo histórico y del espacio concreto, nos presente al sujeto bajo la forma del *homo oeconomicus*, esto es, como un homúnculo en quien no hay más que reglas programadas para la toma de decisiones subordinadas al racionalismo. Desde este punto de vista, el reproche de Immler de que la economía “olvida la naturaleza” es enteramente justificado.

Reversibilidad/circularidad e irreversibilidad

En el sistema económico, la lógica del cálculo mercantil implica que el capital debe completar un proceso de circulación en expansión para realizar la valorización. La compulsión por conseguir un excedente es ineludible si los procesos de producción han sido financiados con créditos y se tiene que pagar intereses. De este modo, todos los procesos económicos deben ser circulares o reversibles. En los diagramas tradicionales de circulación y en los esquemas de reproducción (comenzando por la *Tabla Económica* de Quesnay) esto se encuentra claramente expresado. Y en los manuales de economía y administración de negocios, indicadores tales como rentabilidad, interés del capital o tasa de ganancia señalan la circularidad del flujo del capital en la relación entre resultados y gastos. Si el círculo se rompe, el capital no refluiría multiplicado (mediante la ganancia y el interés), por tanto, las tendencias hacia la crisis económica serían inevitables.

En contraste, en la naturaleza procesos completos de transformación de materia y energía se caracterizan por la irreversibilidad. Esto proviene en última instancia de la ley de la entropía. Dentro de un sistema cerrado, la dirección natural de la conversión de energía y de materia está estrechamente relacionada con una declinación irreversible de su calidad. Tal degradación no aplica necesariamente en un sistema abierto, siempre que esa energía y esa materia puedan ser introducidas en el sistema económico desde el mundo circundante. En tanto la teoría económica se conciba con un enfoque nacional —como los términos alemanes *Volkswirtschaftslehre* y *Nationalökonomie* fuertemente

sugieren— y mientras desde éste se siga investigando las interconexiones con el mundo puramente como flujos de valor (importación y exportación de mercancías, movimientos de capital y de fuerza de trabajo, flujos financieros), la contradicción entre circularidad/reversibilidad e irreversibilidad difícilmente será tomada en cuenta. Indudablemente, la tendencia antes mencionada opera aquí también. El cuantitativismo y el crecimiento del sistema económico son responsables del hecho de que la totalidad del planeta se encuentre subordinada a los principios capitalistas de transformación de valor y de materia, así que se ha vuelto crecientemente inadmisibles postular sistemas abiertos a un ambiente rico en energía y materia partiendo de ignorar irreversibilidades. Los cambios en las reservas deben, por consiguiente, ser tomados en cuenta en el análisis de flujos.

Ganancia, interés y cambio de entropía

En el sistema económico, la ganancia y la tasa de ganancia sobre el capital real, o la tasa de interés sobre activos monetarios, constituyen la medida del éxito de procesos microeconómicos y —en forma mediada— macroeconómicos. La propia fórmula de Marx para la tasa de ganancia (plusvalor sobre el gasto en capital variable y constante) no es diferente en su estructura lógica. Lo mismo vale para la tasa de interés —expresada como un porcentaje del desembolso monetario— que constituye *par excellence* una unidad circular de medida que se forma en los mercados de dinero y capital. Las tasas de ganancia e interés tienen una importancia central en el sistema económico, no únicamente como medidas. Sus niveles (y sus variaciones entre naciones, regiones o ramas) influyen ampliamente en la dinámica y la dirección del desarrollo económico y social. La medición económica de la tasa de ganancia, la tasa de interés y la tasa de crecimiento (en cualquier forma que sean calculadas) es circular, aunque en verdad esa circularidad sólo tiene sentido si es expansiva, es decir, si tiene forma de espiral. El crecimiento cero de capital, consiguientemente, es imposible.

En cambio, la medida ecológica de los procesos cualitativos de transformación de la materia y la energía la ofrece el cambio en la entropía. Es no-circular porque mide la disminución del ordenamiento de la materia o la disponibilidad decreciente de energía en el curso del tiempo. Un aumento en la entropía es sinónimo de un decremento en la calidad de la energía para convertirse en trabajo en el futuro. En sentido inverso, una caída en la entropía es sinónimo de un incremento en la energía utilizable (o, análogamente, en la materia utilizable). Elevadas tasas de

⁴¹ Marx, *Grundrisse*, Harmondsworth, 1973, p. 524.

ganancia y de acumulación (en términos de valor y precio) usualmente indican un alto *flujo* de materia y de energía, es decir, en un sistema cerrado, elevadas tasas de incremento entrópico. De este modo, la tasa de ganancia expresa que, en un determinado periodo entre el *pasado* y el *presente*, un valor excedente, superior al desembolso del capital, ha sido producido. En este punto se calcula el éxito del sistema económico, en el cual la tasa de acumulación y, desde ella, la tasa de crecimiento económico dependen de la tasa de ganancia. Por contraste, la tasa de incremento entrópico expresa que, en comparación con el estado *presente* de cosas, una menor cantidad de energía y materia utilizables estará disponible en el *futuro* (lo que se evalúa dejando de lado energía que pudiera entrar desde otros sistemas, como el sol). En consecuencia, los tiempos de comparación económica y ecológica no son los mismos en la medición de las tasas de ganancia e interés, por un lado, y de cambio entrópico, por otro.

Racionalidad e irracionalidad

La lógica del desarrollo económico —que demanda a su vez regulación social— exige un incremento de las ganancias para alcanzar elevadas tasas de beneficio y de crecimiento en el sistema económico. El empleo y la prosperidad creciente dependen de ese resultado efectivo. Al mismo tiempo, los procesos naturales de transformación se organizan de tal forma que mantienen un equilibrio dinámico entre el consumo entrópico y la descarga entrópica, entre la Tierra como sistema global y el universo como ambiente. Esta lógica regula el desarrollo sobre la Tierra, considerada como sistema “Gaia” de interacción entre todas sus esferas, desde hace miles de millones de años, sentando las bases sobre las cuales la evolución tiene lugar.⁴² La vida sería imposible sin la organización sistémica-inteligente de un equilibrio energético en la Tierra; la biosfera viviente misma organiza procesos en la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera con vistas a la menor tasa posible de producción de entropía. Como Prirogine ha argumentado, la disipación misma de energía y de materia puede generar estructuras evolutivas. De lo contrario, el crecimiento y el desarrollo, la diferenciación y la interacción compleja de las especies deberían ser descartados. El “principio de equilibrio continuo” es, de este modo, racional dentro del sistema ecológico.

⁴² Ver a Peter Bungard y Edward Goldsmith, eds., *Gaia: The Thesis, the Mechanisms and Implications*, Wadebridge, 1988; y Norman Myers, *The Gaia Atlas of Future Worlds: Challenge and Opportunity in an Age of Change*, Londres, 1990.

⁴³ Marx, *Capital*, Libro I, p. 647.

Pero, lo que es racional en el sistema ecológico es irracional en términos de la economía de mercado: una economía sin ganancia. La lógica del mercado hace necesaria la búsqueda de un excedente monetario, sin el cual una unidad microeconómica (una empresa) tiene que admitir su derrota y declararse en bancarrota. Más aún, la economía del mercado nacional puede caer en una crisis de deuda si es incapaz de cumplir con la severa coacción presupuestaria externa, y si la rentabilidad del capital y la tasa de crecimiento de la productividad del trabajo se colocan debajo de la tasa de interés por un periodo de tiempo prolongado. A la inversa, altas tasas de ganancia y de acumulación indican éxito en el sistema económico y condiciones favorables para la inversión, el ingreso nacional y el empleo. Sin embargo, como regla altas tasas de acumulación están estrechamente relacionadas con elevado uso de energía y materia, por tanto, aceleran el incremento de entropía en el sistema natural. Esta contradicción entre racionalidad e irracionalidad caracteriza la razón instrumental de Occidente que necesaria e ineludiblemente contiene un elemento irracional. Podría objetarse, por supuesto, que las economías subdesarrolladas (como la que tuvieron los países del “socialismo realmente existente”) han sido siempre más derrochadoras de energía y de materia que las economías capitalistas modernas. Es cierto, pero ellas también se han esforzado por conseguir altas tasas de acumulación y, al final, fueron ecológicamente destructivas y menos exitosas en términos de la economía de mercado.

7. Politización de la Contradicción entre Economía y Ecología

Dos problemas surgen de la naturaleza contradictoria de la valorización del capital y la transformación de la naturaleza por la interferencia entre los principios de ordenamiento de la economía y la ecología. *Primero*, el incremento de la productividad —una condición necesaria para la realización de la ganancia y el interés— sucede mediante una ampliación del acceso individual y social a la naturaleza. La productividad del trabajo, incluso cuando la naturaleza ofrece “fuerzas productivas gratuitas”, nunca es mero regalo de la naturaleza, más bien, es resultado de “miles de siglos” de historia humana y de transformación de la naturaleza que ha tenido lugar durante ese tiempo.⁴³ Pero es únicamente en los últimos siglos, cuando el modo de producción capitalista ha prevalecido, que se le ha dado un colosal ímpetu sistemático al incremento de la productividad. En efecto, desde la Revolución Industrial, el capital ha tendido a hacer su desarrollo tan independiente como le ha sido posible de las limitaciones propias de la naturaleza y del factor “subjetivo” de la producción, el trabajo humano.

El incremento de la productividad laboral también puede ser interpretado como un incremento acelerado de la entropía, si no pueden desarrollarse nuevas “depresiones de calor” para descargar la entropía o no se crean nuevas fuentes de energía. Como la construcción del *perpetuum mobile* tiene que ser excluida por principio, los incrementos más rápidos de la productividad exigen necesariamente un acelerado incremento de la entropía –esto es, un deterioro cualitativo de la capacidad de la energía y los materiales de trabajo o, más generalmente, de su utilidad para la satisfacción de necesidades humanas–. Debe hacerse hincapié en que esto únicamente se aplica sobre el supuesto de un sistema cerrado. Si esta suposición es hecha a un lado, la productividad también podría incrementarse mediante el consumo de energía y de materia provenientes de otros sistemas diferentes a aquél en el que ocurre el incremento de la productividad, o bien mediante la descarga de entropía en esos otros sistemas: ya sea en otro espacio (como cuando se envían desperdicios europeos a África) o en otro tiempo (como cuando sucede el saqueo de recursos minerales a futuras generaciones dejando detrás sólo montañas de desperdicios). Martínez-Alier ha mostrado convincentemente que la elevada productividad de la agricultura moderna (medida en ingreso monetario) requiere como insumos energía barata y copiosas cantidades de fertilizante provenientes de otros sistemas, y la sustitución de la variedad de cultivos por un monocultivo simple y procesable mecánicamente (además de fácilmente comercializable).⁴⁴ Como resultado, contradictoriamente, la calidad de la tierra podría deteriorarse y su productividad futura reducirse.⁴⁵ Más aún, en la medida en que exista interferencia entre dos sistemas –por ejemplo, entre la agricultura y el sistema del que proviene el fertilizante y la energía– éstos terminan formando un sistema en el que, una vez más, la entropía se incrementará por desarrollo de la productividad.

