

## *El paradigma dominante como obstáculo para la sostenibilidad. La transformación epistemológica y paradigmática de la economía sostenible*

Cada vez es más evidente que estamos ante una crisis de la civilización humana provocada por el proceso de colisión de ésta con la naturaleza, lo que significa un peligro para la supervivencia de la especie humana. La causa de que no se haya abortado este proceso es el paradigma dominante y, en especial, los elementos tomados de las premisas que sustentan la economía estándar. Mientras se mantenga el actual paradigma, los centros de poder van a seguir prostituyendo enfoques y conceptos que tienen potencial transformador, y adoptando políticas de sostenibilidad claramente insuficientes. Cuando se manifiestan de forma tan evidente problemas gravísimos como la creciente escasez de petróleo y el cambio climático, las instituciones de gobierno nos anuncian políticas que van a resolver los problemas, sin necesidad de cambiar el modelo económico ni las concepciones que lo sustentan. Sin embargo, la transformación económica inspirada en los comportamientos de la naturaleza y según las premisas de la economía sostenible, debe empezar ya.

*Gero eta nabarmenagoa da giza zibilizazioa krisialdian dagoela, naturarekin duen gatazkaren ondorioz; eta, horregatik, giza espeziearen biziraupena arriskuan dago. Prozesu hori ez baldin bada geldiarazten, arrazoia egungo paradigma nagusia da, eta, bereziki, ekonomia estandarren oinarri diren premisetatik hartutako elementuak. Paradigma hori mantentzen den bitartean, botere-zentroek indar eraldatzailea duten ikuspegiak eta kontzeptuak prostituitzen eta nahikoak ez diren iraunkortasun-politikak abiarazten jarraituko dute. Petrolio-falta nabarmena eta aldaketa klimatikoa bezalako arazo larriak agerian jartzen direnean, gobernu-erakundeek adierazten dute hartu beharreko politikak hartuko dituztela eta arazoei irtenbidea aurkituko dietela, eredu ekonomikoa eta horren oinarri diren ikusmoldeak aldatu beharrik gabe. Hala ere, naturaren gertakariei begiratu behar zaie, ekonomia iraunkorraren premisak gertakari horien arabera zehaztu, eta premisa horietan oinarriturik eraldatu ekonomia, gaurtik bertatik hasita.*

It is more and more evident that we are before a human civilization crisis, provoked by the process of collision of this one with nature; which means a danger for the survival of the human species. The reason for which this process has failed is the dominating paradigm, and especially the elements token from the premises that sustain the standard economics. As long as the actual paradigm is maintained, the centres of power will keep sustaining focuses and concepts that have potential transformer, and also adopting sustainability politics that is largely sufficient. When serious problems appear, like the increasing oil shortage and the climate changing; the institutions of the government will announce the politics to resolve the problems, without the necessity to change the economic model, neither the conceptions that sustain it. However, the economic transformation inspired from the behaviors of nature and linked with the premises of the sustainable economics must begin soon.

## ÍNDICE

1. Introducción
  2. Del paradigma dominante al emergente
  3. Economía estándar y sostenibilidad: un mar de contradicciones
  4. Principios de economía sostenible
  5. Consecuencias epistemológicas y prácticas para la ciencia económica
  6. Comentario final
- Referencias bibliográficas

Palabras claves: paradigma, desarrollo, sostenibilidad, liberalización, biomimesis, epistemología

N.º de clasificación JEL: Q57

### 1. INTRODUCCIÓN

Esta civilización está en crisis porque ha generado un proceso de colisión con la naturaleza. La raíz de la colisión hay que buscarla en el paradigma dominante, en el estatus de especie dominante y dueña de la naturaleza que la especie humana se otorga a sí misma. Por ello no escucha los dramáticos llamamientos de numerosos científicos y de Naciones Unidas y manipula cualquier propuesta de transformación hacia la sostenibilidad para que pierda su potencial de cambio. Pero este comportamiento es cada vez más cuestionado por la evidencia de los problemas que crea, lo cual alienta la emergencia de un nuevo paradigma y el desarrollo teórico y práctico de una economía sostenible. El artículo empieza con la descripción crítica del paradigma dominante y el esbozo de un paradigma para la sostenibilidad. A continuación se muestra el enorme caos teórico en que la eco-

nomía estándar incurre cuando intenta integrar la variable ambiental. La búsqueda de la armonización del libre mercado y el crecimiento ilimitado con la protección de la naturaleza se traduce, por un lado, en propuestas voluntaristas y contradictorias, y por otro lado en la tergiversación del significado de las propuestas que tienen un alto potencial transformador, como la propuesta de desarrollo sostenible del Informe Brundtland. Se describen los principios de una economía sostenible derivados de la necesidad de imitar los comportamientos de la naturaleza y las consecuencias epistemológicas y prácticas para la ciencia económica. Por último, se expresan las conclusiones principales.

### 2. DEL PARADIGMA DOMINANTE AL EMERGENTE

Nuestra civilización está en «proceso de colisión» con el mundo natural, tal

como nos dice el «Aviso a la Humanidad de la Comunidad Científica» (realizado en 1992 por más de 1.500 científicos, entre ellos 99 Premios Nóbel) (Suzuki, 1999), y tiene que ser sustituido por otro que sea sostenible. Resulta abrumadora la información sobre el proceso de colisión y su gravedad. Naciones Unidas viene alertándonos desde hace casi dos décadas. La «Declaración del Milenio» de Naciones Unidas (2000) afirma que «no debemos escatimar esfuerzos para liberar a la humanidad, y sobre todo a nuestros hijos y nietos, de la amenaza de vivir en un planeta irremediadamente deteriorado por las actividades humanas y cuyos recursos no sean nunca más suficientes para sus necesidades». El artículo 13 de la Declaración de la Cumbre de Johannesburgo (CMMAD, 2002) constata que «el medio ambiente mundial sigue deteriorándose. Continúa la pérdida de biodiversidad; sigue agotándose la población de peces; la desertificación avanza cobrándose cada vez más tierras fértiles; ya son evidentes los efectos adversos del cambio del clima; los desastres naturales son más frecuentes y devastadores». Y ahora contamos ya con un monumental informe de Naciones Unidas sobre el estado de la Biosfera: el *Millennium Ecosystem Assessment* (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio/EEM), el cual afirma que «las actividades humanas han puesto al planeta al borde de de una masiva extinción de especies [...] y las presiones sobre los ecosistemas se incrementarán mundialmente en las próximas décadas, a menos que cambien las actitudes y acciones humanas» (MEAB, 2006a: 3, 17 y ss.).

No estamos sólo ante una amenaza que afectará a las generaciones venideras, sino que resulta patente que la huma-

nidad empieza a sufrir ya daños graves, lo cual hace aún más urgente el cambio. El Informe Brundtland afirma en su «Llamamiento para la acción» (que constituye el núcleo de su mensaje): «somos unánimes en la convicción de que la seguridad, el bienestar y la misma supervivencia del planeta depende de estos cambios (del modelo de desarrollo y de protección del medio ambiente) ya (CMMAD, 1988)». El «Aviso a la Humanidad» dice que «no quedan más que una o muy pocas décadas antes de perder la oportunidad de eliminar la amenaza que encaramos ahora y de que la humanidad se encuentre con una perspectiva inconmensurablemente disminuida» (Suzuki, 1999). Sin embargo, los informes citados no contemplan el límite natural probablemente más próximo: los techos del petróleo, del conjunto de petróleo y gas natural y, por último, del gas natural, que muy probablemente se producirán entre 2010 y 2025. La crisis de este modelo energético representa el colapso de esta civilización. Además, la crisis energética se está gestando junto con el cambio climático, la escasez de agua, de tierra cultivable, etc.

La enorme información existente sobre la gravedad del proceso de colisión y las evidentes consecuencias de algunos de los problemas no han dado lugar a políticas transformadoras. Se pueden aducir numerosas causas: la inercia de la sociedad, la limitación del horizonte temporal de los gobernantes al periodo de mandato, desconocimiento de los problemas por parte de la población, etc. Pero la razón de fondo es el conjunto de visiones y creencias (es decir, el paradigma dominante) que legitiman el modelo económico actual. Lo cual hace difícil, sino imposible, imaginar una sociedad radi-

calmente distinta a la actual. Así que las causas de la insostenibilidad de las sociedades actuales van más lejos de la adopción de un sistema económico inapropiado, son también los elementos centrales de su paradigma, el cual considera, por primera vez en la historia de la humanidad, que la especie humana es la dominante y, por ello, dueña de la naturaleza y se considera aparte del resto de las especies. Esta civilización ve a la naturaleza como hostil y caótica (en ella impera la *ley de la selva*). Así que identifica el *progreso* con su dominio («cambiar el medio ambiente según nuestros deseos» (Schütz, 1999a: 24)), para eliminar su peligrosidad, ordenar el caos y aumentar su eficiencia, lo cual sería posible gracias al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Esto lleva a otra premisa: los sistemas naturales manipulados para que maximicen su producción pueden seguir incrementándola indefinidamente y, además, permanecer estables (Walker, 2005: 79).

La visión del *homo economicus* (un ser que actúa exclusivamente para maximizar su bienestar, identificando éste con la posesión de una cantidad creciente de bienes y servicios) es la de un ser que tiene deseos infinitos (necesidades, según la terminología de la economía estándar), lo cual determina una economía que tiene que crecer ilimitadamente para satisfacerlos. En el ámbito político lograr un crecimiento fuerte es la principal baza electoral de cualquier gobierno. Por lo que el paradigma dominante necesita la premisa de que el planeta tiene recursos infinitos y la hace creíble argumentando que el desarrollo científico-técnico permitirá eliminar la escasez coyuntural de algún recurso encontrando otros nuevos para sustituirlo. El *Danish Board of Tech-*

*nology* (2004: 4) afirma que «la sabiduría convencional de las teorías económicas dominantes se basa en el axioma de que [...] el crecimiento de la producción y el consumo puede continuar indefinidamente. Las fuerzas del mercado asegurarán que nuevos recursos y nuevas tecnologías estén siempre disponibles». Al igual que en las décadas posteriores a la Segunda Guerra Mundial (SGM) se nos prometió energía ilimitada y a coste cero mediante el dominio del átomo, dentro de la campaña de *átomos para la paz*, ahora con la ingeniería genética nos prometen la desaparición del hambre, la superación de la enfermedad, el alargamiento extraordinario de la vida, etc. Hjorth y Bagheri (2006: 77) afirman que «hemos creído durante largo tiempo que la ciencia y la tecnología puede dar soluciones efectivas, aunque no todas, a los problemas ambientales que se enfrenta la sociedad moderna».

