

## El carácter de sistema abierto de la economía y sus implicaciones

K. William Kapp

(de F. Aguilera Klink, V. Alcántara (Comp.), *De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica*. Fuhem e Icaria, 1994, pp.199-212).

Edición electrónica revisada, 2011  
CIP-Ecosocial

El **CIP-Ecosocial** es un espacio de reflexión que analiza los retos de la sostenibilidad, la cohesión social, la calidad de la democracia y la paz en la sociedad actual, desde una perspectiva crítica y transdisciplinar.

CIP-Ecosocial ([fuhem.es/cip-ecosocial/](http://fuhem.es/cip-ecosocial/))  
C/ Duque de Sesto 40, 28009 Madrid  
Tel.: 91 576 32 99 - Fax: 91 577 47 26  
[cip@fuhem.es](mailto:cip@fuhem.es)

# libro

## **De la Economía Ambiental a la Economía Ecológica**

Federico Aguilera Klink y Vicent Alcántara (Comp.)

504.03:300.15

ECO

De la ECONOMÍA ambiental a la economía ecológica /  
Federico Aguilera y Vicent Alcántara, comp.  
Barcelona: ICARIA: FUHEM, 1994  
408 p; 21 cm. — (Economía crítica; 10)  
ISBN: 84-7426-231-3

1. Desarrollo sostenible. 2. Ecología humana. 3. Teoría económica.  
I. Aguilera, Federico. II. Alcántara, Vicente

**ECONOMÍA CRÍTICA. Coordinadora:** Graciela Malgesini.

**Consejo Editorial:** Mariano Aguirre, Alfons Barceló, Carlos Berzosa, Miren Etxezarreta, Valpy Fitzgerald, Graciela Malgesini, Ángel Martínez González-Tablas.

### **Instituciones colaboradoras:**

Agencia de Medio Ambiente de la Comunidad de Madrid  
Fundación para la Investigación y el Desarrollo Ambiental (FIDA)

**Traducción** de M<sup>a</sup> Teresa Molina Ruso

### **© de esta edición:**

ICARIA  
Comte d'Urgell, 53  
08011 Barcelona

FUHEM  
Duque de Sesto, 40  
28009 Madrid

Primera edición: noviembre, 1994

ISBN: 84-7426-231-3

Dep. Legal: B.33.999-1994

Edición electrónica revisada, 2011

CIP-Ecosocial

**EL CARÁCTER DE SISTEMA ABIERTO DE LA ECONOMÍA  
Y SUS IMPLICACIONES\***

K. WILLIAM KAPP

---

\* Publicado originalmente en «Economics in the Future. The Open System Character of the Economy and its Implications», en Kurt Dopfer (ed.) *Economics in the Future: Towards a New Paradigm*, London, MacMillan, 1976.

## Introducción

La corriente principal de la teoría económica no previó la total crisis ambiental así como tampoco anticipó, en el curso de su historia, otros problemas importantes que resultaron de enorme significación. El descuido, de larga duración, de los costes sociales, no es la primera demostración —así como la actual escasez de alimentos y energía no será la última— del hecho de que la teoría y la práctica de la economía tienden a tomar en cuenta los problemas importantes solamente bajo la presión de la opinión pública y la urgente necesidad de zanjar los efectos negativos de largo alcance causados por urgencias específicas.

La destrucción ambiental y la creciente escasez de los recursos por fin nos han hecho tomar conciencia del hecho de que la producción, la asignación y la elección de insumos y su colocación no están ocurriendo en los sistemas cerrados o semicerrados que la ciencia económica ha usado tradicionalmente como modelos teóricos para explicar los procesos económicos, sino, básicamente, en sistemas abiertos. Por supuesto que el hecho de que se tenga cada vez más conciencia del carácter de sistema abierto de la producción y el consumo no es garantía de que se comprendan cabalmente sus plenas consecuencias metodológicas y prácticas. ¿Hemos realmente comprendido las implicancias totales del hecho de que se pueden desarrollar graves incompatibilidades entre los sistemas económico y ecológico (así como también, social), que amenazan al proceso económico, a su reproducción social y por ende, a la perdurabilidad de la garantía de bienestar y supervivencia humanas?

### Los sistemas económicos como sistemas abiertos

Los fisiócratas fueron los primeros en percibir a la economía como un sistema cerrado de variables interdependientes. Llegaron a esta comprensión, en parte, influidos por las ideas predominantes sobre el orden natural, la filosofía moral del utilitarismo y el traspaso del concepto de equilibrio tomado de la mecánica, el análisis político y económico y, en parte, por sus sugerencias políticas antimercantilistas que presentaron como remedios prácticos para hacer frente a la amenazante crisis económica y política anterior a las revoluciones francesa y norteamericana. La percepción de la producción y reproducción como procesos que ocurren en sistemas esencialmente cerrados y más o menos autorregulables sirvió para la formación de los conceptos preanalíticos de esos economistas y apoyó sus juicios políticos normativos.

De aquí el desarrollo de los modelos teóricos cerrados y semicerrados que han sobrevivido en las escuelas predominantes de economía, tanto en su versión neoclásica como keynesiana, y que han continuado plasmando los alcances del análisis convencional, la formulación de conceptos básicos y, por último, pero no menos importante, la delimitación del panorama de su materia de estudio. Los economistas institucionales y, en menor medida, los marxistas, siempre han criticado esta perspectiva estrecha de la teoría económica convencional y han insistido en que los sistemas económicos son partes integrantes de un

sistema político e institucional mucho más amplio, del cual reciben importantes impulsos, y que ellos, a su vez, son capaces de influir e incluso de cambiar de muchas maneras posibles.

La degeneración del medio ambiente físico y social y el agotamiento de importantes recursos no renovables (capital) simplemente han añadido un nuevo y decisivo ejemplo al hecho de que «los sistemas económicos están íntima y recíprocamente relacionados con los otros sistemas y de que, en este sentido, son fundamentalmente sistemas abiertos. Es posible que el considerar a la economía como un sistema cerrado resulte conveniente desde el punto de vista metodológico y que le permita a la teoría económica formular sus conceptos y teorías de acuerdo con los cánones de la lógica matemática formal, pero ello tiende a perpetuar una equivocada percepción de la realidad, que reduce nuestro horizonte teórico». En verdad, la perspectiva y criterios de evaluación resultantes son aquellos en términos de los cuales el sistema de la empresa privada tiende a evaluar su desempeño. Si bien ésta puede ser una explicación, no es una justificación para continuar apegiándose al enfoque tradicional de sistema cerrado de la ciencia económica, que, como sistema empírico de conocimiento, debe seguir la dirección de su materia de estudio, si es que sus conclusiones no están destinadas a volverse equivocadas e intrascendentes.