Marx esperaba que el progreso de las fuerzas productivas tuviera como desenlace la emancipación humana de las limitadas relaciones de producción capitalistas, por eso, no podía ignorar el lado opuesto de este progreso. En una agricultura sujeta al régimen de racionalidad industrial,

“todo progreso en el incremento de la fertilidad del suelo por un tiempo determinado constituye un progreso hacia una ruina muy prolongada de las fuentes de esa fertilidad. Entre más un país impulsa la gran industria como plataforma de su desarrollo..., más acelerado es este proceso de destrucción. La producción capitalista, en consecuencia, únicamente desarrolla la técnica y el grado de combinación del proceso social de producción si simultáneamente socava las fuentes originales de toda riqueza –el trabajador y la tierra–”.⁴⁶

La escala de destrucción de las “fuentes originales” de la riqueza aumenta con el crecimiento de las fuerzas productivas –esto es, con los alcances de la actividad

humana–. En este sentido, la “revolución industrial” ha tenido más consecuencias de largo plazo que la revolución “neolítica” de hace diez mil años. Como podemos ver, Marx no “olvidó la naturaleza”: se daba perfectamente cuenta del poder ecológicamente destructivo de las fuerzas económicamente productivas. Únicamente en las formulaciones marxistas posteriores, el desarrollo de las fuerzas productivas llegó a ser fetichizado como factor dinámico propio del progreso.

Segundo, las contradicciones se vuelven cada vez más y más politizadas conforme los procesos que destruyen la ecología traen consigo la desaparición presente y futura, actual y potencial, de diversos valores de uso. De suerte que, respetables formas de satisfacción de las necesidades humanas, que no son suficientemente valoradas, enfrentarán más dificultades y serán más caras o, incluso, se tornarán completamente imposibles. Como reacción a esto el potencial de una resistencia social podría tomar forma.

Existe una razón sistémica por la cual esto podría suceder. La tendencia establecida por el consumo de energía y de materia, que resulta en su deterioro cualitativo, se regula por el marco de su capacidad para satisfacer necesidades humanas. Por tanto, el concepto de “calidad” de la energía y de la materia adquiere una carga antropocéntrica. Mientras en términos puramente energéticos nada cambiaría en la Tierra y en el universo como resultado de cien explosiones de bombas atómicas; el incremento de la entropía suprimiría las condiciones para la vida humana sobre el planeta o, al menos, para la civilización. Lo que significa que el incremento de la entropía –y su medida– no constituye únicamente un proceso físico. No existe ninguna necesidad natural de que las bombas atómicas sean detonadas; ni existe ley natural determinando que uno, dos o cinco mil millones de personas deban manejar automóviles; igualmente la tala o la quema de las selvas tropicales no tiene nada que ver con la biología, la meteorología o la física; todas éstos constituyen problemas puramente de relaciones socioeconómicas y de regulación política. Así que si la calidad de la materia y la energía o, incluso, la de ecosistemas completos se deteriora, con efectos adversos para las posibilidades de satisfacción de las necesidades

⁴⁴ Martínez-Alier, *op.cit.*, pp. 2 y siguientes.

⁴⁵ Ver también a Rolf Peter Sieferle, ‘Perspektiven einer historischen Umweltforschung’, in Sieferle, ed., *Fortschritte der Naturzerstörung*, Frankfurt/Main, 1988.

⁴⁶ *Capital*, Libro I, p. 638.

humanas, comienzan a acumularse las bases de un conflicto social. De este modo, el proceso natural de incremento de la entropía se entrelaza con el proceso social determinando el acrecentamiento de la tasa de entropía.

Movilizar la resistencia social contra las leyes físicas sería peor que vano, sin embargo, la ley de la entropía tiene una dimensión social perfectamente susceptible de regulación. Sería engañoso postular, a la manera del primer Club de Roma o del Reporte Global 2000, que la dotación de recursos de la humanidad está dada de una vez y para siempre y que, eventualmente, debe alcanzar un punto de agotamiento natural. La primera ley de la termodinámica establece que la energía en el universo permanece constante; la segunda ley del incremento entrópico afirma que únicamente cambia su calidad; lo que da como resultado escasez económica y, por tanto, demandas sociales de regulación para enfrentarla. La sociedad puede influir en la escala del incremento entrópico, aun cuando los procedimientos mercantiles no son de ninguna manera suficientes para lograrlo, porque ellos son parte del problema y no parte de la solución. Koslowski también se refiere a la escasez cuando escribe:

“Lo que es escaso no es la materia sino sus ordenamientos, la naturaleza viviente orgánica y los recursos materiales determinados cualitativamente. No es el agua como tal la que llega a ser escasa, sino el agua cualitativamente pura, es decir el agua para beber... Lo que es escaso no son los recursos materiales en sí mismos, sino las estructuras y los ordenamientos de la naturaleza en que los recursos en su forma pura y la naturaleza misma están disponibles”.⁴⁷

Al fin, Koslowski está pensando en la naturaleza como una “totalidad orgánica”, como el “gran organismo Tierra”, que es desgarrado a través del acceso selectivo a recursos particulares. Para él, la naturaleza debe ser considerada como un “valor” y “ser afirmada tanto en la política como en la economía como un valor”.⁴⁸ No obstante, si la naturaleza realmente es valorizada en la economía, el resultado es precisamente la destrucción de la naturaleza que Koslowski desea evitar –pese a que “el hombre” trascienda la naturaleza “en el reino espiritual”–. El “hombre” puede perfectamente bien reconocer la naturaleza como un “valor” y, al mismo tiempo, colocarse bajo las exigencias económicas de la valorización. Equipado, a la vez, con una ética ecológica y una racionalidad económica, puede aún degradar la naturaleza.

⁴⁷ Koslowski, *op.cit.*, p. 19.

⁴⁸ *Ibid.*

⁴⁹ Una revisión minuciosa de la literatura se encuentra en Martínez-Alier.

⁵⁰ Ver a Immler; y Stephen G. Bunker, *Underdeveloping the Amazon*, Urbana y Chicago, 1985.

⁵¹ *Capital*, Libro I, p. 176.

No podemos, por consiguiente, abstenernos de un análisis de las *formas sociales* del intercambio humano con la naturaleza, así como tampoco de las formas de la vida social. Los acercamientos a la economía política desde una perspectiva energética⁴⁹ se quedan cortos porque solamente evalúan los procesos económicos en términos de equilibrios energéticos, o se quedan librando una “insípida y tediosa disputa” en torno a la producción de *valor* en la naturaleza,⁵⁰ o sobre “el papel jugado por la naturaleza en la formación del valor de cambio”.⁵¹ La economía política no es olvido de la naturaleza, pero la tesis de que la economía política olvida la naturaleza es en sí misma *olvido de la forma*. El incremento entrópico por la producción de valores de uso –esto es, por la transformación de materia y energía– constituye una ley natural, pero la “tasa de producción de entropía” es objeto de la organización social y política, por lo tanto, se vuelve objeto de conflicto social. Las dimensiones de la contradicción entre economía y ecología no constituyen un destino humano ineludible; pueden ser modeladas por la sociedad.

8. Polarización Espacial y Piratería Temporal

A primera vista parece como si las interferencias entre la crisis económica y la crisis ecológica pudieran ser tratadas prioritariamente como un problema *ético* cuya solución descansara sobre el ascetismo pragmático. ¡Minimiza la agudización de las contradicciones! ¡Consume tan poca energía y materia como sea posible! ¡Actúa de tal forma que el ambiente natural sea dejado a futuras generaciones en no peores condiciones en que lo encuentre! ¡No permitas que posibilidades de desarrollo futuro se pierdan debido a la desmesurada degradación actual del ambiente! ¡Sigue el principio de la ganancia, pero mantén el incremento de la entropía dentro de los límites! ¡Observa el principio de responsabilidad!

Tales son los postulados subyacentes de todos aquellos enfoques ambientalistas que apuntan a una “reconciliación” teórica o práctica entre economía y ecología. Sus imperativos categóricos sirven para sostener una práctica que busca técnicas y formas de organización social que mantengan la tasa de producción entrópica en su nivel más bajo posible. Sus reglas de toma de decisiones, conformes al principio racionalista, establecen criterios ecológicos derivados de una “ética Gaiana” (José Lutzenberger), en acuerdo a la cual la Tierra (“Gaia”) constituye un organismo viviente en el cual el flujo de energía puede mantenerse estable solamente a través de la compleja interacción de sus esferas biótica y abiótica, única en el sistema solar. La vida en la Tierra es vista, así, como un todo que se encarga del mantenimiento de sus

propias precondiciones. De ahí, la regla de abstenerse de cualquier intervención en los ciclos bióticos y abióticos que perturben su interacción. Con todo, los principios éticos todavía deben ser convertidos en imperativos morales: deben ser universalizados y no contradecir otros imperativos morales fundamentados éticamente. El debate en torno a una “ética ecológica” ha sacado a la luz las inconsistencias de la pretensión de reconciliar economía y ecología.⁵² En la práctica, el conflicto entre una ética ecológica y otros principios fundamentados éticamente del Tercer Mundo se pone en evidencia cuando la lucha actual contra la pobreza acepta un empeoramiento de las condiciones naturales de la vida futura. Principios universales no pueden ser usados para decidir qué generación tiene más derechos: la hambrienta de hoy que necesita ser mejor alimentada o las generaciones futuras que necesitarán un ambiente sin daños. Por supuesto, este no es argumento contra la necesidad de normas fundamentadas éticamente para regular el intercambio con la naturaleza, especialmente puesto que la regulación autodeterminante del mercado no es adecuada a las condiciones ecológicas de la actividad económica. Si, según la lógica de esta última regulación, se intenta calcular la base ecológica con valores monetarios, será inevitablemente sobre el principio característico de la forma mercantil: es decir, sobre la reificación y la consecuente eliminación de los límites que la naturaleza representa para la producción y el consumo.⁵³ En cambio, si ese principio es descartado, la posibilidad del cálculo económico basado en la mercantilización y la monetización será reducida.