La promoción del mercado libre es un corolario del sistema de economía de mercado, al considerarlo como el único mecanismo capaz de maximizar el crecimiento, y con él el flujo de bienes y servicios. La primacía del libre mercado determina que la competencia frontal sea la fuerza que gobierne el destino de las sociedades. Y es un comportamiento agresivo que crea sociedades agresivas. M. J. Wheatly (2004), experta en organización de empresas, afirma que «la agresión no sólo es la energía dominante de esta época, sino que es considerada como atributo positivo». Además, constata que la agresión es el comportamiento más común en muchas organizaciones, como se demuestra en la terminología militar utilizada: «traer la artillería pesada», «dominar el campo de batalla», planear

«un ataque sorpresa», etc. Ninguna especie se muestra tan agresiva con sus congéneres como la nuestra. El siglo xx ha sido testigo de dos grandes guerras mundiales y de multitud de guerras locales. Keynes tenía muy claro que los estados que no saben resolver sus problemas internos tienden a trasladarlos a otros. Incluso en las conclusiones de su *Teoría general* llega a afirmar que las causas económicas de la guerra son «la presión de la población y la lucha competitiva por los mercados» (Keynes, 1964: 382). También el siglo pasado ha sido testigo de la creciente polarización de la riqueza, que lleva a la negación de los bienes y servicios indispensables para la vida a una gran parte de la población humana. Naredo (2006: 217-218) resume muy bien lo dicho: «la especie humana no sólo destaca como la gran depredadora de la biosfera, sino también de sus propios congéneres».

Domina el pensamiento mecanicista y lineal: «El modelo de pensamiento convencional está basado en una imagen mecánica del mundo y en una causalidad lineal para explicar los fenómenos» (Hjorth y Bagheri, 2006: 77). A la definición de este pensamiento contribuyeron decisivamente Hobbes, Descartes, Locke y Newton, entre otros. Este pensamiento asume que los comportamientos de todos los sistemas (sociales, económicos, etc.) pueden ser determinados mediante el método analítico, estudiando sus partes constituyentes. Ello es debido a que se considera que los procesos de los sistemas son lineales, es decir, deterministas y finitos, con principios y finales claros. Linealidad significa orden, predictibilidad y leyes universales comprensibles. Así que la interacción lineal de varios fac-

tores determina un resultado previsible, por lo que el método apropiado para comprender los fenómenos es el analítico (Rihani, 2002: 3). Rostow consideraba que todos los países se desarrollarían según cinco etapas, que habían recorrido ya los países desarrollados. Fukuyama anunció el fin de la historia cuando se derrumbó el bloque soviético. Los programas de ajuste estructural del FMI presuponen que la misma receta económica es válida para cualquier país poco industrializado (Rihani, 2002: 4). Por último, este pensamiento ha dado lugar a que en el mundo científico se haya producido una acusada especialización y a que cada campo científico permanezca impermeable a los desarrollos del resto de los campos. Ello ha generado mucho conocimiento, pero poca comprensión holística (Hjorth y Bagheri, 2006).

Este paradigma ampliamente dominante es acientífico, arrogante y suicida, propio de seres poco desarrollados, tal como vamos a ver. Después de Darwin «no podemos pretender que somos algo más que un primate evolucionado, un habitante de la Tierra y un miembro de su comunidad de vida» (Callicott, 1999: 335). No somos dueños de la naturaleza, nadie nos la ha otorgado, así que no tenemos derecho a destruirla. Esto era evidente también para John Stuart Mill, que en sus *Principios de Economía Política* escribió: «La tierra no la creó el hombre. Es la herencia original de la especie entera. Su apropiación es por completo una cuestión de utilidad general. Cuando la propiedad privada de la tierra no es útil, es injusta». La naturaleza tiene un valor intrínseco independientemente de su contribución a nuestro bienestar, por lo que sólo tenemos derecho a ser regentes, tutores o ad-

ministradores de ella (Bromley, 1991). Esta visión empieza a plasmarse en leyes y declaraciones de instituciones internacionales (ley de Política Ambiental Nacional de EE.UU., Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (Scott, 1997: 141); declaración de 1990 sobre desarrollo sostenible del gobierno británico (O'Riordan, 1997: 11). La EEM declara: «Desde la perspectiva de muchos puntos de vista éticos, religiosos y culturales los ecosistemas tienen un valor intrínseco» (MEAB, 2006b: 34).

Una de las «premisas clave» de la EEM es que «los seres humanos son una parte integral de los ecosistemas» (MEAB, 2006b: 27). Nuestras necesidades son básicamente las mismas que las del resto de las especies. Necesitamos aire, agua y alimentos limpios, materiales para construir cobijos, energía, etc. Dependemos de los procesos cíclicos de la naturaleza: «nuestra salud depende de la pureza del aire que respiramos, del agua que bebemos y de la salud del suelo, por medio del cual nuestro alimento es producido». Por lo que el citado proceso de colisión es, en realidad, un proceso de colisión naturaleza-naturaleza, entre una especie (que de momento es invasora y destructiva) y el resto de las especies. Por ello y ante tal proceso de colisión, nuestra cultura es suicida: «en las décadas próximas la supervivencia dependerá de nuestra cultura, de nuestra habilidad para comprender los principios básicos de la ecología y de vivir de acuerdo con ellos» (Capra, 2002: 230).

La naturaleza no es el caos, sino un orden maravilloso, construido a lo largo de miles de millones de años, en el que nada carece de sentido. Las tecnologías de la naturaleza son muchísimo más eficientes, elegantes, sofisticadas que las

nuestras (aparte de ser sostenibles), de las cuales paradójicamente nos sentimos muy orgullosos. Por lo que con el tiempo nos iremos dando cuenta de la extraordinaria importancia de la naturaleza como proveedora de conocimiento, de la inmensa aportación de la *biblioteca viviente*. Un ejemplo de su importancia lo tenemos en una hoja, capta el 95% de los fotones que recibe y no da lugar a los residuos peligrosos, mientras que la mejor placa fotovoltaica comercial alcanza un rendimiento del 17% y su producción no es limpia.

Nuestra relación con la naturaleza tiene otras dimensiones, aparte de los bienes y servicios que nos provee. Necesitamos vivir en contacto armónico con la naturaleza por calidad y sentido de vida. Habitar en un entorno con calidad ambiental constituye un factor imprescindible de la calidad de vida. La diáspora periódica de los habitantes de las ciudades hacia zonas de mayor valor ecológico se explica en buena medida por la citada necesidad. Está demostrado que trabajamos mejor, nos sentimos más equilibrados y sanamos más rápidamente en entornos naturales. Los niños con graves problemas relacionales mejoran ostensiblemente en contacto controlado con animales. Se suele llamar *biofilia* a esta tendencia innata de buscar el contacto con la naturaleza (Orr, 2002: 25).

Atenta contra el sentido común la afirmación de que los recursos naturales sean inagotables y que, por lo tanto, nuestra economía pueda crecer ilimitadamente en un planeta finito. La idea del crecimiento infinito comparte la filosofía de una célula cancerosa, que tiende a reproducirse ilimitadamente, lo cual es una anomalía que lleva a la muerte del indivi-

duo, si el tumor no es extirpado. Esta idea resulta aún más absurda, si tenemos en cuenta que nos reproducimos más como bacterias que como primates. En los 150 años que van desde 1850 a 2000 la población se ha multiplicado por seis, pasando de 1.000 millones a 6.000. El crecimiento de la población mundial seguirá su curso hasta algún punto entre los 9.000 y 10.000 millones, si no se produce una escasez aguda de alimentos. Y, sin embargo, en el periodo entre los 200.000 y 40.000 años anteriores, la población se mantuvo en unos 5 millones. T. Hartmann (1999) estima que en 1990 la especie humana sobrepasó en número a las ratas, convirtiéndose en el mamífero más numeroso. En consecuencia, Lovelock afirma que somos «una plaga» (Jones, 2007).

Esta civilización ha suplantado las visiones ancestrales (de vivir en armonía con la naturaleza y de búsqueda del sentido de la vida) por la visión de *progreso*, entendido como el acceso creciente a nuevos bienes y servicios (Naredo, 2006: 118). Tampoco existe en el pensamiento antiguo la idea de que la felicidad se alcanza mediante el acceso a un número creciente de bienes y servicios. Considera disfuncional el acaparamiento de riqueza. Además, los estudios sociológicos realizados en países desarrollados nos muestran que las personas no se declaran más felices al aumentar sus rentas a partir de niveles que permiten satisfacer las necesidades esenciales, que se suelen situar en el intervalo de 8.000-10.000 dólares per capita. Una vez alcanzado esta escala de renta, el consumo adicional está cada vez más motivado por el deseo de ser más feliz mediante la elevación en la escala social, pero el incremento generalizado de renta se traduce, en general, en

el mantenimiento del estatus (Mulder *et al.*, 2005-6).

La premisa de que la ciencia y la tecnología evitará la limitación de recursos se ve crecientemente cuestionada: «Así que el sistema científico se enfrenta a una crisis de legitimidad, y últimamente de poder, en la medida de que hay un sentimiento creciente en muchos ámbitos, de que la ciencia no está respondiendo adecuadamente a los retos de nuestro tiempo y, particularmente, al que representa el desarrollo sostenible» (Hjorth y Bagheri, 2006: 75).