El estudio actual de la destrucción ambiental ha utilizado la contaminación del aire y el agua causada por la emisión de residuos de desecho, por parte de productores y consumidores, como típicos ejemplos de la influencia de la producción y el consumo en el medio ambiente. Estamos muy lejos de negar la importancia y el carácter típico de los costes sociales representados por la contaminación del aire y el agua. En realidad, son los casos clásicos que han llevado a tomar cada vez más conciencia de la interdependencia que existe entre los sistemas económico y ecológico. Sin embargo, hemos elegido la agricultura moderna para ilustrar el carácter esencialmente global y de sistema abierto de los procesos económicos y para demostrar los plenos alcances de las consecuencias globales que la producción y las técnicas específicas, es decir, las opciones económicas guiadas por los costes y rendimientos de mercado, pueden tener sobre el equilibrio ecológico, la sociedad y la reproducción social.

### **La agricultura moderna como ejemplo del carácter global y de sistema abierto de la economía**

Tanto en los países desarrollados como en los menos desarrollados, la agricultura emplea nuevas técnicas y nuevas inversiones de capital con consecuencias ecológicas y socioeconómicas de largo alcance. En realidad, la agricultura moderna se ha convertido en una actividad industrial intensiva en capital, altamente mecanizada. Variedades de alto rendimiento han transformado el carácter de la producción agrícola. Los rendimientos crecientes de estas nuevas variedades se deben a sus características específicamente eficaces y «agresivas» de alimentación, que aceleran el agotamiento del suelo. Esto, a su vez, exige la aplicación de considerables cantidades de fertilizantes químicos, además de otros insumos complementarios, como, por ejemplo, agua y plaguicidas así como también de insumos de capital adicional, tales como maquinaria agrícola, tractores, cosechadoras, equipo de fumigación, aeroplanos, etc.

Son estos insumos los que explican el rendimiento superior por acre o por granjero. Como resultado de estos cambios tecnológicos, los campos se han vuelto más grandes y el tamaño promedio de la granja ha aumentado; el arado, la siembra, la aplicación de fertilizantes, la fumigación de plaguicidas, la cosecha, la cría de aves de corral, de ganado, la alimentación, el ordeño, etc... todas estas operaciones se han convertido en actividades mecanizadas parecidas a las líneas de montaje de otras industrias. Millones de granjeros y

campesinos han desaparecido; la población rural ha disminuido y se ha trasladado a las ciudades contribuyendo así a la coestión y superpoblación urbana.

Podemos resumir brevemente las consecuencias ecológicas de estos cambios técnicos y estructurales. La tecnología y la mecanización han tomado el mando, imponiendo sus imperativos tanto a la agricultura como a la industria. Lo que solía ser un sistema (biológico) sumamente diversificado de cultivo de mercancías alimenticias y materias primas se ha transformado en monocultivos a gran escala y altamente especializados. Además, la agricultura moderna se ha transformado en un principal usuario de bienes de capital producidos por las industrias sustentadoras de la agricultura, que emplean cada vez mayor cantidad de trabajadores industriales, y que hace fuertes y cada vez mayores demandas de recursos escasos, sobre todo de electricidad y petróleo. De este modo, la agricultura es ahora un gran consumidor de energía escasa y, vista en su conjunto, tal vez use más petróleo que cualquier otra industria aislada. En realidad, la agricultura se ha convertido en una forma de transformar el petróleo en alimentos. Bien puede decirse que nuestras cosechas de materias primas y alimenticias son «cosechas de petróleo».<sup>1</sup> A pesar del hecho de que la agricultura podría ser un sector de la economía productor neto de energía —si tomara la energía del sol— y pese a la crisis energética que va en aumento, continuamos midiendo la eficacia de la agricultura en términos de producción por hora de trabajo o por acre, en lugar de medirla, por ejemplo, en términos de producción por unidad de energía.<sup>2</sup> Esta dependencia de la agricultura moderna del petróleo es particularmente peligrosa para aquellos países que, como la India, han optado por una «revolución verde» y por el uso de variedades de alto rendimiento y que ahora están sintiendo los primeros síntomas de un estancamiento de su producción.<sup>3</sup>

Esto no es todo; la aplicación de fertilizantes químicos y la utilización de plaguicidas (insecticidas, herbicidas, fungicidas) están sujetas a rendimientos decrecientes. Por ende, es necesario aplicar dosis cada vez mayores de sustancias químicas para asegurar rendimientos adicionales por unidad de inversión. No todas estas sustancias químicas pueden ser asimiladas por las plantas; sus excedentes van a parar a los ríos y los lagos. Una especialización cada vez mayor, con su hincapié en los monocultivos, ha hecho que las cosechas se vuelvan más susceptibles a súbitas pérdidas masivas debido a las invasiones de plagas. Las nuevas variedades son ellas mismas menos resistentes que las variedades no híbridas. Además, los plaguicidas pueden matar no solamente las plagas sino también a sus enemigos; a ello se agrega el fenómeno conocido de que la resistencia y la inmunidad de ciertas plagas aumentan mediante la selección natural. De aquí que se necesiten dosis cada vez mayores de plaguicidas para compensar la pérdida de su eficacia. Por otra parte, la agricultura moderna tiende a usar los plaguicidas de una manera totalmente mecánica, de acuerdo con programas de fumigación por períodos generalizados que proporcionan los fabricantes. Esto ha llevado a operaciones indiscriminadas de «matanza excesiva» que se continúan mientras las aplicaciones adicionales de esos plaguicidas son, o se cree que son, rentables; en otras palabras, se calculan los beneficios sin tomar en cuenta las pérdidas sociales que abarcan a todo el sistema, o las alzas infladas de precios y otras «imperfecciones» del mercado para los productos agrícolas. Es cierto que los costes también

<sup>1</sup> Michael J. Perelman, «Farming with Petroleum», *Environment*, vol. 14 (8), pp. 8-13 (octubre, 1972).