De cualquier manera, los imperativos categóricos son insuficientes sin reglas *institucionalizadas* del comportamiento ecológico. Si simplemente quedan como imperativos habrá una constante exigencia de enérgicos esfuerzos personales, que siempre estarán amenazados por el riesgo de caer en la trampa racionalista de decisiones y comportamientos puramente individuales: donde la contribución de los individuos a la solución del problema ecológico es sumamente limitada por el peso de su comportamiento no-ecológico en el balance global.⁵⁴ El ascetismo ecológico quizás sea moral, pero la libre conducción es racionalista. Más aún, es difícil y también costoso coordinar la actividad de múltiples individuos a lo largo de cualquier plazo. Esta trampa racionalista condena al fracaso toda propuesta basada en “campañas”, siempre interminables, contra la crisis de los desperdicios, la expansión de los automóviles en las ciudades, o que se pronuncian a favor de un boicot al consumo de madera tropical. Los imperativos deben ser institucionalizados y acompañados de sanciones para que puedan convertirse en límites para todos en las áreas

donde exista un acuerdo social (regido por las reglas de la democracia parlamentaria). Los problemas ecológicos son de carácter global e intergeneracional, de ahí que, dentro de una sociedad nacional como en la que hoy vivimos únicamente puedan ser enfrentados bajo el conocimiento de funciones sancionadas.

El crecimiento económico ha sacado a flote numerosas contradicciones que fueron prácticamente insignificantes o puramente locales durante varios milenios en la historia. El sistema económico, originalmente definido en términos nacionales, perdió su tendencia a la naturalidad en el curso del desarrollo (y cierre) de la economía capitalista moderna sobre el mundo. Las “parcelas puras” o “blancas” en el mapa del mundo fueron desapareciendo y, con ellas, los “entornos ambientales” del sistema ahora ya desarrollado que nació en Europa. Primero el “ambiente” fue convertido en objeto de explotación imperialista, como colonia del centro capitalista; pero luego el sistema capitalista perdió su capacidad para realizar descargas de entropía compensatorias extrayendo materiales y energía del exterior –de lo que eran “parcelas puras” para nuestro conocimiento y que, más bien, deberían ser vistas como “recuadros negros” de nuestra ignorancia ecológica–. A medida que el sistema fue avanzando hacia su cierre, fue forzoso que incrementara su propia “racionalidad sistémica”. El incremento entrópico, entonces, fue reducido inundando de desperdicios a las futuras generaciones –lo que constituye una medida temporal más que una estrategia espacial de externalización intergeneracional–.

Los mecanismos del sistema económico, desde el principio, tienden a resolver problemas eliminando del cuantitativismo económico los límites ecológicos: el tiempo y el espacio. El principio ordenador de la economía toma la naturaleza bajo su poder imponiéndole la lógica cuantitativista de la reproducción de la ganancia y el interés. La respuesta generalizada al desafío ecológico se vuelve abrir nuevos espacios dentro de lo que hasta ahora había sido la naturaleza “no perturbada”, descargando entropía o extrayendo energía de ellos –hasta el límite que la naturaleza animada e inanimada pueda soportar en el planeta– como compensación ante el incremento entrópico.

⁵² Ver a Ursula Wolf, ‘Brauchen wir eine ökologische Ethik?’, *Prokla*, número 69, 1987; y Siefertle, pp- 356 y siguientes.

⁵³ Por ejemplo la “comunicación ecológica” de Lühmann únicamente es posible dentro de los códigos del sistema económico, con su lógica binaria de decisión entre pagar y no pagar.

⁵⁴ Cf. Joachim Weimann, *Umweltökonomik. Eine theorieorientierte Einführung*, West Berlin, 1990, pp. 47-60.

Las tendencias para apoderarse de la naturaleza externa ocupando su tiempo y su espacio han sido largamente tema de la economía política. En su análisis de la jornada de trabajo en la gran industria,⁵⁵ Marx demostró cómo el tiempo fabril reemplaza los ritmos de la vida en el mundo y cómo la cantidad de tiempo apropiada por el capital presiona hasta los límites físicos de la naturaleza humana. Antes en *La situación de la clase obrera en Inglaterra*,⁵⁶ Engels había mostrado cómo la subyugación de las relaciones vitales al proceso de producción capitalista fuerza la naturaleza humana obligándola a alinearse. Thompson describe la historia de la clase obrera en Inglaterra, entre otras cosas, como una lucha permanente contra la sujeción de los ritmos de tiempo tradicionales a la disciplina del capitalismo.⁵⁷ El tiempo estacional y el tiempo del día, las necesidades individuales de tiempo y su distribución colectiva (por ejemplo para la realización del tiempo festivo) pierden su significado crecientemente en la estructura del ritmo de la vida y del trabajo. Porque el “tiempo es dinero”, el tiempo del que se apropia el capital oprime todos los límites físicos de la naturaleza humana tendiendo a engullir las veinticuatro horas de los 365 días del año. Recientes debates en Alemania acerca de la reducción del tiempo de trabajo muestran muy claramente la agresividad de esta tendencia a disociar el tiempo maquina del tiempo de trabajo individual y, por tanto, en última instancia, a liberar el capitalismo de las limitaciones de un régimen temporal que toma en cuenta las necesidades humanas.

El principio de reducción del tiempo de producción se impone con base en la racionalización tecnológica, los métodos de incremento de la intensidad del trabajo, el aceleramiento artificial de la incubación del producto, la catalización acelerada de las reacciones químicas, etc. El tiempo de circulación, por su parte, es reducido mediante la creación de sistemas globales de transporte y comunicación, el desarrollo del sistema de crédito y la propagación de publicidad. Todos estos métodos y tendencias son diseñados para dominar los límites naturales de la producción capitalista. Las innovaciones tienen lugar “tan rápido que los sistemas naturales no tienen oportunidad de crear ciclos y redes”,⁵⁸ que absorban choques y estabilicen el desarrollo del ecosistema. La declinante relevancia del espacio y del tiempo es desastrosa para la evolución de los sistemas naturales.

⁵⁵ *Capital*, Libro I, capítulos 10 y 15.

⁵⁶ En Marx y Engels, *On Britain*, Moscú, 1962.

⁵⁷ E.P. Thompson, *The Making of the english Working Class*, Harmondsworth, 1963.

⁵⁸ Sieferle, *op.cit.*, p. 331.

⁵⁹ *Capital*, Libro I, p. 627.

⁶⁰ Ver a Bunker, *Underdeveloping the Amazon*, donde elabora una teoría ecológica unilateral de la dependencia que no atiende las relaciones de valor

Los avances tecnológicos del transporte ignoran ampliamente los relieves naturales que pudieran obstruir la aceleración deseada. La aglomeración es usada para minimizar los costos de comercialización y eliminar otros gastos que son producidos por la necesidad de superar distancias. La urbanización resultante trae consigo la contradicción entre ciudad y campo, metrópoli y periferia, dominación y dependencia. En este sentido, Marx apuntó que:

“la creciente preponderancia (...) de la población urbana (...) trastorna la interacción metabólica entre el hombre y la Tierra, p.e. impide el retorno a la tierra de sus elementos constituyentes consumidos por el hombre en la forma de alimento y vestido; por lo tanto, obstaculiza el funcionamiento de la condición natural eterna para la constante fertilización de la tierra”.⁵⁹

Esa urbanización que trastorna el ciclo natural de la materia se muestra muy claramente en los basureros de desechos municipales. Pero *relaciones de valor* ecológicamente significativas también se establecen entre ciudad y campo o entre metrópoli y periferia en el mercado mundial: la dependencia de valor, capital y dinero (en la crisis de la deuda, por ejemplo) compromete correspondientes transferencias de recursos y flujos desiguales de energía y materiales.⁶⁰ La dependencia económica, en consecuencia, interrumpe las secuencias ecológicas y genera incrementos entrópicos más elevados de lo que podría haber sido de otro modo.

Las consecuencias del reducido significado práctico del espacio y del tiempo son la polarización espacial y la piratería temporal. Como el espacio es cercenado para acelerar la circulación y la producción, llega a ser más difícil o incluso imposible usarlo para satisfacer otras necesidades humanas –por ejemplo, para recuperarse del exceso laboral–. De esta manera, espacio y tiempo son recursos “escasos” por los cuales se compite para su uso. Ya que la necesidad de ocio recuperativo no puede ser enteramente suprimida sino sólo modificada en su forma, su satisfacción debe ser relocalizada en el espacio o postergada en el tiempo mediante el pago de una compensación monetaria. El manejo de esta polarización inicialmente traumática se convierte en objeto de una nueva industria turística, que garantiza que la gente afectada por este cercenamiento del espacio y del tiempo debida a la valorización del capital pueda ser transportada hacia áreas especialmente preparadas para su recuperación. La piratería temporal se expresa como una antítesis entre trabajo y tiempo libre, en la cual este último es gobernado por el acelerado régimen temporal del proceso de producción: el mejor consumidor es el consumidor más rápido. Esos fenómenos espaciales y temporales son elementos del “extrañamiento” de hombres y mujeres respecto de la naturaleza.

La polarización espacial y la piratería temporal son causa de conflictos sociales y políticos, incluso cuando son recubiertos por tensiones superficiales que parecen no tener nada que ver con el tiempo o el espacio. Las sociedades capitalistas, regidas por la forma dinero y la valorización del capital, no sólo crean conflictos, también crean la forma en que éstos pueden ser manipulados: esto es, la *monetización* de la degradación ecológica de la naturaleza humana externa e interna. El cuantitativismo económico, que se yergue sobre la contradicción con los procesos ecológicos cualitativos, ofrece dinero no únicamente para solucionar problemas económicos y ecológicos, sino también como medio para su manejo constante.⁶¹ El carácter dual de los procesos sociales demuestra ser un recurso para el manejo del conflicto: los factores ecológicamente dañinos producidos en la dimensión material son inicialmente absorbidos en la dimensión del valor por la forma general del valor, el dinero.

El dinero es producido en el proceso de intercambio mercantil como forma social característicamente mediadora. Sus funciones también se ajustan bien para la manipulación de problemas complejos, operando como “encubridor de las relaciones sociales” y compensador del daño social. El dinero es el prerrequisito social para la internalización de los efectos externos. El daño a la salud causado en el proceso de trabajo es compensado con una prima, la contaminación del aire con un “pago extraordinario por condiciones de suciedad”, la contaminación del agua con un impuesto sobre desechos fluidos. A la inversa, residencias con buen aire y paisaje ileso generan una renta más alta que la de distritos contaminados. La canasta de bienes que conforma el precio de la fuerza de trabajo en países altamente desarrollados incluye un viaje anual de vacaciones. De este modo, el dinero paga por el tiempo expropiado, mientras el espacio global es convertido en un paquete de mercancías cuyos elementos pueden ser usados para el “tiempo de descanso”.