Proponer al mercado como el instrumento privilegiado para resolver los problemas económicos, sociales y ecológicos supone ignorar su carácter sistémico y el orden jerárquico natural, lo que provoca un efecto contrario al que se le supone: en lugar de resolver los problemas contribuye decisivamente a la destrucción de la naturaleza, a la polarización de la riqueza y a la desintegración social. Pero, por supuesto, no se trata de eliminar un instrumento que viene siendo utilizado desde tiempo inmemorial y de forma creciente, a medida que las sociedades se hacen más complejas, sino hacer un uso adecuado de él. Y por adecuado se debe entender que el mercado esté al servicio del bienestar social sostenible. Así que debe pasar de ser *amo* a convertirse en *siervo*.

### 3. ECONOMÍA ESTÁNDAR Y SOSTENIBILIDAD: UN MAR DE CONTRADICCIONES

El paradigma dominante impide que las sociedades avancen hacia la sostenibilidad. La repetida «integración de la va-

riable ambiental» no llega más allá de mejoras periféricas. La economía estándar propone como solución la internalización de las externalidades. Se trata de valorar monetariamente los impactos ambientales e integrarlos en el mercado mediante impuestos que graven a los agentes causantes de los impactos. Así los precios reflejarían la «verdad ecológica», tal como se repite hasta la saciedad. Pero actuando exclusivamente desde el mundo monetario no se podrán resolver los problemas biofísicos. Además, al teorizar sobre la integración de la variable ambiental se incurre en numerosas contradicciones. También, se tergiversan los significados de propuestas que tienen un alto potencial transformador, como el concepto de desarrollo sostenible del Informe Brundtland.

### 3.1. Internalización de las externalidades y libre comercio

La valoración de las externalidades frecuentemente se obtiene mediante encuestas en las que la gente define el precio de ellas. Estas valoraciones se basan en tres factores: magnitud del problema, nivel de renta y grado de conciencia ecológica. Y, como es lógico, las valoraciones en diferentes países son muy distintas, porque también lo son los factores indicados. El informe de la OCDE *Fiscalidad y medio ambiente* admite la existencia de diversidad de rentas, niveles de conciencia ecológica y problemas ambientales: «En primer lugar, puede haber diferencias importantes entre los países en cuanto a su vulnerabilidad a la degradación del medio ambiente [...] En segundo lugar, como las rentas difieren mucho de unos países a otros, es lógico que

difieran también sus preferencias hacia la calidad del medio ambiente nacional» (1993: 84). Si los factores que determinan la valoración son muy dispares de un país a otro, los impuestos también lo serán, y en un contexto de liberalización del comercio como el actual, las empresas de los países con impuestos más altos verán mermada su competitividad. Esta situación es reconocida frecuentemente en los textos de la OCDE y de la UE, pero no pueden aceptar sus consecuencias. De ahí que siempre busquen una salida etérea: la coordinación de las políticas ambientales. El citado informe de la OCDE admite que «la aplicación de tasas medioambientales u otras medidas estrictas de política de medio ambiente, sin coordinación, se acompaña de costos en términos de competitividad» (1993: 86). La Comisión Europea reconoce que son muy diversas «las condiciones, valores y prioridades» según los países, y declara que estas variaciones «pueden solucionarse con frecuencia de forma eficaz mediante la armonización o la coordinación internacional de las políticas de medio ambiente» (1996: 12).

Pero esta solución carece de rigor, porque si los costes son dispares, ninguna coordinación o armonización evitará que sigan siéndolo. En ningún caso se profundiza en esta propuesta; se queda en una mera declaración carente de argumentos y de propuestas. La OCDE y la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) admiten que la pérdida de competitividad ha obligado a no aplicar la alta fiscalidad sobre la energía existente en Suecia, Dinamarca, Finlandia, Noruega y los Países Bajos (OCDE, 1993: 96). Y esto ocurre en el seno de la UE, donde existe una política ambiental común e institucio-



nes de coordinación de las políticas. Además, en el texto de la Comisión Europea se reconoce que «una uniformización total de las políticas de medio ambiente no es posible, ni deseable», teniendo en cuenta las particularidades indicadas.

Existe, en consecuencia, una contradicción entre pedir que se internalicen los costes ambientales y promover la liberalización comercial, porque imposibilita la internalización. Así lo entienden Daly y Goodland: «Hay una clara inconsistencia entre una política nacional de internalización de costes y una política internacional de comercio desregulado con naciones que no internalizan los costes» (1994: 78).

### 3.2. Libre comercio y sostenibilidad

Existen múltiples contradicciones en el seno de la economía estándar sobre la repercusión de la liberalización económica y la sostenibilidad y viceversa. Habitualmente se muestran tres opiniones: la liberalización apoya la sostenibilidad; es neutral, aunque magnifica los problemas; y crea problemas de magnitud difícil de evaluar. Incluso podemos encontrar textos que, a pesar de apoyar el libre comercio, expresan la contradicción existente entre liberalizar y proteger.

La Agenda 21 Local, a pesar de que contiene numerosas recomendaciones para alcanzar la sostenibilidad, defiende que el libre comercio fomenta el desarrollo sostenible, lo que permite un mutuo apoyo entre ecología y crecimiento: «La economía internacional debería ofrecer un clima internacional propicio para lograr los objetivos en la esfera del medio ambiente y del desarrollo, en las formas siguientes: fomentando el desarrollo sos-

tenible mediante la liberalización del comercio; logrando que el comercio y el medio ambiente se apoyen mutuamente» (CNUMAD, 1993: 13). La Comunicación de la Comisión Europea sobre comercio y medio ambiente declara que «la Comisión se ha comprometido a conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y un sistema comercial multilateral abierto, equitativo y no discriminatorio. Las políticas de comercio y medio ambiente pueden fortalecerse mutuamente en favor de un desarrollo sostenible» (1996: 31). El Consejo Europeo de Barcelona (2002: 28) «insiste en que para la UE» uno de los principales retos es «lograr que la globalización favorezca el desarrollo sostenible». Así que lograr que el libre comercio y la protección ambiental se apoyen mutuamente constituye un reto y un compromiso.

Pero esta supuesta sinergia está condicionada al cumplimiento de una premisa. El informe de la OCDE *Economic Globalization and the Environment* afirma que «la liberalización económica (un comercio más libre) tendrá generalmente un efecto positivo sobre el ambiente, mediante la mejora de la eficiencia en la asignación de recursos, la promoción del crecimiento económico y el incremento del bienestar, siempre que se implementen políticas ambientales eficientes» (1997: 13). Si esta premisa no se cumple, se produce un efecto negativo sobre el ambiente: «Sin embargo, en ausencia de políticas ambientales efectivas [...] el incremento de la actividad económica generada por la liberalización comercial puede empeorar los problemas ambientales». Y recalca el posible efecto negativo: «la globalización puede ejercer nuevas y significativas presiones sobre los recursos naturales»

(OCDE, 1997: 24). La Comisión Europea (2006: 6) llega a la misma conclusión: «La liberalización comercial puede promover el desarrollo sostenible [...] No obstante, la liberalización comercial puede provocar impactos negativos de carácter social o ambiental, particularmente si la estructura de regulación local no es adecuada». Por lo tanto, los gobiernos serían responsables de que la globalización tenga una repercusión ambiental negativa, pero a su vez el proceso liberalizador recorta competencias a los gobiernos. Así que estaríamos en un círculo vicioso. Además, resulta absurdo que teniendo dos variables que interactúan (política ambiental y liberalización), una tenga un efecto negativo o positivo sobre la otra en función de cómo se comporte la primera.

A veces se considera que el libre comercio no causa problemas ecológicos, sino que *solamente* los magnifica. Es el caso del informe del GATT *International Trade, 1990-91*: «Ninguno de los aspectos del desarrollo sostenible está intrínsecamente unido al comercio internacional. Un fallo en la valoración de los recursos ambientales puede minar el desarrollo sostenible, incluso en una economía cerrada completamente. Por el contrario, el comercio es visto como un magnificador» (GATT, 1991). Aunque se aceptara la neutralidad del libre comercio, que aparece de forma implícita en este texto, resulta que este papel supone un factor decisivo de insostenibilidad, porque los grandes problemas ecológicos son causados normalmente por la magnitud o escala de las actuaciones.

También aparece con frecuencia la idea de que la liberalización comercial genera costes ambientales cuya cuantía

es difícil determinar, dada la complejidad de los factores que es preciso considerar: «Teniendo en cuenta que las relaciones entre la actividad económica, el comercio y el ambiente no son precisas, es difícil efectuar una determinación cuantitativa de los efectos potenciales del acuerdo comercial» (Vaughan, 1998). Este texto corresponde al informe del gobierno canadiense sobre los efectos ambientales del tratado NAFTA. El informe *The Environmental Effects of Trade* también ve difícil determinar los efectos ambientales de la liberalización: «La parte relativa del comercio, las políticas comerciales o la liberalización del comercio en la degradación del medio ambiente es difícil de determinar y por lo general está relacionada con muchas otras variables» (OCDE, 1994: 17). La Comisión Europea admite que «La relación entre comercio y medio ambiente es una relación extremadamente compleja» (1997: 154).

Resulta patente que los textos citados presentan contradicciones profundas, porque el libre comercio no puede ser al mismo tiempo factor de la mejora ambiental, magnificador (pero no causante) y causa de efectos muy difíciles de evaluar. Pero las contradicciones pueden ir más lejos. Aunque no son muy frecuentes, a veces aparecen textos que van a la raíz del problema. Así, la Comunicación sobre comercio y medio ambiente muestra con claridad la contradicción que existe entre liberalizar y proteger la naturaleza: «Las tensiones que surgen entre las normas comerciales y las políticas de medio ambiente se deben fundamentalmente al hecho de que si el régimen del comercio internacional tiene por objeto reducir sustancialmente los derechos de aduana y los obstáculos al co-

mercio, la realización de los objetivos en materia del medio ambiente requiere controlar el comercio de determinadas categorías de productos» (Comisión Europea, 1996: 17).