<sup>2</sup> Se admite que el agricultor chino del arroz, por cada unidad de energía gastada, obtiene a cambio más de 50 unidades de energía; «por cada unidad de unidad fósil de energía que gastamos en Norteamérica, obtenemos aproximadamente una quinta parte como rendimiento. Sobre la base de estas dos proporciones, la agricultura china del arroz es mucho más “eficiente” que nuestro propio sistema»; *Ibid.*, p. 12.

<sup>3</sup> Luc Bigler, «Zur Stagnation der “Grünen Revolution”-Sozioökonomische Hemmungsfaktoren in der Diffusion neuer Technologien in Entwicklungsländern dargestellt am Beispiel der Verwendung von High Yielding Varieties in der indischen Landwirtschaft», tesis Basler, no publicada (1974).

pueden ser inflados debido a los precios oligopolistas inflados y administrados de las inversiones agrícolas, pero persiste el hecho de que los cálculos rectores de coste-beneficio comerciales, de acuerdo con los cuales se aplican los plaguicidas (y los fertilizantes), no toman en cuenta sus consecuencias ecológicas negativas.<sup>4</sup> El descuido de los costes sociales resultantes de los riesgos ecológicos para la flora, la fauna y los seres humanos, así como también de los cuantiosos requerimientos de energía para la producción de insumos químicos, solamente es un aspecto de la situación; el otro es la falla de no tomar en cuenta los beneficios potenciales de otras posibles técnicas de producción.

Por último, parece ser que los nuevos cultivos se caracterizan por sus contenidos proteicos relativamente bajos, es decir, por una capacidad menor (por ejemplo, el maíz híbrido) para alimentar y criar animales. Esto, a su vez, ha determinado un aumento de las importaciones de proteínas de pescado en la forma de harina de pescado para complementar las dietas de los animales. Como consecuencia de estas importaciones, indudablemente beneficiosas —tanto para las industrias pesquera y de exportación del Perú como para los importadores norteamericanos y europeos de harina de pescado rica en proteína—, nos enfrentamos con la situación ecológica y también —si se la calcula adecuadamente— económicamente absurda de que un continente con dietas pobres en proteínas (Sudamérica) sostiene hoy día las dietas relativamente ricas en proteínas de países altamente desarrollados.<sup>5</sup> Los criterios monetarios o de mercado de la eficacia y de la racionalidad económica y el patrón exportación-importación resultante tienden a ocasionar una adjudicación global de las inversiones y una distribución de las producciones que pueden estar muy lejos de ser deseables ya sea en sentido ecológico o a la luz de un concepto de racionalidad esencial que tomara en cuenta las verdaderas necesidades humanas en las diferentes partes del mundo. (No estamos sugiriendo que el Perú debería suspender todas sus exportaciones de proteína de pescado a los países con dietas ricas en proteínas, y que en cambio debería cubrir las deficiencias proteicas de Sudamérica. La exportación de harina de pescado tendrá que continuar siendo una importante fuente de divisas para pagar las importaciones peruanas de bienes de capital. Sin embargo, la existencia de este suministro rico en proteínas de pescado y la difundida deficiencia de la dieta de la población pobre del Perú, como por cierto también del resto de Sudamérica, proporciona por lo menos una base para una búsqueda realista de otras posibles soluciones y patrones nuevos de comercio exterior. El problema a discutirse es el descuido de las necesidades nutricionales básicas en el proceso de planificación y desarrollo.)

Como conclusión preliminar, podemos decir que la organización de principios de sistemas económicos guiados por valores de intercambio, es incompatible con los requerimientos de los sistemas ecológicos y la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Nuestros criterios tradicionales de eficiencia técnica, de cálculos de coste-beneficio y de racionalidad económica, son los puntos cruciales en discusión. Sus limitaciones se vuelven evidentes tan pronto como reparamos en la interacción dinámica entre los sistemas sociales y económicos abiertos y los sistemas ecológicos específicos.

No hace falta añadir que, si aceptamos este punto de vista, como creemos que debemos hacer, surgen nuevos criterios de acción y planificación racional. Sobre todo, otras posibles soluciones diferentes de aquellas que hemos buscado a la luz del estrecho cálculo económico en términos de criterios de mercado que se nos han impuesto. En el caso concreto de la agricultura moderna, tal vez sería útil ser más explícitos, para poder

---

<sup>4</sup> Se calcula que los rendimientos adicionales en dólares, de las aplicaciones extra de plaguicidas varían de los 2,82 a los 4,5 dólares por cada dólar gastado en plaguicidas; David Pimentel, «Realities of a Pesticide Ban», *Environment*, vol. 15 (2) marzo de 1973, p. 25.

<sup>5</sup> Perelman, «Farming with Petroleum», p. 13.

contrarrestar cualquier posible interpretación equivocada de nuestra posición. No estamos sugiriendo un retorno a la agricultura tradicional o la prohibición del uso de los fertilizantes, los plaguicidas y la tecnología moderna; más bien, las implicaciones prácticas y teóricas de nuestra posición son el abandono de nuestras ideas tradicionales sobre eficiencia y racionalidad, y la redefinición de las mismas a la luz de las «nuevas» realidades de la interdependencia de los sistemas. En vista de las repercusiones abarcadoras de todo el sistema que tiene la producción agrícola y, en verdad, la producción en general, debemos poner bien en claro que ni las posibilidades técnicas ni los imperativos tecnológicos, ni la racionalidad microeconómica, en términos de rendimientos netos privados y costes empresariales, pueden proporcionar respuestas adecuadas a la pregunta de cuáles son los objetivos y políticas convenientes. No es posible derivar criterios de acción o funcionamiento económico de las posibilidades técnicas ni de la eficiencia en sentido estrecho, sino que deben formularse a la luz de una evaluación que comprenda a todo el sistema, de las ventajas e inconvenientes ecológicos, sociales y económicos. En lo que se refiere a la agricultura moderna y a la necesidad de elevados niveles de producción y productividad, será necesario concebir y establecer toda una serie de objetivos complementarios y otras posibles estrategias, tales como, por ejemplo, una mayor diversificación de los cultivos, la siembra de especies específicas en regiones geográficas menos afectadas por las plagas, un retorno a la adecuada rotación de los cultivos, el desarrollo de variedades resistentes a las plagas que tengan las características de rendimiento y calidad deseables, la aplicación sistemática de controles bioambientales,<sup>6</sup> y confiar más en la posibilidad de controlar las poblaciones de las plagas cambiando los métodos de «matanza excesiva», o incluso de «100% de eliminación de la plaga» por «tratamiento cuando es necesario», y la aplicación de plaguicidas como medidas de urgencia. En países como los Estados Unidos de América, el retorno al cultivo de aproximadamente 60 millones de acres quitados de la producción a un coste de tres a cuatro miles de millones de dólares por año podría compensar el posible aumento de las pérdidas de cosechas debido a la reducción de la aplicación actual superintensiva de plaguicidas cuyo efecto sobre el ambiente es destructivo.<sup>7</sup>