La categoría dinero hace posible que múltiples fenómenos de la degradación ecológica (p. e. el incremento entrópico) sean reducidos a una cualidad común y, por consiguiente, se vuelvan accesibles al cálculo económico racional. La contaminación del agua es medida en términos de dinero, igual que la pérdida de la diversidad de especies o el costo de viajes vacacionales. El dinero es aquí el medio para compensar y racionalizar la degradación ecológica. Los límites de esta racionalidad ya los hemos mostrado al inicio de este ensayo. La monetización presupone, primero, que suficiente dinero como medio de compra es válido para compensar el tiempo y el espacio perdidos, y, segundo, que también se presentan las ofertas compensatorias de espacio y tiempo. El dinero, en última instancia, es el me-

dio de las relaciones de intercambio mercantil y, por tanto, requiere tanto oferta como demanda. El dinero es necesario, sin embargo, no sólo para comprar compensaciones efectivas, sino también para llevar a cabo costosas reparaciones del ambiente degradado en la medida en que exista disponibilidad para pagar por dichas medidas. Así, después de que la naturaleza ha sido degradada ampliamente por el crecimiento económico, rebajando el “disfrute de la vida” y, más aún, haciendo que la existencia humana misma quede amenazada en muchas regiones, la tendencia del crecimiento recurre a reconstruir el ambiente como un *artefacto*. Esto debe ser interpretado como resultado específico del sistema económico moderno. Con ayuda del dinero, las consecuencias ecológicas de la producción y el consumo pueden ser introducidas dentro del sistema del valor, de tal forma que, son manipuladas como “costos defensivos del crecimiento”. Desde esta perspectiva, el ambiente natural no es simplemente considerado como un almacén de recursos o un contenedor de desperdicios, sino, más bien, como un producto producido por el proceso de producción, en la medida en que el conjunto social está listo y dispuesto a pagar por la reconstrucción del ambiente por el interés colectivo. De este modo, la reconstrucción del ambiente se convierte en campo para la acumulación de capital.

El “capitalismo ecológico” parecería, entonces, ser imaginable y factible como una sociedad continuamente recreadora de sus propios fundamentos “naturales” como bien de consumo. Sin embargo, esto no cancela el hecho básico de que incluso la recreación restauradora del ambiente humano natural (“naturaleza humanizada”) implica un incremento de la entropía. Ya que, la descarga de entropía para la reparación del daño ecológico se encuentra necesariamente ligada al consumo entrópico en otros puntos del ambiente: parece así que sólo el reciclamiento de los desperdicios podría ofrecer una solución radical al problema. Pero si los desechos industriales o la naturaleza degradada son convertidos en valores de uso para la satisfacción de necesidades humanas, es únicamente a través de nuevos gastos de energía y de materiales. Lo que vuelve a estas reparaciones parte constitutiva del problema. Queda así sólo una respuesta: organizar, desde el principio, la transformación de energía y de materiales de tal forma que el ineludible incremento de la entropía sea mantenido en su nivel más bajo posible y fundar, dentro del funcionamiento del sistema económico, una serie de imperativos dirigidos a prevenir el daño ecológico.

⁶¹ O como el medio de “comunicación ecológica”, como lo designa Luhmann.

Hacia una Crítica Ecológica de la Economía Política¹ (Segunda Parte)

E L M A R A L T V A T E R *

RESUMEN: Después de haber presentado la crisis ambiental mundializada como fundamento de una época que requiere urgentemente una redefinición de los principios de la ciencia económica moderna –que regularmente ha sido insensible ante la depredación de la naturaleza– y luego de demostrar que la economía convencional con su teoría del equilibrio general, incluso cuando pretende asumir el estudio del desequilibrio ambiental, constituye una perspectiva incapaz para ofrecer soluciones efectivas dado que su visión, por encontrarse centrada en el movimiento de los precios, genera ineludiblemente una u otra forma de “olvido de la naturaleza”, Altvater continúa realizando una de sus más brillantes intervenciones intelectuales desarrollando la *Crítica ecológica de la economía política* a partir de heredar el concepto de valor de uso de Marx y articularlo con el de entropía para llevar adelante tal empresa de redefinición de los principios de la ciencia económica, así explora, en esta segunda entrega, los alcances de este proyecto para lograr la comprensión tanto de los debates conceptuales de la economía ecológica como de la compleja reconfiguración de los conflictos sociales y las disyuntivas históricas de nuestro tiempo.

9. Disponibilidad y capacidad de pago

Antes de que volvamos a la cuestión de los imperativos ecológicos, necesitamos entender los límites de la disponibilidad para pagar por reparaciones ecológicas y medidas preventivas. Los primeros límites son de carácter cultural. La indemnización monetaria del daño ecológico presupone que la valorización, por tanto, la mercantificación y la monetización, han tenido de hecho que introducir la naturaleza o los recursos naturales dentro del sistema regido por el valor. Sin embargo, el dinero solamente puede producir sus efectos reguladores si puede ser intercambiado por mercancías en el mercado y si la racionalidad del Occidente

¹Traducción realizada por Luis Arizmendi, Brenda García, Ruth Martín y Carlos Valdés M.

* Desde 1970, profesor de la Universidad Libre de Berlín. Ha sido profesor invitado de la Universidad Federal de Pará en Belém, Brasil, de la New School for Social Research en Nueva York, de la Universidad York de Toronto, Canadá, y de la Universidad Estatal de Sao Paulo, Brasil. Miembro del Consejo Científico del Instituto de Investigación Socio-ecológica en Frankfurt, de la Green Academy de la Heinrich Böll Foundation y del Instituto de Investigaciones ecológicas de Berlín; Presidente de la Fundación Internacional Lelio Basso. Sin duda, uno de los investigadores de frontera en el debate ecológico internacional más importantes de fines del siglo XX y principios del siglo XXI.

capitalista estipula la norma. Únicamente sobre esa base la idea de comprar una naturaleza más o menos “saludable” puede adquirir un sólido apoyo en la sociedad.

Anteriormente ningún grupo cultural asumió que los equivalentes monetarios existieran para abrir acceso a las condiciones naturales de la vida –para adquirir agua potable o aire respirable, para acceder al alimento comestible o a un paisaje estéticamente agradable–. La naturaleza debía ser percibida como algo externo a la existencia humana, no como el reino animado de la creencia pagana, para poder ser envuelta por el principio racionalista del cálculo monetario. Anteriormente los recursos naturales no fueron separados del “ecosistema” total para que pudieran ser valorados individualmente y comercializados bajo “derechos de propiedad”; ni el dinero empleado para pagar la reparación o la preservación de lo que queda de la naturaleza, como en los canjes de deuda por naturaleza.

El paso de la disponibilidad a pagar en una realidad exige *capacidad de pago*. Esto plantea un límite que, justamente, existe en el área cultural de Occidente, donde la monetización constituye un principio omnipresente. Hemos hecho énfasis en que las funciones de dinero requieren que sea escaso. Lo que significa que en una economía monetaria la capacidad de pago es por principio limitada y, con ella, la capacidad para compensar o reparar cualquier daño ecológico. El límite se vuelve más estrecho si tomamos en cuenta la situación económica, las fluctuaciones de la crisis y las coyunturas. Ya que, en un periodo de auge se puede asignar más dinero del presupuesto para la protección ambiental que el que puede asignarse en periodos de depresión. Cuando la economía está estancada las indemnizaciones por daños a la salud (naturaleza interna) y al ambiente (naturaleza externa) se vuelven cuestionables porque la protección del empleo adquiere prioridad sobre la preservación de la naturaleza. Consideraciones similares se aplican en el caso de naciones del Tercer Mundo altamente endeudadas, cuya capacidad de pago se encuentra recortada al mínimo: no tienen dinero para gastar, sólo “no-dinero”. Y si la pobreza y el desempleo deben ser combatidos con medios monetarios, entonces la defensa y reparación del ambiente se tiran por la borda. La ética ecológica no hace juego con tales presiones –hecho embarazoso que el Banco Mundial trata de cubrir con sus programas de combate a la pobreza y protección del ambiente–. Y esto es completamente aparte de la prioridad regularmente asignada a los intereses económicos por financiamiento a proyectos de inversión.

Es verdad que la percepción consciente del daño ecológico, así como su presencia en la sociedad como objeto de un conflicto potencial, constituyen comparativamente fenómenos nuevos. Un amplio movimiento ambiental surgió hasta la década de los setenta, aunque la destrucción de la naturaleza había sido ya materia de un largo debate. ¿Cómo deberíamos explicar este retraso, tomando en consideración que las crisis ecológicas y sus desastres han sido sumamente frecuentes? La respuesta debería ser buscada en las *formas* sociales del crecimiento a las cuales nos hemos referido: la subordinación de la ecología a la lógica del sistema económico cambia las coordenadas del espacio y del tiempo y, desde ahí, la orientación humana, los ritmos de la vida y los modos de pensar. La especificidad cultural tiene que generar, o ha generado, conflictos en respuesta al crecimiento del capital, pero, una vez que éstos son contenidos, por un cierto periodo no aparecen –de hecho, la modernidad logra afirmarse a sí misma contra las “reliquias” pre-modernas en cualquier esfera de la vida social–. El capitalismo enfrentó luchas por el tiempo de trabajo inicialmente comprometidas en la defensa de los ritmos temporales que pertenecían al mundo de la vida no-capitalista. Pero una vez que el régimen temporal capitalista se afirmó, la lucha por el tiempo de trabajo se convirtió en un conflicto entre trabajadores y capitalistas por la apropiación de *cantidades* de tiempo. Entonces, se volvió posible calcular las cantidades de tiempo de trabajo en términos monetarios, por ejemplo, para saber a qué porcentaje equivale en salario la reducción de una hora en la semana de trabajo.

La “tendencia propagadora” del capital que lo lleva a expandirse más allá de todos los límites y crear el mercado mundial,⁶² disolviendo todas las formas tradicionales de la vida al abrigo de la “conquista de una tierra propia”, debería ser entendida como la superación económica de todos los límites, incluidos los ecológicos y culturales. “Cualquier límite se presenta como una barrera a ser superada”⁶³ para, al fin, lograr que un modo casi idéntico de consumo y de vida predomine sobre todo el mundo. “Vestigios” o “formas tradicionales” persistieron todavía hasta antes del “avance” de la “modernización”, pero finalmente colapsaron como elementos de resistencia ante la “conquista de la tierra”. El poder “demiúrgico” del capital ha sido celebrado por un largo periodo de tiempo –un tropo que emana del racionalismo occidental que domina el mundo, pero que también se encuentra profundamente arraigado en la tradición marxista–.