### 3.3. Repercusiones de las políticas ambientales en el crecimiento

Como no podría ser de otra forma, el mismo tipo de contradicciones se manifiesta al analizar las repercusiones sobre el medio ambiente del crecimiento ilimitado y las repercusiones del crecimiento en la protección ambiental. Aparecen de forma clara al menos tres teorías en relación con los costes de la sostenibilidad.

La primera teoría considera que el crecimiento económico tiene un efecto positivo sobre el medio ambiente y éste a su vez estimula el crecimiento. Nos encontraríamos ante un *multiplicador ecológico*. Pero curiosamente el proceso retroalimentador se inicia siempre con el crecimiento económico y no con la protección de medio, a pesar que se asegure que ésta promueve el crecimiento. El texto de la OCDE del apartado anterior considera que la liberalización económica tiene generalmente un efecto positivo sobre el ambiente, mediante la mejora de la eficiencia en la asignación de recursos y la promoción del crecimiento económico. La «Estrategia revisada de la UE para el desarrollo sostenible» amplía el efecto retroalimentador a las tres dimensiones del desarrollo sostenible: «Estas dos estrategias (la de Lisboa y la de desarrollo sostenible) reconocen que los objetivos económicos, sociales y medioambientales pueden reforzarse mutuamente y, por tanto, deben avanzar juntas». Sin embar-

go, el carácter potencial de retroalimentación se convierte un poco más adelante en una afirmación tajante: la «Estrategia de Lisboa aporta una contribución fundamental al objetivo global del desarrollo sostenible, centrándose en acciones y medidas destinadas a mejorar la competitividad y el crecimiento económico» (Consejo Europeo, 2006: 6).

La segunda teoría defiende que para preservar el ambiente hay que gastar, lo cual frena el crecimiento. Pero considera que los gastos en defensa ambiental no constituyen una traba insuperable para el crecimiento, siempre y cuando el país se haya desarrollado lo suficiente como para poder destinar fondos significativos a la defensa ambiental, lo mismo que a otros capítulos: sanidad, educación, etc. Uno de los autores que con más claridad expone la teoría es J. Bhagwati (1994: 6), experto en comercio internacional y asesor de la OMC: «el crecimiento permite a los gobiernos recaudar impuestos y aumentar los recursos destinados a diversos fines, entre ellos la moderación y la protección general del medio. Sin dichos ingresos, poco puede hacerse, por muy puros que sean los motivos». La Estrategia de desarrollo sostenible de la UE llega a la misma conclusión: «Reconoce el cometido de desarrollo económico al facilitar la transición hacia una sociedad sostenible» (Consejo Europeo, 2006: 8). Así que esta teoría plantea que para defender el ambiente es necesario ser rico y estar incrementando la riqueza constantemente, y así los países pueden permitirse el lujo de realizar un gasto ambiental significativo, a pesar del freno que esto supone para el crecimiento. Así que no es suficiente la afirmación de Weizsac-

ker (1994: 21), ex Comisario de Medio Ambiente de la UE: «conviértete en rico y así podrás soportar los costes de la protección del ambiente».

La tercera teoría muestra una gran incertidumbre acerca de los costes y beneficios monetarios de la acción ambiental. La OCDE (1989:9) afirma en su estudio «Los beneficios de la política ambiental: valoración monetaria»: «Muchos de los beneficios de la política ambiental no se muestran en forma de ganancias monetarias inmediatas: los beneficios se deben encontrar más en la calidad de la vida que en el incremento del producto económico». El Quinto Programa de Actuación Ambiental de la UE abunda y profundiza en esta incertidumbre, cuando analiza los costes de aplicación del mismo. Empieza planteando que su aplicación va a suponer un coste para los estados miembros, aunque no se muestra capaz de evaluarlo: «En primer lugar, no es posible indicar el «coste» potencial que el Programa representará, en su conjunto, para los Estados miembros, las autoridades regionales y locales y los agentes económicos». Para acabar realizando un *auto de fe*: «Si nos hemos de creer el concepto de desarrollo sostenible, los beneficios últimos deberán ser a la larga, mayores que los llamados costes» (Comisión Europea, 1992: 104).

### 3.4. Desarrollo sostenible

Cuando en la década de los sesenta se empieza a tomar conciencia de los problemas ecológicos, estos se ven como realidades puntuales y no conexas, que tienen causas perfectamente identificables (normalmente de origen industrial) y, por tanto, abordables con políticas correctoras de

carácter puntual, preferentemente con tecnologías de final de tubería. Pero en la década de los ochenta empieza a evidenciarse problemas planetarios ambientales y de recursos, como son la contaminación de los océanos, la destrucción de la capa de ozono, de los bosques, la escasez de agua potable, el cambio climático, etc. A partir de aquí el factor ambiental ya no puede ser considerado más que como un problema sistémico. Es el sistema económico el que se muestra incompatible con el equilibrio ecológico, por lo que hay que transformarlo. El Informe de la «Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo», mas conocido como Informe Brundtland (IB), constituye un hito porque es la primera asunción institucional del concepto de desarrollo sostenible y por el órgano que lo avala, la Asamblea General de Naciones Unidas.

#### *Desarrollo sostenible según Brundtland*

El punto de referencia habitual a la hora de hablar de desarrollo sostenible es la interpretación realizada por el IB (CMMAD, 1988): «El desarrollo sostenible es el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades». Esta interpretación (que se expresa en las primeras líneas del apartado segundo es muy genérica, por lo que sólo marca una dirección pero no indica el camino y no determina metas concretas. Por ello, los autores del Informe se ven en la necesidad de explicarla, definiendo a continuación dos conceptos que lo hacen más comprensible (y al mismo tiempo acotan) el concepto general. Además, hay que tener en cuenta el conjunto del Informe y en especial el «Llama-

miento a la acción», que constituye el núcleo de la aportación del mismo. De todo ello emergen una serie de premisas que debe cumplir quién considere el concepto del Informe como un referente a seguir. Los conceptos aludidos son: «Encierra (el desarrollo sostenible) en sí dos conceptos fundamentales: el concepto de necesidades, en particular las necesidades esenciales de los pobres; la idea de limitaciones impuestas por el estado de la tecnología y la organización social en la capacidad del medio ambiente para satisfacer las necesidades presentes y futuras» (CMMAD, 1988: 67).

El primer concepto explica que cuando se refiere a la satisfacción de las necesidades quiere decir las esenciales y, como no están satisfechas para gran parte de la población, resulta necesario crecer: «la satisfacción de las necesidades esenciales depende en parte de la realización del potencial de crecimiento en los lugares donde no se satisfacen». Pero el crecimiento no basta, es solo una «parte» de la solución, la económica, ya que viene condicionada por las limitaciones descritas en el segundo concepto. Hay que desarrollar la ciencia y la tecnología para lograr un mayor acceso a los recursos naturales. Pero estos son limitados, por lo que hay que repartirlos de forma más equitativa (superando así las limitaciones de la «organización social»): «La acumulación de conocimientos y el desarrollo de la tecnología pueden aumentar la capacidad generadora de la base de recursos, pero hay límites últimos, y el desarrollo sostenible exige que el mundo asegure el acceso equitativo a los recursos restringidos» (CMMAD, 1988: 29, 68, 69).

Por otro lado, el término sostenibilidad sólo se refiere a la dimensión ecológica.

El grupo encargado de la elaboración se denomina «Comisión mundial del medio ambiente y del desarrollo». El informe utiliza indistintamente los términos «desarrollo y protección de medio ambiente» y «desarrollo sostenible» (CMMAD, 1988: 91). Así lo entiende también la Cumbre de Río, que afirma en el Principio 4 de su Declaración que «a fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente deberá constituir parte integrante del proceso de desarrollo». Todo ello es coherente con la génesis del concepto de desarrollo sostenible. Después de la SGM se incidió en la necesidad de crecer para erradicar la pobreza, pero cuando se constata que el fuerte crecimiento que se estaba produciendo, lejos de erradicarla, la aumenta, se defiende que el crecimiento debe tener una componente social: reparto de riqueza. Para reflejar este objetivo se utiliza el término de desarrollo. Y cuando más adelante se constata que el crecimiento está destruyendo los recursos y servicios naturales, se ve la necesidad de parar este proceso: el desarrollo debe ser sostenible.

El requisito de la sostenibilidad es una condición ineludible del desarrollo y obliga, por tanto, a transformar el modelo económico imperante. Esto es lo que se refleja en el dramático «Llamamiento a la acción»: «Las tentativas de mantener la estabilidad social y ecológica mediante los viejos enfoques del desarrollo y la protección del medio ambiente aumentarán la inestabilidad. Deberá buscarse la seguridad mediante el cambio [...] Somos unánimes en la convicción de que la seguridad, el bienestar y la misma supervivencia del planeta dependen de esos cambios ya» (CMMAD, 1988: 44, 45). Y para transformar el modelo de desarrollo hay que reali-

zar una planificación estratégica del cambio. Dicho con palabras del Informe, es necesario «un marco estratégico amplio para lograrlo» (CMMAD, 1988: 67). De estas citas se desprenden otros requisitos. Si la supervivencia del planeta está en peligro, la eliminación de este riesgo constituye la tarea prioritaria e ineludible. Así que la dimensión ambiental es determinante. Por último, el cambio es muy urgente, ya que «la supervivencia del planeta depende de esos cambios ya».

Resumiendo, el concepto de desarrollo sostenible del IB contiene, como mínimo, las premisas siguientes: se refiere prioritariamente a la satisfacción de las necesidades esenciales; sólo es necesario crecer para satisfacerlas; la sostenibilidad se refiere exclusivamente a la dimensión ambiental, ésta es la determinante; es necesario transformar de forma radical el actual modelo de producción y consumo para conseguirla; se requiere de un marco de planificación estratégica; y la transformación es urgente.