### **El enfoque de sistema abierto**

Por supuesto, no basta con decir que el uso de técnicas y tecnologías destructivas, aplicadas de acuerdo con el principio de elevar al máximo los rendimientos netos, tienen efectos «externos» a escalas regional, nacional e internacional. Como tampoco será suficiente pedir más información y más investigaciones interdisciplinarias. Todo esto ya es bastante obvio. Como nuestro análisis de la agricultura moderna ha demostrado, la adecuada unidad de análisis no es ni la granja individual ni la economía agrícola nacional, ni un determinado sistema ecológico. La unidad apropiada de análisis es mucho más amplia y el período temporal que interesa es mucho más prolongado que aquellos en términos de los cuales la empresa privada y la ciencia económica tradicionalmente han concebido y definido los conceptos de ciencia, racionalidad y optimalidad.

---

<sup>6</sup> Tales como el uso de parásitos, microbios patógenos, depredadores, sustancias químicas que actúan como atrayentes físicos, esterilización de los machos y otros tipos de manipulaciones genéticas. Sobre este tema y algunas fallas notables de los plaguicidas para la eliminación de las plagas, incluyendo las que producen la malaria, ver el trabajo del Instituto Commonwealth de Control Biológico con sede central en Trinidad y varias estaciones por todo el Estado británico además de estaciones europeas en Delémont (Suiza), así como también las siguientes publicaciones: Hubert Pischorn-Walcher, «Probleme der biologischen Bekämpfung eingeschleppter Pflanzenschädlinge», *Biologie in unserer Zeit*, 2 (junio de 1972), pp. 67-75; Richard García, «The Control of Malaria», *Environment* 14, núm. 5 (junio de 1972), pp. 2-9; Göran Lofroth, «Who cares about DDT», *Ecologist*, 1, núm. 17 (noviembre de 1971), pp. 8-9.

<sup>7</sup> Sobre todo el tema, ver Pimentel, «Realities of a Pesticide Ban», pp. 28-29.

Así pues, la crisis ambiental obliga a los economistas a reconocer las limitaciones de sus enfoques metodológicos y cognoscitivos, y a revisar los alcances de su ciencia. Los economistas clásicos —Adam Smith y sus sucesores— todavía podían pretender, con alguna justificación, que era posible entender los sistemas económicos como sistemas semicerrados porque, en su época, el aire, el agua, etc., eran en cierto sentido, bienes «libres» y porque estaban convencidos —equivocadamente— de que la acción racional —bajo condiciones competitivas— sólo tenía efectos sociales positivos. Esta creencia ha resultado ser una ilusión. Asirse a ella frente a la crisis ambiental solamente puede considerarse como un autoengaño y un fraude para los demás. Los economistas contemporáneos que continúan analizando los problemas económicos y ambientales en sistemas cerrados tienen menos excusa para hacerlo que los economistas clásicos. La acción humana y las decisiones económicas relacionadas con la producción no ocurren en sistemas cerrados ni siquiera semicerrados, sino dentro de un sistema de relaciones y estructuras dinámicas en interacción abierta continua entre sí. En resumen, necesitamos de un nuevo enfoque que permita manejar las interrelaciones dinámicas entre los sistemas económicos y el conjunto total de los sistemas físico y social, y, por cierto, todo el sistema compuesto de relaciones estructurales. Sería un engaño creer que semejante concepción sistémica de la economía puede surgir, o surgirá, de las formas tradicionales de pensamiento analítico; como tampoco sería una actitud realista esperar que el tipo de pensamiento sistémico «se presentará en un estado maduro... deberá evolucionar a partir de proposiciones, discusiones, reformulaciones y experiencia».<sup>8</sup> Pensar en sistemas inevitablemente es complejo, puesto que se ocupa de efectos «retroactivos» discontinuos, no lineales, que caracterizan las interdependencias dinámicas entre los diferentes sistemas, así como también de cada subsistema con el todo compuesto. En este sentido es, por cierto, un «paso aparte de la ciencia tradicional».<sup>9</sup> Por su misma índole, es multidimensional, multidisciplinario o integrativo. Pensar en términos de sistemas interdependientes es una innovación y presupone una nueva perspectiva que exige el abandono del viejo conocimiento «antes de que el nuevo pueda crearse».<sup>10</sup> Por regla general, una innovación de este tipo se siente como fuente de molestia y disgusto, como un destructor de la rutina, como un minador de la complacencia.<sup>11</sup> Dificilmente puede esperarse que las innovaciones de esta clase provengan de estudiosos con un criterio convencional, ya que exigen una gama de referencia más amplia que la que los representantes de la ciencia «normal» aportan para dominar su material de estudio.<sup>12</sup>

Si bien los ecólogos y científicos de la naturaleza tienen, por lo general, una mejor comprensión de las complejas interdependencias, también tendrán que ensanchar su perspectiva al tratar los problemas ambientales y otros globales. Al parecer, son pocos los ecólogos que se han ocupado de la influencia ejercida por los factores de toma de decisiones económicas y tecnológicas sobre los sistemas ecológicos; como tampoco han tratado suficientemente los valores humanos y los problemas de costes. «La ecología trabaja muy bien cuando se trata de familias de plantas y grupos de animales, pero hasta ahora no existe

---

<sup>8</sup> R. L. Ackoff, «Systems, Organizations and Interdisciplinary Research», *General Systems Yearbook*, vol. 5 (1960), p. I.

<sup>9</sup> *Ibid.*, p. 1.

<sup>10</sup> C. D. Darlington, *The Conflict of Society and Science* (Londres: Watts, 1948) citado de John Dewey, *Reconstruction of Philosophy* (Nueva York: Mentor, 148), p. 14.