⁶² Marx, *Grundrisse*, p. 408.

⁶³ *Ibíd.*

10. Tres tipos de conflicto social

La teoría de Marx fue formulada como una *crítica* de la economía política. Hasta ahora ha alentado optimismo en el progreso en muchos sus textos y en otros más inspirados por él y Engels. En lugar del dominio de unos sobre otros plantea que aparecerá una dominación cada vez mayor sobre la naturaleza o una “administración de las cosas” –entendiendo por “cosas” las condiciones naturales–. Engels en particular, más tarde tanto la Segunda como la Tercera Internacional, sostuvieron una esperanza en el avance de las fuerzas productivas como tendencia que haría explotar las relaciones capitalistas de producción y emerger nutridos movimientos sociales, sobre todo del proletario como “sepulturero de la vieja sociedad”. Aquí podemos constatar el racionalismo de la era industrial del trabajo. Pero la imaginación está con nosotros aún hoy. Leo Kofler, por ejemplo, cita entusiastamente a Arnold Toynbee cuando afirma:

“Soy de la opinión de que el género humano recordará un día nuestra era no por sus crímenes terribles o sus asombrosos descubrimientos, sino por una razón muy diferente: a saber, porque al compararla con la historia de la civilización desde su nacimiento, hace cinco o seis mil años, ésta ha consistido en la era en la que el hombre se atrevió a pensar convertir los bienes en actos civilizatorios accesibles a la *totalidad* de la humanidad”.

Kofler agrega que este juicio de Toynbee podría igualmente haber sido escrito por Marx. Quien lo expresa indicando: “La totalidad de la historia mundial no (es) nada más que la formación del hombre por el trabajo humano, constituye la realización de la naturaleza humana”.⁶⁴ Se trata de temas, la humanización de la naturaleza y la naturalización del hombre, que tienen que seguirse discutiendo.

Podrían ser leídos formulando que el avance de la acumulación del capital expresa una *proletarización* de la gente a través de la cual los “sepultureros del capital” son producidos. La *capitalización* de la naturaleza es, al mismo tiempo, cientifización y desarrollo de las fuerzas productivas, que sucede apuntando más allá de las estrechas relaciones capitalistas de producción. De suerte que, la *racionalización* de la vida tiende hacia la superación de los tradicionalismos, las dependencias intransigentes y la dominación personal –por lo tanto, hacia la objetivación y generación de espacios para la emancipación–. Aquí Karl Marx y Max Weber convergen uno con otro. Si bien, por un lado, el *dinero* da origen a la mistificación y al “fetichismo”; por otro, constituye una objetificación, por consiguiente, es un factor emancipador, el medio de la comunicación global, la palanca para la creación de la gran industria, la indemnización al daño infligido por la industrialización

sobre la naturaleza interior y exterior de la humanidad. Por medio del dinero la transformación de la materia y la energía es trasladada desde el sistema ecológico hasta el sistema económico, para ser manejada por los medios de la racionalidad económica.

No obstante, este sistema de ecuaciones contiene un error. Justo el de que se espere alcanzar la emancipación humana con base en una mayor dominación de la naturaleza y con la transición del dominio del hombre sobre el hombre hacia la administración racional de las cosas. El hecho de que la humanidad sea parte de la naturaleza conduce a que la dominación de la naturaleza y la administración de las cosas lleven a una nueva dominación sobre la gente. Si la “administración de las cosas”, habiendo reemplazado la dominación personal, mantiene todavía la dominación de la naturaleza, lo que incluye a la naturaleza humana, el avance de las fuerzas productivas convertirá el enfático postulado de liberación de la humanidad en su contrario. La dominación consiste en el hecho de que una racionalidad es impuesta sobre la naturaleza, sin adecuarse a la complejidad de sus condiciones de reproducción. En otras palabras, el desarrollo de las fuerzas productivas y la “administración de las cosas” no traen por sí mismos el progreso, se vuelven factores anti-emancipatorios si el incremento de entropía dentro del sistema como totalidad trastorna o incluso destruye las condiciones naturales de la vida humana, es decir, si la naturaleza queda sobrecargada por una racionalidad instrumental que, manteniendo constantes las proporciones de productos e insumos, no cuida el proceso total de la transformación de la energía y la materia. Desde este punto de vista, el avance de las fuerzas productivas, junto con la capitalización, la racionalización y la proletarización, pondría en cuestión la integridad del hombre como ser natural y social. Por un lado, el crecimiento determinado por la racionalidad económica amplía el alcance de la acción humana; más y más productos entran como mercancías en el radio controlado por el mercado y regido por el dinero. Por otro, el crecimiento se vuelve contra la humanidad misma.

Podemos ahora distinguir los tres tipos de conflicto social que son producidos dentro de la conflictiva dinámica de la relación entre economía y ecología. En los comienzos de la industrialización capitalista, modos de vida “premodernos” fueron todavía defendidos contra el crecimiento y la racionalidad como principios económicos. Sin embargo, las formas de la socialización capitalista –el dinero sobre todo– introdujeron medios tanto para

⁶⁴ Citado en Leo Kofler, *Perspektiven des revolutionären Humanismus*, Reinbeck, 1968, pp. 81 y 85.

el dominio de estas contradicciones como sobre el manejo de los conflictos sociales generados. La cuantificación de las diferencias cualitativas, colocando las bases para la monetización y la racionalización, transformó las luchas sociales en luchas por el nivel de ingresos, es decir, en movimientos centrados en la mayor apropiación posible de dinero. De ahí que, la probabilidad de mantener los conflictos dentro de estos cursos “tradicionales” dependa de los alcances del progreso y de que éste permanezca como sinónimo de crecimiento cuantitativo. Así fueron vistas las cosas cuando, dentro de una cierta tradición marxista, se supuso que el desarrollo de las fuerzas productivas proporcionaba, a la vez, justificación y perspectiva a los conflictos sobre la distribución y la producción entre el trabajo asalariado y el capital. Pero, en vista de las consideraciones ecológicas, tal supuesto se viene abajo haciendo necesario que las perspectivas teóricas y políticas se abran a “nuevos” conflictos sociales y movimientos postmodernos. Las razones de su aparición y creciente importancia en las sociedades modernas debe ser buscada en el hecho de que el suministro de la indemnización monetaria por el espacio y el tiempo perdidos no es suficiente para hacer la degradación del ambiente natural humanamente soportable. El principio económico de cuantificación y monetización evidentemente se viene abajo cuando el incremento de la entropía rebasa ciertos límites. La indemnización monetaria como forma regulatoria resulta eficaz únicamente dentro de ciertos márgenes de degradación ecosistémica, pero como ésta es tan grande ahora, un gravamen imposible de cubrir tendría que cobrarse para alcanzar el funcionamiento del sistema económico. Por eso, es que el principio ordenador del incremento entrópico más bajo posible y la movilización de la inteligencia sistémica (esto es, el desarrollo no sólo de tecnologías que usen menos energía e insumos, sino también el de nuevas formas de producción y consumo) están convirtiéndose en ideas centrales que encaminan el progreso social. La “racionalidad” de los nuevos movimientos sociales, en este sentido, es diferente a la de los movimientos sociales tradicionales, donde la compensación monetaria ha ocupado el lugar central. Esto se muestra claramente en sus objetivos, demandas programáticas y medios organizativos, así como en sus formas de organización, grupos de acción y campos de lucha. Para evitar un malentendido obvio, debe enfatizarse que, mientras la sociedad capitalista exista, los conflictos distributivos y productivos centrados alrededor del dinero (los conflictos salariales, por ejemplo)

mantendrán un lugar significativo que no puede ser reemplazado por “nuevos” conflictos sociales. De modo similar, las organizaciones “tradicionales”, como los sindicatos y los partidos de ningún modo se vuelven superfluas por la emergencia de “nuevos movimientos sociales”. Sin embargo, al mismo tiempo, los conflictos tradicionales pueden entrar en una dinámica hasta ahora desconocida como resultado de la emergencia de nuevos movimientos sociales.

11. ¿Un marxismo ecológico?

James O'Connor ha abordado recientemente este problema.⁶⁵ Formulando la dialéctica de relaciones de producción, fuerzas productivas y *condiciones de producción*, busca trazar las líneas generales de “un marxismo ecológico” –de mayores alcances que el “marxismo tradicional”– teóricamente útil para los nuevos movimientos sociales. Insiste en que dos tendencias hacia la crisis pueden distinguirse dentro del modo capitalista de producción. *Una* en la cual las crisis surgen por la intensificación de la contradicción entre fuerzas productivas y relaciones de producción (objeto de análisis del “marxismo tradicional”); *otra* en la que las contradicciones entre fuerzas, relaciones y condiciones de producción conducen hacia fenómenos de crisis que se están convirtiendo en objeto de análisis para un “marxismo ecológico”, todavía en etapa temprana de desarrollo.

Relaciones de producción y fuerzas productivas, así como formación social o sistema económico, son ciertamente categorías familiares dentro de la tradición teórica marxista. Bastante se ha dicho en torno a este tema, especialmente sobre la posición e interdependencia de estas categorías. Pero podríamos empezar por asumir que, si estas categorías han de tener algún sentido, no pueden ser jerárquicamente estructuradas en acuerdo al esquema de base y superestructura. Ya que, las fuerzas productivas no determinan las relaciones de producción de manera unilateral; ni estas últimas se encuentran inscritas dentro de las fuerzas productivas –por ejemplo, en la tecnología dominante– de una sociedad. El substrato real de las categorías las “articula por sí mismas”, lo que debe ser interpretado tomando en cuenta todas las categorías que forman el sistema teórico. Lo mismo es cierto para la categoría “condiciones de producción”, que se encuentra localizada en un nivel diferente al de las “fuerzas productivas” y las “relaciones de producción”. En los *Grundrisse* Marx describe las “condiciones generales de la producción social” como lo que hoy podríamos llamar actividad infraestructural estatal funcional a la producción de capitales particulares.⁶⁶ Las condiciones generales

⁶⁵ James O'Connor, ‘Capitalism, Nature, Socialism: A Theoretical Introduction’, *Capitalism, Nature, Socialism: Journal of Socialist Ecology*, núm. 1, Otoño, 1988.

⁶⁶ *Grundrisse*, pp. 533ff.

de producción impactan en las necesidades del proceso de reproducción social –principalmente de insumos y de energía–, cuya dinámica y estructura son dominadas por las estrategias de *valorización* de los capitales particulares. Puentes, caminos, educación en general y seguridad públicas, así sucesivamente, son en definitiva indispensables para la reproducción social, para la comunicación entre individuos sociales. Como regla, sin embargo, su financiamiento no es lucrativo para capitales privados y debe, por consiguiente, ser garantizado por el Estado bajo la forma de “bienes públicos”.