### ***Interpretaciones de desarrollo sostenible***

Existe una amplia diversidad de interpretaciones del concepto de desarrollo sostenible. Pero, como no es posible analizarlas todas, me centraré en las dos que me parecen más relevantes por la importancia de las instituciones que las defienden.

#### **a) Teoría de la triple sostenibilidad**

Tal como hemos visto al analizar la interpretación del concepto de desarrollo sostenible que hace el IB, éste contiene tres dimensiones: la social y económica, que aporta el concepto de desarrollo, y la

ambiental, que se identifica exclusivamente con el concepto de sostenibilidad. La UE (y otras organizaciones internacionales) defiende que la sostenibilidad no solo se refiere a la dimensión ambiental sino que también a las otras dos, por lo que las tres dimensiones representan también tres sostenibilidades. Esta interpretación ya aparece en textos del Banco Mundial a principios de la década de los noventa. Pero la UE lo adopta a finales de esa década. El Consejo Europeo de Laeken anuncia «la iniciativa de la Comisión de desarrollar un conjunto de indicadores para medir de una forma integrada las sostenibilidades ecológica, económica y social» (Comisión Europea, 2001). Por sostenibilidad económica se entiende el modelo actual. La propuesta de VI Programa Ambiental de la Comisión afirma que el desarrollo sostenible «es la alianza entre el progreso económico y un ambiente sano, la globalización y la ampliación de la Unión Europea» (Comisión Europea, 2001a). Se declara además que las tres dimensiones o sostenibilidades tienen el mismo peso o rango: «el desarrollo sostenible exige soluciones globales que integren de manera equilibrada las dimensiones económica, social y medioambiental» (Consejo Europeo: 2002: 27). Esta interpretación del concepto supone múltiples rupturas con la que hace el Informe Brundtland:

- Se pasa de una interpretación que delimita los campos del desarrollo (dimensiones económica y social) y de la sostenibilidad (dimensión ecológica) a otra en la que ésta se convierte en un concepto genérico aplicable a las tres dimensiones.
- La introducción de la sostenibilidad económica permite asociar a ella

- todo lo que el sistema dominante está persiguiendo: liberalización, globalización, competencia, crecimiento ilimitado, etc. Y son precisamente esas características del sistema las que lo hacen insostenible. El IB nos dice que «deberá buscarse la seguridad mediante el cambio».
- Supone una visión reduccionista, sobre todo, de la dimensión ambiental. Negando, en la práctica, el carácter transversal de la dimensión ambiental y, más explícitamente, la necesidad de transformar los modelos actuales de producción y consumo, queda reducida al cuidado del entorno, es decir, a funciones de guardabosques, jardineros, etc.
  - Se pasa de una posición determinante de la dimensión ecológica (de la sostenibilidad) a otra subordinada, cuando no es eliminada. Aunque se dice que las tres dimensiones tienen el mismo peso, siempre se cita en último lugar a la dimensión ambiental y se suele reflejar de una forma muy limitada. Los ministros de Economía y Finanzas de la Unión Europea (ECOFIN) declaran en relación con las «Líneas Maestras de Política Económica» (que son la estrategia económica de la UE), que «estando en el centro de la coordinación de la política económica, están bien colocadas para desarrollar una estructura general, transparente y creíble para mejorar la integración de los asuntos ambientales y de desarrollo sostenible con la política económica» (Spangenberg, 2003: 6). Por el contrario, el Foro Económico Mundial admite la marginación de la dimensión ambiental: «el medio ambiente queda a menudo relegado en los análisis tridimensionales» (2001: 8).
  - La interpretación de las tres sostenibilidades permite negar que la economía esté condicionada por la ecología, al quedar relegada a una dimensión separada de la económica —el medio ambiente— y así mantener el estatus tradicional de la economía como ciencia autónoma ajena a las demás ciencias. Supone que no se puede dar una atención especial a la llamada sostenibilidad ambiental. Es decir que, cuando por primera vez se pretende la integración de la dimensión ambiental en el sistema, ésta debe contemplarse al mismo tiempo que los múltiples aspectos socioeconómicos que han constituido la preocupación dominante de las sociedades. Tal como refleja el borrador del Estudio de Desarrollo Sostenible (EDS) previo a su aprobación por parte de la Comisión Europea, esto supone que hay que definir políticas (además de las ambientales) para los siguientes temas: desarrollo de los mercados laborales, edad de jubilación, sistema de pensiones, esperanza de vida, tasas de natalidad, desigualdades de rentas, desigualdad de rentas entre hombres y mujeres, altos niveles de fracaso escolar, altos niveles de analfabetismo entre la población adulta, cambios en los modelos familiares y en las estructuras domésticas, flujos de inmigración, etc. (Sustainable Development Task Force, 2001)
- Cualquier intento de definir las sostenibilidades económica y social independientemente del entorno biofísico está

condenado al fracaso. Por mucho que se trabaje en la definición de conjuntos sofisticados de requisitos de sostenibilidad socioeconómica, aunque lleguemos a unas sociedades de rentas altas y con una gran integración social, nada se sostendrá si se deteriora el medio biofísico. Por otro lado, resulta evidente que la interpretación de las tres sostenibilidades se ha introducido sin que se haya analizado lo que se entiende por sostenibilidad económica y social, ni sobre la necesidad de introducir estos conceptos. Estas carencias han dado lugar a una enorme confusión terminológica y conceptual. Muchos textos de la UE dan a entender que sólo existe una sostenibilidad, la ecológica. Así, por ejemplo, la Estrategia de Desarrollo Sostenible de la UE declara: «Ahora es el momento para afrontar los retos de la sostenibilidad. Muchas de las tendencias que amenazan el desarrollo sostenible son el resultado de elecciones pasadas en tecnología de producción, modelos de uso del suelo e inversiones en infraestructuras» (Comisión Europea, 2001b). Pero la misma UE introduce un nuevo motivo de confusión al utilizar frecuentemente el término «protección del medio ambiente y desarrollo sostenible». Esto ocurre, por ejemplo, en el título del V Programa, en los documentos de análisis y evaluación del mismo y en el «Informe del Consejo Europeo sobre la Integración de las Preocupaciones Ambientales y de Desarrollo Sostenible en las Políticas Comunitarias» que la Comisión presenta al Consejo de Helsinki (1999) (Comisión Europea, 1999). En pura lógica se debería inferir que el desarrollo sostenible sólo se refiere a las dimensiones socioeconómicas, porque si se considera que también integra la dimensión ambiental, como es habitual, el

título resulta redundante y, por ello, confuso.

La confusión terminológica está facilitando la utilización fraudulenta del concepto de desarrollo sostenible por parte de los gestores públicos, del empresariado, etc. Hoy en día las políticas energéticas, de transporte, industrial, agrícola, etc. siguen siendo las tradicionales, pero ahora se las pretenden legitimar argumentando que constituyen aportaciones al desarrollo sostenible. Por otro lado, se utiliza el término «sostenible» en cualquier ámbito. El Consejo Europeo (2002) declara que el «carácter sostenible de las finanzas públicas» es una de las directrices generales de política económica. Un estudio sobre el desarrollo sostenible en Alemania realizado para la OCDE constata que el Ministerio de Finanzas lo utiliza para describir el objetivo de conseguir a largo plazo un déficit presupuestario cero, y que el Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales lo emplea para definir la seguridad del sistema de pensiones, la disponibilidad de «capital social», etc. No es de extrañar que los autores del informe lleguen a la conclusión de que «a veces incluso los gestores públicos que profesionalmente se ven confrontados con la sostenibilidad no tenían una idea clara de cómo plasmar este concepto en políticas concretas» (Janicke, Jorgensen y Nordbeck, 2001: 10).

#### **b) Teoría de desmaterialización del crecimiento**

Numerosas estrategias de desarrollo sostenible consideran que existen límites físicos al crecimiento ilimitado, por lo que abogan por la desmaterialización del mismo. Parten de la constatación de que el crecimiento económico nos está ocasio-



nando un rápido proceso de degradación del planeta: «La persecución implacable del crecimiento económico dejará a nuestros hijos con mayor herencia de recursos de origen humano, pero agotará seriamente los recursos naturales» (PNUMA y AIE, 2002: 5). Pero, como el crecimiento ilimitado es el elemento central del sistema económico vigente, la única salida lógica que permite mantenerlo es desligándolo de la base física. Desde el punto de vista conceptual la solución es coherente, otra cosa es que sea posible. El gobierno holandés (1998, 5) declara: «El objetivo es alcanzar un *desacoplamiento absoluto* entre la presión ambiental y el crecimiento económico, en otras palabras, generar un crecimiento económico combinado con la reducción en la presión ambiental». La Estrategia Nacional de Desarrollo Sostenible de Dinamarca declara que «el crecimiento económico se debe desacoplar de los impactos ambientales» (Gobierno Danés, 2002). La «Estrategia Ambiental para la primera década del siglo XXI» de la OCDE (2002) establece la necesidad del desacoplamiento. Los documentos comunitarios relacionados con la sostenibilidad incluyen la teoría. El artículo 2 del «Sexto Programa de Acción Comunitario en Materia de Medio Ambiente» establece la necesidad de disociar «el uso de recursos y la generación de residuos y la tasa de crecimiento» (Parlamento y Consejo Europeo, 2002). La «Estrategia revisada de la UE de un desarrollo sostenible» tiene como objetivo clave «prevenir y reducir la contaminación medioambiental y fomentar el consumo y la producción sostenibles para romper el vínculo entre crecimiento económico y degradación» (Consejo Europeo, 2006: 3).

Se suele presentar esta visión como sostenibilidad ambiental y, por ello, no se

la considera incoherente con la teoría de las tres sostenibilidades. Pero este enfoque es incorrecto porque aquí aparecen dos dimensiones (la ecológica y la económica) y, además, la primera determina la segunda, porque se expresa como una condición ineludible para que el crecimiento pueda continuar indefinidamente. Esta interpretación coincide con el concepto de sostenibilidad según Brundtland en la manera que identifica la sostenibilidad con la dimensión ecológica y en que ésta determina la dimensión económica. Discrepa en la premisa del crecimiento ilimitado y en la falta de dimensión social.