<sup>11</sup> *Ibid.*, p. 14.

<sup>12</sup> Como señaló Darlington con miras al nuevo desarrollo de las ciencias naturales, «no es casual que haya sido un ingeniero de canales quien haya comprendido a las bacterias por primera vez, que el oxígeno haya sido aislado por un ministro unitario, que la teoría de la infección fuera establecida por un químico, la teoría de la herencia por un maestro monástico de escuela, y la teoría de la evolución por un hombre incompetente como profesor universitario de botánica o de zoología», y, añade Darlington, los grandes innovadores «son los primeros en temer y poner en duda sus descubrimientos», *ibid.*, pp. 14-15.

una ecología humana individual». <sup>13</sup> Estamos sólo al comienzo del pensamiento en términos de sistemas interdependientes y se necesitará de mucha investigación para cerrar las brechas de nuestro conocimiento en lo que se refiere a la estructura e interacción de una multitud de sistemas y su «actuación». No obstante, sería un error creer que hemos partido de cero. El análisis de sistemas tiene una larga historia en otras disciplinas, tales como la biología, sobre todo la microbiología, la genética, la química, la física nuclear y, la última pero no la menos importante, la antropología cultural. <sup>14</sup>

Por supuesto, no será suficiente apuntar a una representación meramente formal del carácter de sistema abierto de la economía, en su interacción con lo que se llama medio ambiente. Lo que se necesita es superar la conceptualización esencialmente dualista de la economía y el medio ambiente, para dar a nuestro análisis el contenido empírico necesario. La determinación de las necesidades y requerimientos básicos para la salud y la supervivencia, las normas ambientales y los niveles de tolerancia máxima de la contaminación, estudios sobre influencia en el medio ambiente de otras posibles tecnologías en sitios específicos, en lugar de modelos de afluencia física lineal, son algunos de los problemas empíricos y cuantitativos que exigen exploración y análisis; la ciencia social tendrá que ponerse de acuerdo con el problema clave del carácter de sistema abierto de la economía..., a saber, el hecho de que la producción deriva inversiones materiales de los impulsos físicos y decisivos del sistema social, que, a su vez, puede verse destruido y desorganizado por la emisión de desechos residuales, al punto de que la reproducción social misma puede verse amenazada.

El pensamiento dedicado a los sistemas tendrá que evitar una serie de peligros, algunos de los cuales pueden enumerarse brevemente dentro del contexto del presente análisis: la tendencia a concentrar la atención en los conjuntos y su correlación histórica, sin un análisis causal de los efectos de las tecnologías específicas, los patrones de la producción, el consumo y el ingreso; el uso de coeficientes constantes de correlación y el descuido de las interdependencias acumulativas circulares; el dejar de lado la influencia de los factores institucionales, incluyendo el papel de grupos de interés dominantes y en pugna; la inexistencia en soluciones precisas y determinadas a problemas formales, en lugar de buscar respuestas prácticas y útiles a problemas prácticos urgentes; y el descuido de una atenta evaluación de otras posibles metas y tecnologías, así como también de sus costes de oportunidad y de sus efectos sociales potenciales.

### **La economía como ciencia normativa**

Las implicaciones metodológicas y cognoscitivas del hecho de que los sistemas económicos no sean cerrados sino fundamentalmente abiertos podrían ser de largo alcance. Sobre todo sería necesario tomar en cuenta la compleja interacción y las interdependencias circulares entre los diferentes sistemas. La producción y el consumo ponen en movimiento procesos complejos que tienen graves consecuencias negativas sobre el medio ambiente físico y social y que ejercen un efecto inevitable en la distribución; estas interdependencias implican una forzosa transferencia de costes sociales «no pagados» que constituyen una redistribución secundaria del ingreso real primordial (pero no exclusivamente) para los miembros económicamente más débiles de la sociedad, así como también para las

---

<sup>13</sup> René Dubos, «Review of Barry Commoner, *The Closing Circle*», *Environment*, vol. 14, núm. 1 (enero-febrero de 1972), p. 48.

<sup>14</sup> En lugar de una bibliografía detallada, debemos limitarnos a dar una lista de unos pocos nombres clave: A. N. Whitehead, John Dewey, Joseph Needham, Thorstein Veblen, L. A. Kroeber, Gunnar Myrdal, L. von Bertalanffy. Para más detalles, cf. K. William Kapp, *Towards a Science of Man in Society* (La Haya: Nizlioff, 1961).

generaciones futuras. Además, los individuos y grupos cuyo ingreso y salud se ven afectados negativamente por las tecnologías destructivas, bajo disposiciones institucionales específicas, son las víctimas de un proceso de producción sobre el cual ellos no tienen control alguno y en contra del cual no cuentan con ninguna compensación legal adecuada. Estas relaciones inter-sistema, con efectos redistributivos, no son relaciones de intercambio o de mercado. Representan corrientes físicas extramercado, que salen de las unidades empresariales de producción y las familias individuales y pasan al medio ambiente para luego retornar de este último a los primeros. Es necesario comprender el carácter de estos flujos o corrientes y someterlos a análisis empírico y teórico y a su adecuada evaluación.<sup>15</sup> Estas corrientes físicas fuera de mercado plantean importantes problemas de causalidad acumulativa circular que deben reconocerse como características típicas de los procesos económicos.<sup>16</sup> Tienen relación directa con los costes y beneficios reales; no son «externos» ni voluntarios o contractuales. En resumen, son fenómenos extramercado y los precios de mercado no proporcionan (en el caso de hacerlo) criterios adecuados para su evaluación.