O’Connor analiza detenidamente las condiciones de producción. Insiste en que las conforman primero las:

“condiciones físicas externas” o los elementos naturales que entran dentro del capital constante y variable. Segundo, “la fuerza de trabajo” de los obreros definida como “condiciones personales de producción”. Tercero, lo que Marx refirió como “condiciones generales, comunales, de producción social”, p. e. los “medios de comunicación”.⁶⁷

De acuerdo a O’Connor, el hecho de que las condiciones generales de producción no sean producidas en forma capitalista tiene una consecuencia funesta: a saber, que el capital (privado) las trate como si no tuvieran que ser producidas en su totalidad, como si se pudiera disponer de ellas sin ninguna restricción. En otras palabras, al no estar regidos los elementos de las condiciones de producción por la escasez económica, no proyectan señales efectivas para controlar “racionalmente” su utilización. Los stocks necesarios para la producción no entran en la conciencia de los agentes económicos, que no tienen por sí mismos preocupación por ellos. Las condiciones de producción no son subordinadas a la institución (el mercado) con la cual la distribución de bienes escasos tiene lugar. De ahí que, los teóricos del mercado concluyan que las “condiciones generales de producción” deberían ser manejadas en la mayor medida posible por empresarios privados, para que el mecanismo del mercado pueda evaluar los resultados y su uso ser regulado por la escasez relativa. Para O’Connor, no obstante, siguiendo el conocido análisis de Galbraith acerca de la contradicción entre riqueza privada y pobreza pública, ya que, las condiciones generales de producción no son adecuadamente proporcionadas a través de medios privados es que el *Estado* tiene que intervenir en la relación del capital y sus condiciones de producción. El resultado es que éstas se politizan desde el principio. Puesto que su forma depende de relaciones sociales de poder, pueden cambiar según la influencia de los movimientos sociales. Únicamente si el poder político se hace valer dentro del campo político se puede ejercer alguna influencia para obtener suministro de condiciones generales de producción. Por tanto, el mecanismo económico de distribución fracasa en este punto.

Para O’Connor, entonces, el capital despliega ahora la tendencia a socavar sus propias condiciones de producción generando su “infraproducción”:

“De esta manera, podemos introducir la “escasez” dentro de la teoría de la crisis económica bajo una versión marxista, no neo-malthusiana. Podemos introducir la posibilidad de la infraproducción de capital una vez que añadimos los costos crecientes de reproducción de las condiciones de producción”.⁶⁸

Además de la crisis de sobreproducción, que según O’Connor ha sido analizada por el marxismo tradicional, existe una “crisis de infraproducción” que se ha convertido en objeto del marxismo ecológico.

En este contexto, sin embargo, el concepto de infraproducción es más bien infortunado. *Primero*, implica que O’Connor se contradice a sí mismo: ya que habla de reproducción de las condiciones naturales de producción (que únicamente si son producidas pueden ser infraproducidas) y, por tanto, de circularidad y reversibilidad, cuando éstos procesos por naturaleza son irreversibles. Como hemos visto, la suposición de la reproducción y la reversibilidad hace imposible desarrollar el concepto de escasez, que se origina precisamente porque las transformaciones de la energía y la materia no son reversibles. El concepto de infraproducción únicamente tiene sentido como sinónimo de *insuficiencia* (*shortage*) más que de escasez. *Segundo*, infraproducción en el sentido de O’Connor no es más que sinónimo de degradación ecológica y de sus problemas sociales resultantes, como sus propios ejemplos lo evidencian.

“Los ejemplos incluyen gastos en servicios de salud requeridos por el trabajo capitalista y las relaciones familiares; gastos para rehabilitación por consumo de drogas; vastas sumas gastadas como resultado del deterioro del ambiente social (p. e. gastos en policía y divorcios); enormes impuestos gastados para prevenir una mayor destrucción ambiental y limpiar o reparar la destrucción ecológica legada; la inversión requerida para inventar, desarrollar y producir sintéticos y sustitutos “naturales” como medios de producción y consumo; enormes sumas requeridas para pagar a los sultanes del petróleo y las compañías de energía, p. e. su renta de la tierra, su ganancia monopólica, etc.; el pago por destrucción de la basura; los costos extra derivados del congestionamiento del espacio urbano; los costos cargados sobre los gobiernos, los campesinos y los trabajadores del Tercer Mundo como resultado de las crisis gemelas de ecología y desarrollo. Y así sucesivamente”.⁶⁹

La lista no es sistemática: en parte se refiere a casos de degradación del ambiente natural, pero en parte también a los “costos defensivos” necesarios ante el crecimiento y que deben ser incluidos para reparar y prevenir las

⁶⁷ O’Connor, *op.cit.*, p. 16.

⁶⁸ *Ibíd.*

⁶⁹ *Ibíd.*

consecuencias indeseadas de la crisis ecológica. Esos costos son muy considerables: ya en 1985, Leipert los estimó en diez por ciento del producto nacional para la República Federal Alemana.⁷⁰ De cualquier manera, como costo defensivo el daño ecológico es transferido hacia el sistema del valor y manipulado dentro de él y la racionalidad mercantil –con todas las limitaciones que hemos discutido–. La degradación ecológica puede ser el lado inverso del crecimiento en términos del valor económico, o sea constituir costos de crecimiento, y podría incluso estimular un mayor incremento de éstos si las medidas de reparación, que entran dentro del producto nacional, son llevadas a cabo. Paradójicamente, la crisis ecológica de infraproducción de O'Connor podría ayudar a superar la crisis económica de sobreproducción. Pero las dos no pueden ser tratadas como objetos de un análisis alternativo dentro de un marxismo “tradicional” o “ecológico”.

Puede ser que la “infraproducción ecológica” deba ser interpretada como una estrategia de evasión de la “sobreproducción económica” (y la sobreacumulación). Dentro de un marco teórico no-marxista, se viene considerando esto por medio de categorías como “deseconomías externas” y “costos sociales de la empresa privada” (Kapp): como cuando se señala que la rentabilidad económica privada podría elevarse porque los costos de prevención del daño ecológico fueran eludidos. La categoría misma de “costos defensivos” sugiere que los “costos sociales” y las “deseconomías externas” tienen, por lo menos en parte, un equivalente monetario, de suerte que, aunque con algún retraso, la degradación ecológica impacta en el sistema del valor. Dicho de otro modo, la descarga sobre la sociedad de los costos ambientales, que de otra forma incrementarían el desembolso en capital constante y variable, tiene un efecto contrarrestante sobre “la tendencia decreciente de la tasa de ganancia”. Rohwer, Künzel e Ipsen van más lejos puesto que señalan los elevados costos de capital constante y variable –debidos a la tardía internalización del daño ambiental– como la única explicación plausible y consistente de la caída de la tasa de ganancia.⁷¹ La “infraproducción”, entonces, en el sentido de

externalización espacial y temporal, por un cierto periodo puede ayudar a prevenir la “sobreproducción” en el sentido de sobreacumulación de capital.

La “infraproducción” puede ser, por tanto, una estrategia para lograr la evasión de la sobreproducción. Deriva de la lógica del mercado que genera reacciones en el sistema del valor cuando un creciente desembolso de capital constante y variable (no compensado por una creciente tasa de plus-valor) es llevado hasta provocar una caída en la tasa de ganancia y termina tendiendo a producir las crisis de sobreproducción a las que O'Connor se refiere. Los costos defensivos del crecimiento podrían elevarse en tal magnitud que excedieran el crecimiento del producto nacional –en cuyo caso el crecimiento se vuelve un proyecto económicamente irracional–. La dimensión temporal es, de este modo, decisiva: aunque el tiempo económico y el tiempo ecológico son diferentes, no son independientes uno del otro. Consecuentemente, la infraproducción ecológica y la sobreproducción económica no deben ser estudiadas por discursos analíticos separados.

12. Producción masiva, consumo masivo y uso masivo de energía

Las preguntas que requieren respuesta son las siguientes: ¿Por qué están hoy las condiciones naturales de producción y de reproducción humana bajo amenaza? ¿Cómo esta surgiendo la conciencia de este peligro e incluso encontrando reconocimiento parcial dentro del cálculo económico? Indudablemente, existe evidencia de que sociedades post-capitalistas (como las del “socialismo realmente existente”) han movilizadoincluso menos inteligencia sistémica que las sociedades capitalistas; existe asimismo evidencia de que antes del surgimiento del sistema-mundo capitalista varios pueblos y culturas destruyeron sus condiciones ecológicas de reproducción. Pero tales tragedias se desplegaron aisladas, de suerte que, los pueblos tuvieron la opción (aunque no en todos los casos) de abandonar como “eco-migrantes” el área de peligro.⁷² Sólo en la segunda mitad del siglo xx se volvió posible que la humanidad pudiera poner fin a la vida desarrollada en el “planeta azul”, a través de la guerra nuclear o a través del vertimiento de substancias nocivas en la atmósfera, el agua y la tierra.⁷³

La “apropiación” (y desde ahí la subordinación y la explotación) de la naturaleza no sería un problema si el área de acción humana fuera más estrecha en el tiempo y el espacio: si los afectados por el daño y el cambio ambiental pudieran establecer demandas contra sus perpetradores; si la generación presente tuviera que cargar con las consecuencias de la destrucción y no se las pudiera

⁷⁰ Christian Leipert, *Folgekosten des Wirtschaftsprozesses und volkswirtschaftliche Gesamtrechnung*, Berlín Oeste, 1987.

⁷¹ Günter Rohwer, Rainer Künzel and Dirk Ipsen, ‘Marx und die gegenwärtige Akkumulationskrise: Überlegungen zur Theorie der Profitentwicklung’, *Prokla*, núm. 57, 1984.

⁷² Ver la investigación de Lamb dentro de los efectos culturales del cambio climático.