#### 4. PRINCIPIOS DE ECONOMÍA SOSTENIBLE

El concepto de desarrollo sostenible es confuso y contradictorio. La confusión (aparte de la derivada de la manipulación a que es sometido) nace del hecho de que en economía el término desarrollo engloba el crecimiento e, incluso, se suele considerar que ambos términos tienen igual significado. Por otro lado, se defiende que las dimensiones económica y social deben integrar todos sus aspectos relevantes, que son muchos. De forma que, amparándose en los múltiples aspectos relevantes de ambas dimensiones, cuando se pretende introducir la variable (tal como hemos visto), éstos se utilizan como una barrera defensiva frente a la *intrusión* de la dimensión ambiental. Además, supone una visión reduccionista que la restringe al cuidado del medio ambiente. Negando, en la práctica, el carácter transversal de la dimensión ambiental. Sin embargo, el objetivo de la economía sostenible o sostenibilidad es la transformación de los modelos actua-

les de producción y consumo. Así que una economía sostenible tiene tres dimensiones, pero integra las dimensiones económica y social de forma restringida, ya que sólo contemplan los aspectos que son responsables de la insostenibilidad. Por lo tanto, la sostenibilidad es un concepto que nos libera de la tarea de construir una ciencia total, que contemple todos los aspectos socioeconómicos y ambientales relevantes del desarrollo sostenible. El hecho de que la sostenibilidad sea un concepto tridimensional restringido no supone negar la importancia de los aspectos socioeconómicos no contemplados, como el empleo o las pensiones. Sino que se trata de transformar nuestras sociedades para que puedan lograr un bienestar sostenible. Este proceso viene determinado por el cumplimiento de los principios de sostenibilidad.

En la crítica del paradigma dominante hemos visto que la especie humana forma parte de la naturaleza. Por otra parte el principio de la jerarquía de sistemas determina que un subsistema no puede transgredir las normas del sistema que lo contiene. Así que la economía humana sólo puede ser un subsistema de la economía general de los materiales y la energía de la naturaleza, por lo que debe convertir los comportamientos naturales en principios guías. Esta visión venía siendo propuesta durante décadas por prestigiosos ecólogos como E. Odum, Hutchinson, Hall, Margalef y otros (Erkman, 1998: 22, 41). Incluso Marshall, considerado como el gran sintetizador del discurso neoclásico, consideraba que la biología representaba «un paradigma más apropiado para la economía» (Christensen, 2001: 16). Pero sólo a partir de la década de los noventa empieza a consolidarse y ahora es am-

pliamente aceptada. Korhonen afirma que «el sistema económico es un subsistema del más amplio sistema social. Más aún, ambos sistemas son subsistemas del ecosistema madre y son totalmente dependientes de él [...] el sistema focal es nuestro planeta común». Y llega a la conclusión de que hay que imitar a la naturaleza o «aprender de la naturaleza» (Korhonen, 2004). En 1995 la Universidad de Maryland organizó un seminario de tres días con varias docenas de pensadores con el fin de definir unos «Estados Unidos Sostenible y Deseable» para 2100. En el informe de síntesis se afirma: «La gente reconocerá que los seres humanos somos parte de la naturaleza, una especie entre muchas, y que debe obedecer las leyes impuestas por la naturaleza» (Farley y Costanza, 2002: 246). El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, 2001) declara (en el documento que presentó en la Cumbre de Johannesburgo) que «los diseños biológicos de la naturaleza constituyen un modelo de sostenibilidad». Así que, como nos recuerda Benyus, «no necesitamos inventar un mundo sostenible, este ya se ha realizado» (Hawken y otros, 1999: 73).

La vida en el planeta se preserva y desarrolla debido a que los ecosistemas realizan tres funciones abióticas: cierre de los flujos de los materiales; utilización de la energía solar; y actuación sobre el medio abiótico o inerte para mantener sus propiedades físico-químicas dentro de un intervalo adecuado para la preservación de la vida. Para garantizar las funciones abióticas (y en última instancia, para mantener la enorme estabilidad, dentro de un marco evolutivo, que ha caracterizado a la biosfera) los ecosistemas muestran unos comportamientos típicos: creci-

miento limitado, evolución, diversidad, estructuras jerárquicas, autosuficiencia, descentralización y dominio de la cooperación sobre la competencia.

#### 4.1. Principios abióticos

##### *Los ciclos de los materiales*

En la naturaleza los materiales son reciclados. Del gran número de elementos y compuestos orgánicos simples hallados en la superficie de la Tierra o cerca de ella, algunos son esenciales para la vida. Son las llamadas sustancias biogénicas o nutrientes. Los organismos «tienden a atesorar y recircular los elementos vitales, como el fósforo, que son relativamente escasos respecto a sus necesidades» (Odum y Sarmiento, 1998: 126). A medida que los ecosistemas se desarrollan (los ciclos de vida se hacen más complejos) tienden a aumentar su grado de cooperación y autosuficiencia, de reciclaje interno de los materiales y el tiempo de renovación y almacenamiento de los mismos. Los residuos se convierten en la principal fuente de alimentación, reduciéndose además las aportaciones abióticas del exterior. En un bosque maduro menos del 10% de la producción neta es consumida en forma viva, el resto de los nutrientes es materia muerta, y los nutrientes inorgánicos que al principio procedían del exterior se van convirtiendo lentamente en *intrabióticos* (Goldsmith, 1996: 381). La naturaleza tiende a cerrar los ciclos de los materiales en escalas territoriales pequeñas, ya que cuanto más cortos son los circuitos, mayor es la eficiencia en el aprovechamiento de los materiales y la energía (Nielsen, 2007: 12). Abundan los ejemplos de este princi-

pio. En un bosque la producción primaria la realizan las hojas en la copa de los árboles, éstas caen y se descomponen, y los nutrientes son captados por las raíces y transportados por los canales circulatorios del tronco. En un arrecife coralino la distancia entre estos procesos es mucho menor, es la que existe entre las algas microscópicas y las especies embebidas en el arrecife que se alimentan de ellas. Ésta puede ser «una de las explicaciones del extremadamente eficiente reciclado de materiales que se produce» (Jansson y Jansson, 1994: 85). Aunque la mayor parte de los materiales están constantemente siendo utilizados a través de las cadenas tróficas a escala local, hay materiales sujetos a ciclos globales, como son los casos del carbono, fósforo, nitrógeno, azufre, etc.; son los ciclos biogeoquímicos.

Al contrario de los sistemas naturales, la economía humana consume enormes cantidades de materiales, la mayoría de los cuales se convierten en residuos a corto plazo. A escala planetaria se procesan o usan anualmente 26.000 millones de toneladas de materiales desglosadas en: 20.000 millones de piedra, grava y arena; más de 1.000 millones de mineral de hierro; 1.700 millones de leña para quemar; 1.000 millones de madera usada como material; 300 millones de madera para producir papel; 139 millones de potasio y cantidades menores de otros materiales (Brown, 2001: 122, 132). Estas alteraciones y las que se producen en los ciclos del nitrógeno, carbono, fósforo, etc., han llevado a que W.C. Clark *et al.* (2005) propongan que la época geológica actual se llame «Antropoceno». La demanda de minerales está creciendo más incluso que la de los combustibles fósiles y se prevé que

se doble en los próximos 50 años, y esto sucede a pesar de que crece el porcentaje de materiales reciclados. Entre 1970 y 2000 se ha duplicado la cantidad de minerales extraídos (Sampat, 2003: 207, 208). Además, reciclamos muy poco. En la UE15 se recicla el 26% de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), el 27% de los residuos peligrosos y el 43% de los residuos que engloba en el apartado de «otros residuos» (Comisión Europea, 2003: 38 y ss.). El proceso de globalización económica obstaculiza el cierre de los ciclos de materiales: «la recuperación de recursos y la reutilización son más eficientes cuando la producción sucede próxima al consumidor final» (OCDE, 1998: 57).

Boulding (1978), eminente economista estadounidense, afirma «para que la raza humana sobreviva, tiene que desarrollar una economía cíclica en la que todos los materiales se obtengan de los grandes depósitos (aire, suelo y mar) y se devuelvan a ellos, y todo el proceso se mueva por energía solar». En el libro *Natural Capitalism*, el cual se ha convertido en un referente de la sostenibilidad del mundo empresarial de EE.UU., se afirma: «la reducción del uso despilfarrador de materiales (incluso la eliminación de la idea misma de residuo) puede ser conseguida mediante el rediseño del sistema industrial según líneas biológicas» (Hawken y otros, 1999: 10). El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD, 2001) declara que «el objetivo es trabajar continuamente hacia sistemas productivos que cierran los ciclos y hacia factorías con cero emisiones, donde cada producto es devuelto a los sistemas naturales como nutriente o se convierte en la materia prima para la fabricación de otro producto».

### **Energía solar**

El ciclo de los materiales y, en última instancia, de la vida, no se podría mantener sin la recepción de un flujo permanente de energía, lo cual exige que éste sea renovable. Siendo organismos autótrofos, las plantas fijan la energía solar para producir biomasa durante el proceso de fotosíntesis. Funcionan como centrales energéticas descentralizadas que captan la energía solar. La energía fijada va pasando a otros organismos a través de las cadenas tróficas en un proceso en cascada y sirve para aumentar la cantidad de alimentos, crear nuevos individuos, disipándose el resto en forma de calor a baja temperatura. Este flujo sólo se da en un sentido, sin reversibilidad posible, ya que la energía se degrada con su uso. Por ello, es necesario que la energía solar fluya permanentemente. Pero los ecosistemas maduros realizan estos procesos energéticos de forma altamente eficiente, siguiendo una serie de principios optimizadores, como los de disipación mínima, almacenaje máximo y máxima degradación (Nielsen, 2007: 16).