Los costes reales pueden ser de carácter regional o abarcadores de todo el sistema, porque la contaminación no sólo afecta a individuos aislados de determinadas localidades, sino a grupos enteros de personas y regiones, extendiéndose, con frecuencia, más allá de las fronteras nacionales. Más aún, sus efectos se distribuirán de manera desigual; lo mismo se aplica prácticamente a todos los demás efectos negativos de la degeneración ambiental. El ruido, la congestión urbana y del tránsito automotor, los accidentes industriales, las enfermedades ocupacionales y de la civilización, la fatiga, la angustia y la frustración... son sólo algunos de los síntomas de la grave dislocación social experimentada por los individuos, pero que en sus repercusiones y significación abarcan a todo el sistema. El efecto de esos síntomas se sentirá en la forma de un deterioro y deshumanización de la calidad de las condiciones de vida y trabajo de millones de personas en la actualidad y en el futuro. Estos fenómenos plantean problemas complejos de medición y evaluación de los costes (y ganancias) ambientales, que no se resuelven mediante instrumentos conceptuales tales como las preferencias reveladas, la disposición a pagar o compensar, la optimalidad paretiana y otras más, pues estos conceptos derivan de nuestro enfoque tradicional basado en un «subjetivismo metodológico». La validez de estos conceptos jamás ha sido aceptada en forma general, ni siquiera en aquellos campos de análisis para los cuales fueron originalmente creados. En lugar de intentar calcular beneficios y costes en términos de preferencias subjetivas y valores de intercambio, sería necesario evaluar el impacto ambiental y social de estas corrientes físicas, desde el punto de vista primero social y luego político, y traducir «los impactos físicos y sociales a negociaciones políticamente comprensibles y pertinentes».<sup>17</sup> Sólo de esta manera podemos abrigar la esperanza de arribar a opciones sensatas entre intereses y objetivos en pugna, a la luz de explícitos juicios políticos y, por ende, morales, más que en términos de precios y costos «sombra» calculados, derivados de valores de mercado que un análisis más atento demostraría que reflejan las preferencias y valoraciones subjetivas de los expertos y/o poderosos intereses protegidos por la ley.<sup>18</sup>

---

<sup>15</sup> Cf. Alan Coddington, «The Economics of Ecology», *New Society* (abril de 1970), pp. 595-597.

<sup>16</sup> Hasta ahora se ha prestado muy poca atención a estos procesos causales acumulativos; las grandes excepciones son, por supuesto, los institucionalistas como Veblen y Myrdal. Para un análisis de sus conceptos clave de interdependencia circulares y causalidad acumulativa dentro del contexto de la economía como subsistema del sistema compuesto institucional sociocultural, ver K. William Kapp, «In Defense of Institutionalism», *Swedish Journal of Economics*, vol. LXX, núm. I (1968), pp. 1-18.

<sup>17</sup> David W. Fisher, «On the Problems of Measuring Environmental Benefits and Costs», *Social Science Information*, 13, 2 (1973), p. 104.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 8. Cf. También, H. H. Liebhaufsky, *The Nature of Price Theory* (Homewood, III.: Dorsey, 1968), p. 266.

La degeneración del ambiente físico y social y el reconocimiento de los sistemas económicos como sistemas obligarían a definir las metas (o normas) macroeconómicas socialmente convenientes de la economía. Estos fines sociales incluyen una serie de objetivos generales conflictivos, tales como una mayor igualdad o justicia en la distribución, la estabilidad económica, la plena ocupación, la eficiencia en la utilización de los recursos escasos, la participación en la toma de decisiones, etc. Al mismo tiempo, deberán incluir el mantenimiento de estados dinámicos de equilibrio ecológico y económico, como uno de los prerequisites fundamentales de la reproducción y crecimiento socioeconómico. La definición y determinación concreta de esos objetivos macroeconómicos no es una cuestión fácil, en parte porque requieren una cantidad considerable de conocimiento referente a los efectos de otros niveles de producción posibles sobre el medio ambiente: de las consecuencias de otras posibilidades de insumo, de tecnología y localización que, a la luz de la capacidad conductora o difusora del medio ambiente, pudieran tolerarse.

La determinación de esas metas macroeconómicas exige un esfuerzo de investigación interdisciplinaria que excede la competencia de los economistas, pero que no puede realizarse sin ellos. Sin embargo, no creemos que el mecanismo de los precios y del cálculo monetario pueda confiarse a la evaluación y determinación de la importancia relativa de las diferentes mercancías y servicios, incluyendo la elección de insumos, técnicas y localización, y ello por varias razones; en primer lugar, el mecanismo de los precios y la evaluación en términos monetarios reflejan la disposición a pagar que manifiestan los individuos y los grupos, y, por ende, también la desigualdad en la distribución del ingreso y el poder del mercado. En este sentido, el mecanismo de la oferta y la demanda es, esencialmente, un mecanismo no igualitario y elitista de evaluación de las mercancías, los servicios y los daños ambientales. Además, el cálculo monetario y de mercado no se adapta a la valoración social ya sea de los perjuicios ambientales o al tipo de mercancías y servicios públicos requeridos para el mantenimiento de estados dinámicos de equilibrio ecológico y económico. No estamos diciendo que sea imposible adjudicar un valor monetario a los daños ambientales o, para el caso, a las mercancías y servicios públicos. Después de todo, siempre es posible evaluarlos en sus costes monetarios. Sin embargo, se puede demostrar que la evaluación monetaria, en este sentido, no averigua ni expresa su importancia social relativa en cuanto al valor que para la sociedad (y los individuos) representan, tanto a corto como a largo plazo. Es posible evaluar la vida humana y la salud del hombre en términos monetarios (por ejemplo, en términos del ingreso acumulado ganado o perdido a lo largo del tiempo, en interés compuesto), pero ¿tiene dicho método una garantía cognoscitiva adecuada? Por varias razones sostenemos que semejante procedimiento no es justificable, porque los valores monetarios no son criterios adecuados para expresar y medir las cualidades bajo consideración.<sup>19</sup>

El hecho de que nos ocupemos de mercancías y servicios colectivos (públicos) y de estados dinámicos de equilibrio, incluyendo el uso y agotamiento de recursos (de capital) no renovables, lo cual tendrá efectos negativos en las generaciones futuras, complica las cosas y vuelve todas las evaluaciones monetarias problemáticas, cuando no francamente inaceptables e inadecuadas, en sentido cognoscitivo. En resumen, tan pronto como se comprende plenamente el carácter abierto de los sistemas económicos, ya no puede evitarse la formulación de las metas y objetivos sociales y el problema de las opciones colectivas. Esos objetivos y elecciones, con respecto al mantenimiento de estados dinámicos de equilibrio ecológico y económico esencial para la conservación y mejoramiento de las condiciones de la existencia social e individual (calidad de la vida), deben convertirse en el

---

<sup>19</sup> Cf. K. William Kapp, «Social Costs, Neo-Classical Economists, Environmental Planning: A Reply», *Environmental Policies and Development Planning in Contemporary China and Other Essays* (Paris: Mouton, 1974), pp. 99 y ss.