⁷³ Ver a Paul J. Crutzen y Michael Müller, eds., *Das Ende des blauen Planeten? - Der Klimakollaps*, Munich, 1989; *State of the World*, 1990; and Enquete-Kommission, *Zwischenbericht, Zweiter Bericht, Dritter Bericht*.

poner encima a generaciones futuras; si, por consiguiente, las posibilidades de producir efectos externos negativos fueran limitadas tanto en el tiempo como en el espacio para que la gente responsable tuviera que responder por su propia acción. De ser así, los recursos naturales tendrían la capacidad de regenerarse a sí mismos y restablecerse de la presión puesta sobre ellos. No habría ninguna necesidad de filosofar sobre el principio de responsabilidad, ni motivo para hablar del “carácter anticuado del hombre”. En principio, los recursos no renovables no pueden ser agotados y, a la vez, preservados: “cada Cadillac producido en cualquier tiempo significa menos vidas en el futuro”.⁷⁴ Existen dos razones por las cuales los stocks de recursos renovables no son necesariamente conservados. *Primero*, por supuesto, su utilización puede simplemente exceder la tasa en la que ellos se reproducen. La sobreexplotación de recursos naturales efectivamente renovables es un fenómeno bien conocido en la historia humana que tiene lugar hoy a escala colosal: por ejemplo, sobre selvas tropicales, tierras fértiles y mares ricos en pescado que suministran las bases para la nutrición humana, sin olvidar los recursos minerales que se depositan durante millones de años en la corteza de la tierra.

Segundo, el gasto en insumos y energía para convertir posibles recursos renovables en formas útiles de energía y materia puede ser tan elevado que el incremento entrópico –con la consecuente degradación del sistema ecológico– es menos costoso que conservar el valor de uso de esos recursos y detener su descarga de entropía. Es cierto que la agricultura industrializada puede incrementar la productividad de los campos cosechados, pero también tiende a dañar la calidad de la tierra y destruir el equilibrio ecológico. Esto es lo que Georgescu-Roegen tenía en mente cuando insistió en que el uso de energía solar en la sociedad industrial todavía constituye una alternativa “débil” y hasta un camino ilusorio ante los combustibles fósiles y la energía nuclear e, incluso, que lo seguirá siendo aunque la radiación solar que recibe la Tierra llegara a ser quince mil veces superior al gasto global de energía.⁷⁵ Ya que, la energía solar de ninguna forma ofrece un descubrimiento “prometéico” como el de los arneses de fuego en la revolución neolítica o la concentración de vapor por energía cinética en la Revolución Industrial. Los convertidores de energía solar requieren tanto espacio e insumos que el beneficio que arrojarán de energía útil sería más caro que la inversión en otra energía y otros insumos. Este balance negativo contrasta con los casos del fuego (donde una brasa puede ser usada para quemar un bosque completo) y del vapor (donde un pequeño trozo de carbón puede accionar una máquina en la minería para traer más carbón a la luz del día); aunque con el tiempo

incluso el uso de la energía hidráulica, por ejemplo, un recurso realmente inagotable derivado de la energía solar, podría exigir instalaciones colosales (diques o centrales eléctricas) que volverían cuestionable su sentido ecológico y, a menudo, hasta su sentido económico. La activación de potencial energía renovable está muy relacionada con el gasto de energía y recursos no renovables, por consiguiente, es imposible sustraer cualquier recurso del ambiente sin alterarlo en su totalidad.

Hemos visto que el capitalismo, comparado con otros modos de producción, tiene una dinámica económica extraordinariamente expansiva. La ampliación de la escala espacial y temporal de las intervenciones en la naturaleza constituye su principio rector, así que el progreso “técnico” acelera los procesos naturales pese a los efectos destructivos que genera. Ilimitación y aceleración de la circulación del valor, junto con limitación e irreversibilidad de las condiciones naturales, establecen tensiones que estallan cuando, por un lado, la “capacidad de sostenimiento” de las condiciones de producción –esto es, de la naturaleza humana interna y externa– ya no es adecuada para prevenir la degradación del ambiente natural, y, por otro lado, cuando la satisfacción de las necesidades humanas o el “disfrute de la vida” (Georgescu-Roegen) constituye el hilo conductor de los procesos económicos y la norma con la cual la racionalidad del comportamiento económico es medida. El crecimiento del modo de producción capitalista gira en torno a una tecnología que reorganiza cada vez más ampliamente la naturaleza y va más allá de la capacidad humana para prevenir y controlar las consecuencias, tanto en el tiempo como en el espacio, de esa reorganización. Este efecto lo despliegan diversas tecnologías particulares, pero sobre todo aquellas con las que se compone la tecnoestructura. El hecho de que los efectos externos (negativos) puedan llegar a convertirse en un problema es debido, por tanto, al principio ordenador por medio del cual la interacción metabólica entre sociedad y naturaleza (en la extracción, la producción y el consumo) incrementa su campo de acción.

Las condiciones de producción, en el sentido que O’Connor le da al término, son expuestas a la presión de una tenaza: por un lado, a la tendencia ilimitada de aceleración temporal y de expansión espacial tanto de la producción como de la circulación del valor; por otro, a la limitada “capacidad de sostenimiento” del sistema natural de los recursos renovables y no-renovables, que es reducida, aunque sea ligeramente, por la entrada de entropía. La naturaleza es degradada por el incremento

⁷⁴ Georgescu-Roegen, *op.cit.*, p. 304.

⁷⁵ Ver Davis, *op.cit.*

del flujo de materia y energía a lo largo de todo el proceso de producción, transporte, consumo y generación de desperdicios (p. e. de productos con carga entrópica que ya no pueden ser “reciclados”). De este modo, la relación entre productos e insumos no se encuentra completamente estructurada según las líneas de una racionalidad deliberada; además debe ser considerado el flujo de energía y materia que no entra dentro de los insumos y los productos. Según el principio de racionalidad, mayor tasa de producción justifica una tasa promedio más alta de insumos en el proceso de transformación del valor. Todo depende de la relación del excedente con los insumos estimados. Siendo iguales las cosas en términos de satisfacción de las necesidades o “disfrute de la vida”, puede no generar diferencias económicas que 100 ó 1,000 rindan 10 por ciento de ganancia. Pero esta proporción podría ser ecológicamente destructiva, ya que 1,000 exige un mayor flujo de energía e insumos que 100.

Incluso si este flujo ha sido evaluado e internalizado en los insumos y/o en el producto un principio sigue siendo vigente. En la sociedad industrial fordista, donde la producción masiva va unida con el consumo masivo, el incremento del flujo de energía e insumos se rige bajo un principio en el cual la “eficiencia” social y la satisfacción individual de necesidades constituyen la unidad de medida. Tradicionalmente —esto es, mientras que no sea desplegado de forma consciente y, además, a veces resulte costosa la minimización de este flujo— el progreso tecnológico constituye el vehículo para la operación de este principio.⁷⁶ Sin la sierra mecánica, la tala a gran escala de bosques vírgenes no sería posible; sin aeroplanos, el pasto no podría ser sembrado para el pastoreo en tierras rozadas; sin fábricas de carne y transporte refrigerado, la carne nunca podría llegar al mercado; sin demanda masiva de carne, la operación completa no tendría sentido; sin cadenas de distribución y gastos publicitarios masivos, la demanda masiva no surgiría y, si fuera así, no podría ser satisfecha. Sin consumidores en gran escala de electricidad (como las plantas de aluminio o los conglomerados urbanos) las mayores centrales hidroeléctricas no tendrían ningún propósito. Sin fábricas de pescado no tendría lugar la pesca industrializada. Sin el automóvil como bien de consumo masivo, no habría consumo masivo de gasolina, ni transformación del paisaje en carreteras, o de la atmósfera en un sitio para el depósito de sustancias nocivas.

⁷⁶ Ver Wright, *op.cit.*

⁷⁷ Estas valoraciones fueron hechas por el etnólogo Darell Posey en la conferencia “A desorden ecológica na Amazonia”, presentada en Belém, Brasil, en octubre de 1990. Deberían ser consideradas no precisamente como estadísticas, sino como índices de los diferentes principios para regular las relaciones con el ambiente natural en diferentes modos de producción y sociedades.

La producción industrial masiva no únicamente requiere poder de compra masivo y, en consecuencia, un sistema social fordista de trabajo y de remuneración, también necesita suministros masivos de materias primas y de energía que son traídos desde las más lejanas regiones de la naturaleza. Con la movilización de recursos naturales en todas partes del mundo, las parcelas blancas desaparecen del mapa y la totalidad del globo tiende a ser incorporada al modo de producción y consumo de los centros fordistas. Los procesos de transformación social, asociados a los de relación con la naturaleza, adquieren una velocidad creciente. La industrialización, que llevó siglos a Europa, está siendo ahora intentada en asunto de años en las naciones del Tercer Mundo: éstas viven una reorientación radical de la sociedad hacia la modernización y la civilización, y hacia una transformación, o frecuentemente destrucción, del campo y del sistema social. El sistema capitalista gobernado por el mercado no es, por tanto, meramente expansionista, acelera su propio crecimiento con medios técnicos cada vez más eficientes para la reducción del tiempo y la superación del espacio.

De entre la inmensa variedad de elementos naturales orgánicos e inorgánicos y de formas de vida, el sistema industrial tiene interés comparativamente en pocos: en ciertos minerales, productos para la agricultura masiva y, sobre todo, en energía. Especies inexplorables no tienen valor: así ciertas plantas son sólo hierba, árboles inutilizables sólo selva, determinados animales sólo plaga y otros materiales sólo escoria. El sistema ecológico dentro del cual las hierbas, la selva y las plagas son en efecto útiles, es subordinado a una desquiciada selección según el criterio de la valorización. Los productos que pueden ser valorizados en la industria o en el consumo de masas constituyen únicamente una parte del ecosistema, especialmente en los trópicos. Comerciantes de madera, compañías mineras y colonos usan sólo 2% de los recursos del ecosistema de la selva tropical, mientras que el 98% restante es sometido a destrucción porque es calificado como inútil. En los modos de producción indígenas la relación es precisamente la inversa: 98% de los recursos forestales son usados, 2% “olvidados”.⁷⁷ Sólo un pequeño número de países como los “estados petroleros y desérticos” del Medio Oriente, pueden basar su desarrollo en la explotación de pocos recursos minerales, operando esencialmente como “estaciones de servicio” para los centros industriales. Una materia prima, el petróleo, puede proveer una interminable gama de plásticos con ayuda de la química de cloro, además de servir como combustible fósil de alta calidad. Muy frecuentemente, no obstante, un país se vuelve más pobre como resultado de la “enfermedad holandesa” de desarrollo hipertrofiado basado en un recurso de exportación, que puede atraer

fuerza de trabajo y factores productivos de otros sectores de la economía ofreciendo mayores salarios y ganancias.⁷⁸ Esto podría conducir a la elevación del valor de la moneda, lo que, a su vez, puede volver más baratas las importaciones y más caras las exportaciones, de suerte que, otras ramas de la economía nacional podrían tornarse menos competitivas. Si, en tales condiciones de dependencia monocultural, el precio de la materia prima cae, la crisis económica se vuelve casi inevitable. En consecuencia, la riqueza en materias primas no es necesariamente un buen punto de partida para el desarrollo equilibrado de la economía nacional. La explotación de los depósitos de materias primas a menudo no deja tras de sí más que un boquete en la corteza de la Tierra y una degradación ecológica por la cual no existe ninguna compensación económica.