La economía humana se caracteriza por comportarse de forma totalmente contraria a la de los ecosistemas maduros. Utilizan casi exclusivamente recursos energéticos no renovables. El consumo de combustibles fósiles supera el 80% de toda la energía comercial mundial. Generan una gran cantidad de residuos energéticos, es decir, a alta temperatura, y almacenan muy poca energía. Así que muestran las características de los ecosistemas inmaduros (Nielsen, 2007: 16). Por el contrario, y según el informe «Renewables 2005. Global Status Report», las nuevas energías renovables (solar, eólica, geotérmica, etc.) aportaban en

2004 sólo un 2% de la energía primaria mundial (REN21, 2005). Aunque están creciendo a un ritmo explosivo, su desarrollo se ve obstaculizado de múltiples formas en muchos países, entre las que destaca el fuerte apoyo institucional a las energías no renovables.

### **Mantenimiento de las constantes vitales**

El medio *biótico* (vivo) está actuando sobre medio inerte (*abiótico*) para lograr que este mantenga unas características físico-químicas que permitan la vida. Esto quiere decir que los dos medios han coevolucionado a lo largo del tiempo para formar un sistema complejo y autoregulado (Levin, 2000: 28). Los aspectos que son fisiológicamente controlados incluyen «la temperatura de la superficie, la composición atmosférica de los gases reactivos, incluyendo el oxígeno, y el pH o grado de acidez-alcalinidad» (Margulis, 1998: 121, 123). La composición de gases que conforman la atmósfera no es estable, porque algunos gases reaccionan entre sí (especialmente el oxígeno y el metano). Sin embargo, ha mantenido una composición extraordinariamente estable a lo largo del tiempo, gracias a que la biosfera ha venido emitiendo gases y absorbiendo otros (especialmente CO<sub>2</sub>) en cantidad necesaria para mantener el equilibrio. Por otro lado, la Tierra tiene una tendencia natural a aumentar su grado de acidez y sabemos, como lo demuestra el fenómeno de la lluvia ácida, que la gran mayoría de los organismos vivos sólo soportan cierto grado de acidez. Gracias a la actuación de microorganismos nitrificadores el medio biótico es capaz de producir la cantidad adecuada de amoníaco (NH<sub>3</sub>) para impedir el proceso de acidificación. La naturaleza: purifica el

aire y el agua; destoxifica los residuos; controla las pestes; crea la capa de ozono que la protege de los niveles dañinos de radiación ultravioletas; etc. (Odum y Sarmiento, 1998: 72; IETC, 2003: 21). Estas funciones se asemejan al sistema inmunológico de los organismos vivos.

El concepto Gaia pretende captar esta capacidad del ecosistema planetario para mantener estables las características físico-químicas del medio abiótico. Frecuentemente se le define como «un superecosistema (pero no un superorganismo, ya que su desarrollo no está controlado genéticamente)», es decir, «una serie de ecosistemas interactuantes que componen un enorme ecosistema sobre la superficie de la Tierra» y que «se comporta como un sistema fisiológico en algunos aspectos limitados» (Odum, 1992: 62).

Hasta ahora esta civilización está actuando contra la dinámica gaiana. La especie humana está alterando los ciclos biogeoquímicos. El flujo de nitrógeno, provocado por la fabricación de abonos y la utilización de combustibles fósiles, es semejante al flujo natural y empieza a ser considerado como un problema muy grave. El flujo del azufre antropocéntrico es ya superior al natural. Las actividades humanas cuadruplican el flujo de fósforo natural y junto al nitrógeno provoca eutrofización (Smil, 2002: 249). Las emisiones de gases de efecto invernadero están alterando el clima y su concentración es la mayor en los últimos 650.000 años, según el último informe de Naciones Unidas, avalado por 2.500 científicos (IPCC, 2007). Sin embargo, podemos convertirnos en «herramientas de la naturaleza» (McDonough y Braungart, 2002: 156) regenerando, dentro de lo posible, los es-

pacios naturales degradados o destruidos, transformando la tecnosfera actual (que constituye el motor de destrucción) en otra que permita vivir en equilibrio con la naturaleza, integrándola en las ciudades, compensando el inevitable deterioro de la naturaleza que algunas actividades provocan con otras que mejoran las cualidades biofísicas del entorno, etc.

#### 4.2. Principios bióticos

Sólo se puede mantener las funciones abióticas, si las comunidades bióticas se organizan en ecosistemas, los cuales se caracterizan por los rasgos siguientes: evolución, diversidad, autoorganización, estructura jerárquica, descentralización, autosuficiencia y dominio de la cooperación sobre la competencia. Una vez más estos comportamientos deben convertirse en principios guías para la economía humana. Estas características sólo se pueden entender desde una perspectiva sistémica, es decir, integrada e interrelacionada. Por ejemplo, una diversidad alta es consecuencia de un bajo nivel de competencia, de estructuras autosuficientes y descentralizadas (lo cual supone la existencia de diferentes formas organizativas que, a su vez, determina una mayor diversidad de especies) y de la jerarquía escalar que predomina en la naturaleza.

#### *Evolución*

En la naturaleza los individuos están sometidos a los ciclos de vida. Los ecosistemas crecen hasta alcanzar la madurez y después permanecen, en general, en un equilibrio inestable, es decir, evolucionan. Los ecosistemas evolucionan rá-

pidamente para adaptarse a los cambios en su entorno y lo hacen escogiendo los elementos adecuados de entre múltiples posibilidades, obedeciendo a determinados principios (tal como hemos visto), por lo que «parecen orientados hacia un objetivo» (Nielsen, 2007: 8). La evolución de los ecosistemas es el resultado de múltiples procesos de interacción. Por un lado, los grupos de organismos coevolucionan, así que la evolución de las plantas y los herbívoros está codeterminada. Por otro, la evolución biótica depende de la del medio abiótico (Odum, 1992: 208). Los procesos biofísicos se desarrollan en una variedad enorme de escalas de tiempo y espacio: algunos duran horas o días y suceden en espacios muy reducidos; otros tienen lugar a lo largo de décadas, siglos e incluso milenios, y en territorios de miles de kilómetros cuadrados. Los procesos de las plantas y biogeoquímicos suelen ser los más rápidos; los de los animales y los abióticos de escala media se sitúan a un nivel intermedio; y los procesos geomorfológicos son en general los más lentos (Holling, 1993: 66). Por ejemplo, los tiempos de generación del suelo y de los acuíferos pueden ser de cientos y miles de años.

Los sistemas socioeconómicos (SSE) también evolucionan pero raramente lo hacen en virtud de un *criterio objetivo*, sino de criterios subjetivos, como las preferencias de los consumidores, los mecanismos de mercado, la política, los intereses de las grandes empresas transnacionales, etc. (Nielsen, 2007: 8). Pero la evolución en función de los criterios subjetivos lleva implícita el crecimiento ilimitado del producto económico. La economía de los SSE actuales tiene que crecer ilimitadamente debido a tres fac-

tores: rentabilizar las inversiones, amortiguar las tensiones provocadas por la polarización de la riqueza y sufragar los costes de unas estructuras sociales crecientemente complejas. Las expectativas de crecimiento animan a invertir a los poseedores del capital y esta dinámica genera un proceso de retroalimentación. Además, el sector bursátil presiona para intensificar este proceso. El crecimiento es un instrumento para mantener la paz social, ya que la elevación de las rentas de las diversas capas sociales alivia la tensión social que provoca la creciente polarización de la riqueza. El crecimiento permite sufragar los costes crecientes de los cada vez más complejos sistemas de seguridad nacional, de educación e I+D, de salud, etc. (Matutinovic, 2006: 3). Por ello, la economía estándar tiene que defender la premisa de que el planeta tiene recursos infinitos. Pero siempre ha habido pronunciamientos de prestigiosos economistas que defienden una economía de estado estacionario.

Ya en 1857, John Stuart Mill defendía el estado estacionario como un medio de mejorar la situación de la gente de su época, pero sin contemplar su necesidad por razones ecológicas, que no era habitual en su época: «No puedo, pues, mirar al estado estacionario del capital y la riqueza con el disgusto que por el mismo manifiestan sin ambages los economistas de la vieja escuela. Me inclino a creer que, en conjunto, sería un adelanto muy considerable sobre nuestra situación actual [...]. Casi no será necesario decir que una situación estacionaria del capital y la población no supone una situación estacionaria del adelanto humano» (Mill, 1996: 641). En nuestra época abundan

los pronunciamientos en este sentido. H. Daly (1989), considerado como el referente en economía ecológica, también defiende el estado estacionario. El Nobel de Economía Haavelmo considera que «el crecimiento de los países ricos es una idea terrible, pues no se corresponde con las necesidades del medio ambiente» (Norgaard, 1993: 131). El Nobel de Economía Tinbergen y Huetting defienden: «a) acelerar el desarrollo de nuevas tecnologías, como el reciclado y las energías renovables; b) no permitir más crecimiento en los países ricos; c) estabilizar la población mundial tan pronto como sea posible; d) mejorar la distribución internacional de la renta» (1991: 56). Un manifiesto de un numeroso y destacado grupo de científicos (encabezado por el Nobel de Economía Kenneth Arrow) publicado en la revista *Science*, alerta sobre el proceso de destrucción rápida de la base de recursos naturales, «que es finita», y afirma que es posible que la economía y la población crezcan «durante algún tiempo», si se producen «cambios estructurales en la economía» en relación con la gestión de los recursos naturales (Arrow y otros, 1995).

En el debate sobre el crecimiento ilimitado hay que diferenciar dos planos, el físico y el monetario. Por muy radical que parezcan las propuestas de crecimiento cero, estas serían insostenibles, porque así lo es el volumen actual de consumo de recursos y de las emisiones. Por lo que es necesario reducir drásticamente la escala física de la economía mundial. Cuando se cumpla este requisito, el PIB puede crecer sobre bases sostenibles obteniendo más servicios del mismo volumen de recursos. Este hecho podría ser una de las opciones de progreso dentro

del estado estacionario. Otra podría ser reducir la jornada de trabajo, manteniendo la capacidad adquisitiva.