punto de partida para una ciencia normativa de la economía. La elaboración de un sistema cuantitativo para esos objetivos sociales está actualmente en marcha en la forma de desarrollo del trabajo sobre indicadores sociales y ambientales. Dichos indicadores proporcionan, al menos, el primer paso y la base sobre la cual podrían formularse juicios normativos sociales y ambientales y decisiones (políticas) colectivas. He aquí la frontera abierta y el territorio inexplorado para la economía normativa.<sup>20</sup>

El paso siguiente consistiría en la elaboración de las estrategias necesarias o cursos posibles de acción planeados para garantizar el logro de las metas sociales sobre las que se ha tomado partido. Esta es esencialmente una tarea de elección de instrumentos posibles de control (y de políticas económicas) con la visión o propósito de asegurar que realmente se alcancen los objetivos sociales convenientes o deseables. Estas medidas de control tendrán que reducir los alcances de las políticas económicas tradicionales, ya que se preocuparán por la determinación y elección de las tecnologías, la calidad y cantidad de inversiones específicas y su colocación, y el cambio de los patrones motivacionales y de conducta de productores y consumidores. Una tarea, si no más importante por lo menos de igual importancia, será la búsqueda sistemática de nuevos insumos, otras posibles tecnologías, nuevos esquemas de colocación así como también nuevas formas de consumo o estilos de vida. En otras palabras, el hecho de que los sistemas económicos sean sistemas abiertos y no cerrados, que dependen, para su reproducción, de los insumos extraídos del medio físico al cual devuelven contaminantes y residuos destructivos, obliga a considerar a la mayoría de los factores que la teoría económica hasta ahora ha juzgado como datos constantes o dados, como el problema mismo que hay que resolver o, metodológicamente hablando, como variables dependientes. No son ni constantes ni dados. Las tecnologías que socialmente no representan peligros, los insumos requeridos (incluyendo la colocación de la producción), no se conocen por adelantado; por el contrario, es necesario estudiarlas y determinarlas. Cuáles son las tecnologías, los patrones de insumos, las localizaciones que han de elegirse y, en última instancia, cuál es la producción y las normas de comportamiento institucional que se requieren y que ofrecen seguridad en sentido social, son en realidad los verdaderos problemas que piden una solución, y que una ciencia normativa de la economía tendría que elucidar y ayudar a estudiar a la luz de las metas y objetivos sociales deseables y las consecuencias abarcadoras de todo el sistema y los costes reales de los cursos de acción posibles. En suma, una ciencia normativa de la economía que tomara en cuenta el carácter de sistema abierto de la misma implicaría una reversión completa de los métodos analíticos de la disciplina que hasta ahora se han practicado y aplicado. En lugar de postular un estado determinado de la tecnología, patrones dados de comportamiento y determinadas preferencias individuales, apuntándose a la explicación del mecanismo de asignación de un sistema hipotéticamente cerrado bajo fuerzas de mercado autónomas y autorreguladoras, y sobre el supuesto de una acción racional tendente a la optimización por parte de los productores y consumidores individuales, la nueva tarea de la economía consistiría en dilucidar la forma en que podrían alcanzarse metas y objetivos sociales colectivamente determinados, de la manera más efectiva y socialmente menos costosa.<sup>21</sup>

Dos observaciones finales acaso sean útiles tanto para el concepto de la eficacia económica como para los requisitos educativos que exigen el sistema abierto y el enfoque

---

<sup>20</sup> Para una distinción de los indicadores y normas sociales (incluyendo los ambientales), ver *Ibid.*, pp. 127-138.

<sup>21</sup> Esto acerca nuestro concepto de la economía normativa al de la economía política: la teoría de los sistemas económicos controlados tal como la desarrolla Adolf Loewe, *Economic Knowledge* (Nueva York: Harper&Row, 1965); Cf. también, R. L. Heilbroner, «On the Possibility of Political Economics», *Journal of Economic Issues*, IV, 4 (1970) y François Hetman, *Society and the Assessment of Technology* (París: OECD, 1973), pp. 379-390, esp. p. 389.

normativo de la economía. Si los sistemas económicos son fundamentalmente abiertos, y si, como hemos dado a entender a lo largo de nuestro análisis, las decisiones económicas incontroladas, basadas en el cálculo de los costes y rendimientos empresariales, son básicamente incompatibles con el mantenimiento de estados dinámicos de equilibrio ecológico y económico,<sup>22</sup> entonces será necesario volver a definir y formular no sólo los conceptos de costes y ganancias, sino, sobre todo, los criterios de eficiencia y optimalidad económica. Tienen que ampliarse, para incluir el hecho de que lo que puede ser eficaz y óptimo, en el caso de un sistema de producción y distribución cerrado, puede resultar ineficaz y nada óptimo, a la larga, y acaso destructivo desde un punto de vista social y global debido al descuidado efecto acumulativo de las interacciones entre los sistemas abiertos.

Las implicaciones educativas del carácter de sistema abierto de la economía, son igualmente de largo alcance. En lugar de introducir a los estudiantes de economía, especialmente a los de primer año, en el aparato formal altamente esotérico que llena los libros de textos convencionales, me parece indispensable que primero sean introducidos al carácter abierto de los sistemas económicos. Si bien los sistemas de pensamiento son indudablemente complejos, no ofrecen dificultades insuperables para el novicio. Los problemas de la entropía (es decir, la tendencia al aumento de la desorganización), de los efectos retroactivos (o sea, el hecho de que parte de la producción se retroalimenta y afecta a los sucesivos insumos y productos), de los equilibrios materiales, de los límites máximos de la contaminación, de la causalidad acumulativa, necesitan convertirse en parte de la enseñanza de la economía para preparar a los economistas del futuro en las tareas de las que cada vez más se tendrán que ocupar.