Como el flujo de energía e insumos aumenta, complejos ecosistemas son reducidos a minas o estaciones de servicio funcionales a la estructura de la demanda de los países industrializados, que es relativamente simple en comparación con la vasta riqueza de la naturaleza. Al mismo tiempo, las relaciones sociales cambian y son simplificadas en el país productor.⁷⁹ las especificidades de una región o una localidad desaparecen bajo la cultura de sociedades industrializadas, frecuentemente hasta se desvanece la capacidad social para adaptarse a las condiciones ecológicas. Esto es más que evidente en las selvas tropicales, donde tal conocimiento adaptativo desaparece junto con los grupos étnicos regionales. La inteligencia sistémica, que posibilita el equilibrio entre el uso económico de la naturaleza y las relaciones ecológicas, se torna cada vez más y más exigua. A esto se debe que Myers afirme que el Amazonas es simultáneamente una tierra “sobreexplotada y subutilizada”.⁸⁰ El crecimiento demandado por la racionalidad económica de las sociedades capitalistas y conseguido por el mecanismo del mercado agota los modos ecológicos de reproducción de los sistemas naturales, pero también destruye las formas de adaptación humana al ambiente natural que han estado siendo heredadas en las sociedades nativas a través de varias generaciones.

13. Bienes posicionales y límites a la regulación del mercado

Como sabemos, la degradación ecológica tiene efectos económicos que se extienden en el tiempo y el espacio; aunque eventualmente las “externalidades” se imponen por sí mismas como costo de los factores económicos en el cálculo microeconómico y como trastornos en el “disfrute de la vida” de los consumidores. En respuesta, se han realizado varios intentos para internalizar las

externalidades y relocalizar los costos sociales dentro del campo del cálculo microeconómico. El objetivo común de esos intentos es rescatar la racionalidad del mercado para restaurar la función de asignación de precios que ha sido trastornada por las externalidades y mejorar el efecto de selección en los procedimientos del mercado. No obstante, esto agudiza el problema fundamental, que ha sido descrito como la “tragedia de los pueblos”⁸¹ o los “límites sociales del crecimiento”.⁸²

Una cosa podría perder sus propiedades como valor de uso si es producida en exceso o si, como en el caso de la tierra común accesible para todos los miembros de una comunidad, es sobreexplotada. Los valores de uso, como hemos visto, pueden ser definidos como un recurso con baja entropía y elevado orden. Por supuesto, tiene que tomarse en cuenta que el valor de uso de un producto no sólo se revela en las cualidades físicas que le ha asignado la inteligente división y combinación de elementos realizada por el trabajo humano; depende también de los materiales “inútiles” (desperdicios) y la energía (calor residual) que son emitidos al ambiente por la producción y el consumo del valor de uso. Si un automóvil no despidiera CO₂, no quemaría gasolina y sería incapaz de moverse. Los valores de uso son así “necesariamente celestiales”: únicamente son valores de uso en tanto elementos de la esfera biótica y abiótica. Pierden su propiedad como valor de uso si su conjunción de materiales no puede seguir caracterizándose por una baja entropía, lo que no cancela que incrementan la entropía como resultado de un crecimiento cada vez mayor (que, por eso, acrecienta cada vez más el flujo de energía e insumos que se requiere dentro) de su producción. Su utilidad, en consecuencia, únicamente es posible dentro de ciertos límites. Incluso si el cuantitativismo económico y el crecimiento son ilimitados, la categoría económica valor de uso contiene un límite. Que proviene del carácter finito no sólo de las necesidades humanas (ya que, una persona sólo puede consumir cierta cantidad de alimentos), sino también de la carga que puede arrojarse sobre el ecosistema global. El principio de ordenamiento económico, por tanto, se vuelve implícitamente contradictorio incluso antes de que

⁷⁸ La “enfermedad holandesa” fue diagnosticado después del desarrollo de la producción de gas natural, en los Países Bajos, cuando otros sectores de la economía cayeron en dificultades. Ver Jeroen Kremers, “¿The Dutch Disease in the Netherlands?”, en Peter J. Neary y Sweder van Wijnbergen, eds., *Natural Resources and the Macroeconomy*, Oxford, 1986.

⁷⁹ Ver Bunker, *op.cit.*

⁸⁰ Ver Myers, *op.cit.*

⁸¹ Garret Hardin, ‘The Tragedy of the Commons’, *Science*, núm. 162, 1968.

⁸² Hirsch, *op.cit.*

los límites de las necesidades humanas y su articulación sean alcanzados. Este problema requiere ser mayormente investigado puesto que acarrea serias consecuencias para el discurso económico.

Si regiones completas son destruidas por la extracción de materias primas del ambiente, o, en otras palabras, si un valor de uso es obtenido mediante su separación de la corteza terrestre, se vuelve más difícil y más caro utilizar bajo otras formas esa parte de la naturaleza. La producción y el consumo de valores de uso puede generar así como “subproductos” muchos no-valores de uso (substancias de desperdicio, aire usado, agua contaminada) que tienden a minar las relaciones vitales humanas y a mermar el “disfrute de la vida”. Dentro de ciertos límites, el cinturón verde alrededor de las ciudades puede ser usado para viviendas privadas. Pero si esos límites se exceden, el cinturón verde será destruido y el peculiar valor de uso de “la pequeña casa de campo” desaparecerá. Lo que está en juego siempre es la competencia por el uso de los recursos. En la medida en que un recurso o un producto es empleado como valor de uso, muchos otros recursos o productos pierden su potencial o calidad efectiva para ser valores de uso.

Es aquí que el crecimiento exhibe sus límites intrínsecos, como puede verse con particular claridad en el ejemplo del automóvil, el producto central del modo “fordista” de acumulación y consumo. El valor de uso humano del automóvil descansa en su capacidad para superar distancias más rápidamente, eliminando el tiempo mediante la reducción del espacio y aboliendo el espacio mediante la reducción del tiempo. Pero si existen muchos automóviles, el bloqueo de caminos y lugares de estacionamiento, junto con la limitada capacidad de la atmósfera para absorber bióxido de azufre, nitrógeno y emisiones de carbono, reducirá la efectividad como valor de uso de cada automóvil individual. Para un reducido número de gente que posee un automóvil, la seguridad es su mayor valor de uso; para un amplio número de conductores, la más importante propiedad es la resistencia al desgaste, que de todos modos experimenta a pesar del avance en la sofisticación técnica de su valor de uso. Éstas consecuencias no derivan de la cosa en sí misma, sino de las condiciones sistémicas de su uso. El valor de uso de un automóvil individual no es, por tanto, un mero producto de la tecnología, existe sólo en interconexión con el valor de uso de todos los demás automóviles en el mundo; depende de si otras personas renuncian a la satisfacción presente de sus necesidades por medio del valor de uso potencial de su automóvil. Los

intentos de la industria automotriz por superar estos límites, introduciendo el uso de productos individualizados en el marco de un mayor tráfico general, conduce a que los límites ecológicos se conviertan en límites sociales⁸³ si el automóvil ya no puede más ser usado a gusto o sólo puede serlo en condiciones socialmente definidas –esto es, si su valor de uso para la totalidad del modo de vida pierde su cualidad como valor de uso–. Después de todo, la reducción de su valor de uso, en tanto portador de valor, amenaza la valorización del capital invertido en la producción automotriz. Si global o parcialmente desaparece el valor de uso del automóvil debido a límites ecológicos o sociales, entonces, deja ya la fábrica como producto de desecho, sin poder ser usada para satisfacer necesidades. La continuación de un modelo económico y social que permite tales absurdos no es sólo éticamente irresponsable; tiende a volverse irracional incluso en términos económicos. De aquí el acrecentamiento del interés de la industria automotriz por vender no sólo automóviles sino *movilidad*.

Como las mercancías son producidas como “bienes posicionales”, los límites de la regulación del mercado ya están siendo alcanzados. El valor de uso portador de valor no puede existir como mercancía sin ser valor de uso, sin embargo, el valor de uso de los bienes posicionales se encuentra estrechamente ligado no con mercancías individuales sino con un ambiente de cuya calidad depende la posibilidad de ser producido y consumido. El consumo, la distribución y la acumulación de productos con límites ecológicos constituye un proceso que no puede ser regulado por el mercado y el dinero, simplemente porque no tienen el carácter de bienes que puedan ser consumidos libremente de modo individual. El principio ordenador de la racionalidad económica, con sus señales de precios y de pago, se convierte aquí en un principio desordenador que tiene una indudable repercusión en la economía. La falta de oportunidades de crecimiento debe llevar a poner al frente criterios de distribución que ya no definan más la justicia como resultado de procedimientos de mercado. Los sistemas económico y social exigen una reorganización fundamental, ya que, la producción ajustada al valor de cambio únicamente es capaz de crear valores de uso con una capacidad limitada para satisfacer necesidades. Esto significa que, pese a que la “tendencia expansiva” del capital no conozca límites, la acumulación capitalista no puede ser, de ninguna manera, ilimitada.

Dados los limitados recursos y la capacidad de carga y soporte de la tierra como ecosistema, los límites ecológicos se convertirán cada vez más en límites sociales y, finalmente, en barreras para la racionalidad económica. Por supuesto, esto no sucederá automáticamente. Los límites son construidos de modo conciente por sujetos sociales, por

⁸³ Ver *Ibid.*

“nuevos movimientos sociales” que se esfuerzan por buscar la transición a un modo diferente de acumulación y regulación. Justo porque articulan un problema social de orden general es que pueden tener éxito y extenderse dentro de otros movimientos y organizaciones. Como la cuestión social ha dominado a la sociedad industrial hasta la mitad del siglo XX, sólo hasta ahora la cuestión ecológica ha comenzado a ocupar un lugar central.

Por un lado, el desarrollo del sistema fordista tiende hacia la “individualización”, así que la competencia de mercado como instancia de socialización es cada vez más y más puesta en cuestión –particularmente desde el colapso de la alternativa sistémica ofrecida por el “socialismo real”–. Por otro lado, los límites ecológicos del modo de producción y consumo se vinculan con un gran número de bienes de carácter posicional –especialmente aquellos centrales para el modo de vida– que ya no pueden ser racionalmente distribuidos por el mercado para satisfacer todas las necesidades individuales que el mercado registra. La competencia en el mercado, en consecuencia, se ha vuelto necesariamente más limitada de lo que parece ante las demandas por una regulación del mercado más efectiva.