### **«Congelamiento conceptual» o reconstrucción intelectual**

No fue nuestro propósito predecir el futuro de la economía, sino mostrar una posible y, a nuestro juicio, necesaria dirección de su cambio y reconstrucción. Por supuesto, habiendo llegado hasta aquí, nos enfrentamos a la cuestión de si el concepto de una ciencia normativa de la economía es una visión de una alternativa que no tiene posibilidades de realizarse en un futuro calculable. ¿No es más probable que los economistas continúen considerando a los sistemas económicos como esencialmente cerrados y que se siga atendiendo a los procedimientos y métodos establecidos? Hay efectivamente bastantes evidencias para una respuesta afirmativa a esta pregunta. La teoría económica neoclásica, así como también la economía de mercado, han demostrado una notable capacidad para asimilar nuevos problemas y nuevos desarrollos. Pensamos, por ejemplo, en propuestas tales como el establecimiento de derechos de propiedad privada o pública respecto de ríos y lagos, o en la sugerencia de que los derechos a contaminar (permisos de contaminación) sean vendidos y comprados en subastas y/o que sean convertidos en tema de negociaciones bilaterales entre los contaminadores y aquellos perjudicados por la contaminación. Lo que estas propuestas significan es, en realidad, un retorno a la sabiduría convencional de confiar en los derechos de propiedad y los costes y ganancias de mercado, en lugar de preservar el principio de mantenimiento de los derechos comunales a la naturaleza y de tratarlos como valores de uso social, al servicio de necesidades humanas fundamentales. También estamos pensando en la tendencia actual a incluir a los costes sociales dentro de la economía convencional por medio del concepto de caja vacía de «externalidades» o de propuestas a favor de la «interiorización» de los costes sociales a través de políticas fiscales, subsidios, etc. Creo que ni el concepto de externalidades ni la introducción de las curvas de coste social en la teoría

---

<sup>22</sup> Para una demostración formal de esta incompatibilidad, ver David Pearce, «An Incompatibility in Planning for a Steady State and Planning for Maximum Economic Welfare», *Environment and Planning*, vol. 5 (1973), pp. 267-271; y, del mismo autor, «Economics and Ecology», *Survey Papers in Economics*, núm. 10 (1974).

formal, ni las propuestas actuales de «deducir» los costes sociales de las mediciones del producto nacional neto o bruto nos llevarían muy lejos. Pues estos intentos por incorporar nuevos hechos «sin dolor» en la teoría convencional<sup>23</sup> siguen el esquema clásico que una vez describiera Veblen como la típica reacción de la economía tradicional a los nuevos «hechos». En una época de empresa privada, escribió Veblen, los nuevos hechos e ideas se impondrán por sí mismos a la imaginación de un público más amplio de economistas y hombres prácticos de negocios, solamente si se expresan en términos de finanzas comerciales y de la prueba de mercado. Veblen percibía que los hábitos de pensamiento arraigados, que reflejan el clima predominante de la opinión característica de un sistema de empresa privada, tenían la tendencia a transmitirse de una a otra generación de economistas tal como estaban inclinados a hacerlo en el pasado, es decir, vía «instituciones de enseñanza superior». Por esta razón, en su época, Veblen consideraba que las perspectivas para una reconstrucción de la economía eran confusas.<sup>24</sup> Por supuesto, Veblen sabía de qué estaba hablando; por propia experiencia como analista y crítico del sistema de la empresa comercial, sabía que las teorías establecidas se resisten a cualquier cambio y que no desaparecen simplemente porque estén en conflicto con las evidencias empíricas.

Sin embargo, desde que Veblen publicara su ensayo sobre la economía en «el futuro calculable», hace unos cincuenta años, las condiciones económicas han cambiado y la brecha entre la teoría y la realidad se ha ensanchado. El deterioro del medio ambiente constituye un desafío para los alcances y métodos de la economía tradicional, más fundamental que cualquiera de las cosas ocurridas anteriormente. Además, prácticamente todos los grandes problemas actuales (tales como la inflación, el aumento de los precios del petróleo, el desempleo, los desequilibrios monetarios y los déficits de la balanza de pagos, la explosión demográfica y la escasez de alimentos así como también las hambrunas) son no sólo fenómenos mundiales, sino que además exigen nuevos enfoques y soluciones globales. Por otra parte, estos problemas requieren la formulación de metas y objetivos específicos y la selección y movilización de los medios necesarios (tecnologías, insumos, controles). Cierto es que el desempleo puede ser «remediado» mediante gastos militares y de otro tipo, si bien la incapacidad actual para refrenar el impacto inflacionario de los continuos déficits públicos internos e internacionales, y la creación de nuevas «liquideces» internacionales, incluyendo la recirculación de los petrodólares, todavía presentan problemas evidentes y sin resolver, si es que no insolubles, dentro del sistema de una «economía de mercado». Si bien el desempleo puede reducirse mediante una expansión de la producción, el deterioro del medio ambiente aumentará si aquella es mayor, a menos que se creen otros posibles criterios de determinación de los insumos y productos, así como también de elección de la tecnología y la localización. Por estos motivos, cada vez habrá mayor necesidad de reconstruir la economía bajo el efecto de la crisis general actual, y lo mismo sucederá en cuanto a la presión a favor de una innovación teórica y metodológica de las teorías contemporáneas. Aunque es posible que el deseo de retener la doctrina tradicional haga que ésta se vuelva cada vez más dogmática y que produzca el surgimiento de un «congelamiento conceptual»,<sup>25</sup>

<sup>23</sup> «L'écologie est intégrée sans douleur par la théorie néo-classique et la Nature devient un secteur économique susceptible d'être comptabilisé dans les schémas rassurants de l'équilibre». Jan Dessau, «Modèles dualistes de l'Environnement et Choix de Techniques»; ponencia presentada en el Simposio Internacional, *Analyse socio-économique de l'Environnement, Problèmes de Méthodes*, Grenoble Conférence, mimeografiado (1972), p. 8.

<sup>24</sup> «Hablando francamente, ningún argumento sobre cuestiones económicas obtendrá una atención razonablemente amplia hasta que no se las exponga como una "proposición comercial", en términos extraídos de la conducta de la administración comercial, las finanzas, el comercio nacional, el arte de vender y la publicidad». Thorstein Veblen, «Economic Theory in the Calculable Future», *American Economic Review*, vol. XV, núm. 1, suplemento (marzo de 1925), p. 53.

<sup>25</sup> J. J. Spengler, «Economics: Its History, Themes, Approaches», *Journal of Economic Issues*, 2 (marzo de 1968), p. 21.

también es probable que este hielo se rompa en el futuro calculable bajo la presión de nuevos hechos, nuevas evidencias de destrucción ambiental, nuevas catástrofes y la creciente oposición pública al deterioro del medio ambiente físico y social.