### **Cooperación/competencia**

En la naturaleza existen seis tipos de interacciones entre las especies: competencia, depredación, parasitismo, comensalismo, cooperación y mutualismo. Competencia significa que el resultado de la interacción es negativo para las especies involucradas. La depredación es positiva para el depredador y negativa para la presa. El parasitismo es negativo para el huésped y positivo para el parásito. Comensalismo es una forma simple de interacción positiva en la que una especie se beneficia y la otra no se ve afectada. La cooperación se da cuando las especies se benefician mutuamente, aunque el beneficio no es vital para ninguna de las dos. Mutualismo es una relación vital o muy necesaria para la supervivencia de las especies involucradas (Odum, 1992: 166). La teoría darwiniana de «la supervivencia del más apto» o fuerte es una simplificación de la realidad porque se centra exclusivamente en las interacciones negativas (competencia, depredación y parasitismo) (Levin, 2000: 20).

Si dominara la competencia, se produciría una fuerte dinámica de reducción de especies y se evolucionaría hacia ecosistemas más simples y especializados. Lo que les convertiría en inestables y sufrirían un alto riesgo de extinción (Rammel y Staudinger, 2002). El hecho de que la biodiversidad aumenta indica que el mecanismo de selección es «débil en el mejor de los casos» (Levin, 2000: 185). Para muchos autores (Hutchinson, Sousa, Atkinson, Shorrocks, Den Boer, Rosenzweig,

Hubbell, etc.) «el mantenimiento de la diversidad se cree que es debido principalmente a un proceso pasivo, como consecuencia de la imperfección de los principios reductores de la diversidad, tales como la selección y la competición» (Rammel y Staudinger, 2002: 303). Abundan los factores limitadores de los comportamientos negativos. Estos suponen un riesgo para las especies depredadoras o parasitarias. Por ejemplo, si como consecuencia de éstas las especies depredadas o parasitadas se extinguen o su población se reduce drásticamente, las especies responsables se arriesgan a sufrir el mismo proceso. Una especie depredadora suele tener efectos beneficiosos sobre la especie depredada, fenómeno que se denomina «retroalimentación por recompensa». Esta puede adoptar diferentes formas. Los carnívoros limitan las poblaciones de los herbívoros de forma que no sobrepasen los recursos disponibles. Está demostrado que frecuentemente los herbívoros estimulan el crecimiento de las plantas de las que se nutren y aumentan la diversidad al controlar las especies dominantes (Odum y Sarmiento, 1997: 107, 108). Para Nielsen (2007: 10) estos comportamientos constituyen una norma general de comportamiento: «Los ecosistemas parecen capaces de convertir lo que vemos como mecanismos de interacción negativos (tales como la depredación y competencia) y cambiarlos en tipos de interacción que son, en general, positivos y benéficos para el sistema como un todo. Esto se llama utilidad (positiva) cualitativa».

Ninguna especie existe en solitario. Las especies se agrupan para poder realizar sus procesos vitales con cierta autonomía, lo que les permite defenderse de



los colapsos de otros grupos y, en última instancia, de los cambios en el medio: «las fuerzas evolutivas tienen que operar para producir ciertos lazos», como «los mutualismos y otras relaciones estrechas entre pequeños grupos de especies (que) evolucionan para proveer a los participantes de protección frente a las variaciones del medio» (Levin, 2000: 192, 193). Este autor denomina a este comportamiento como organización modular. Odum y Sarmiento (1998: 187, 201), también, opinan que muchos pares o grupos mayores de especies viven juntos para beneficio mutuo como socios obligados, beneficiando además a los ecosistemas de los que forman parte, por lo que concluyen afirmando que el mutualismo «está en extremo generalizado y es muy importante»

Así que, debido a la organización modular, a la retroalimentación por recompensa, a la imperfección y debilidad de los mecanismos de selección, a la existencia de mecanismos sutiles de supervivencia y, en resumen, a «la tendencia a disminuir con el tiempo la intensidad de interacciones negativas [...] no es generalizar demasiado el decir que las cadenas alimentarias en conjunto son mutualistas» (Odum y Sarmiento, 1997: 205).

La economía estándar afirma que la «libre competencia» constituye el mecanismo único capaz de lograr una economía eficiente. Lo cual obliga a analizar qué se entiende por eficiencia. Para ella la eficiencia significa «minimización de costes, dotaciones de factores y exclusión de los agentes débiles» (Rammel y van den Bergh, 2003: 128). Además, esta concepción descansa en la premisa de que la actuación eficiente de cada agente da lugar a una mejora del sistema eco-

nómico. Nos encontramos, una vez más, con un pensamiento lineal, no sistémico. Ya decía Adam Smith que el comportamiento egoísta (maximizador del beneficio) de cada agente económico daba lugar a la virtud colectiva de la mejora del bienestar general. Esta contradicción la salvaba la «mano invisible».

Por el contrario, se obvia el que la persecución por parte de las empresas de la mejora de la eficiencia (entendida como acabo de indicar) da lugar a ineficiencias sistémicas. El mecanismo más empleado es la reducción de costes mediante el recorte de plantilla, el cual determina la existencia habitual de altas tasas de desempleo estructural. Keynes criticó la ineficiencia sistémica que suponían tales tasas. La Comisión Europea constata que «cada vez está más aceptado que el actual modelo de desarrollo socioeconómico tiende a la infrutilización de la mano de obra» (1997: 26). Frecuentemente lo que ahorran las empresas lo tiene que pagar la sociedad en forma de subsidios de desempleo. En el caso de que la competencia de lugar a crisis de empresas de entidad, habitualmente los gobiernos invierten en *reflotarlas*. No mejora la eficiencia del sistema económico el que la competencia frontal (y frecuentemente la utilización de mecanismos ilícitos) reduzca la población de empresas de un sector a una o muy pocas, cuando es bien sabido que las empresas oligopolistas huyen de la competencia frontal debido a los costes elevados de eliminar algunas de ellas. Por último, hay que tener en cuenta los costes ambientales, que crecen con el desarrollo de un sistema económico globalizado. Las causas son múltiples: el diseño de productos de aplicación universal, por lo que no están adaptados a las condiciones

ambientales de cada lugar; el desarrollo de una agricultura de monocultivo; la eliminación progresiva de controles ambientales en el comercio internacional; la pérdida de biodiversidad, etc. Así que la competencia frontal reduce la eficiencia general del sistema económico, cuando se tienen en cuenta los costes económicos, sociales y ambientales que soportan las sociedades. Pero, no se trata sólo de hacer un balance de la eficiencia en un punto en el tiempo, sino de la dinámica de los sistemas y de su capacidad para hacer frente a los mismos. En esencia, de su capacidad para perdurar. En resumen, la eficiencia que pretende maximizar la economía estándar es parcial y, en buena medida, contradictoria con las otras eficiencias. Así que no puede ser la norma de eficiencia una eficiencia parcial (Schütz, 1999a: 24).

La economía constituye un subsistema del sistema general de la sociedad, y la eficiencia de ésta engloba otras eficiencias, como la capacidad para desarrollarse sin destruir los recursos, para adaptarse a los cambios del entorno, para mantener la cohesión social, etc. Muchos autores defienden que se debe buscar un equilibrio entre la eficiencia económica (entendida ésta como reducción de costes) y las otras eficiencias (Rammel *et al.*, 2004: 21). Pero se debe insistir en que el equilibrio no puede ser otra cosa que la máxima eficiencia general del sistema, la cual es la capacidad de «mantener el potencial más alto de desarrollo futuro del sistema» (Schütz, 1999a: 26). Y ello supone, como mínimo, un alto grado de (bio)diversidad, un amplio comportamiento cooperativo y un alto estándar de «competencia sistémica». Entendiendo por competencia sistémica «la integración de los intereses individuales en

una estructura sistémica mutuamente estimulante que es adecuada para un determinado propósito», lo cual «implica la superioridad del punto de vista sistémico sin renunciar a los intereses individuales» (Schütz, 1999a: 26-28).

### Diversidad

La naturaleza ha venido incrementando su diversidad a lo largo de unos 4.000 millones de años, a pesar de las cinco grandes extinciones que ha sufrido. La biodiversidad refuerza la estabilidad de los ecosistemas: «la existencia de diversidad puede ser vista como una estrategia de supervivencia a largo plazo, debido a los cambios permanentes de las condiciones del entorno» (Ring, 1997: 242). Se considera que un ecosistema es capaz de conservar su identidad frente a colapsos (*resilient*) cuando «contiene una gran variedad de grupos funcionales, con diversas especies realizando funciones similares y respondiendo de forma diferente a la alteración de las condiciones» (Rammel y Staudinger, 2004: 14). Así que una alta biodiversidad da lugar a un alto grado de redundancia, que en un ecosistema se explica en base a:

1. Razones de eficiencia, al ser capaz de usar completamente los recursos disponibles,
2. prevenir la fragilidad del sistema,
3. preservar su capacidad de respuesta y creatividad,
4. preservar su fiabilidad. Por lo que: «la redundancia funcional representa una reserva de respuestas de adaptación y refuerza el potencial evolutivo» (Rammel y van den Bergh, 2003: 128).

Una vez más, la economía humana se comporta de forma diametralmente contrapuesta a los ecosistemas: «la diversidad es el punto donde las dos tipos de sistemas (el natural y el SSE) tienden a moverse en direcciones opuestas» (Nielsen, 2007: 15). Por un lado, «estamos disminuyendo la capacidad de recuperación (*resilience*) de los sistemas naturales al reducir simultáneamente la variedad de especies y sometiendo a una presión sin precedentes» (MAEB, 2006a: 18). Por otro, el sistema de economía de mercado tiende a estandarizar y uniformizar, reduciendo la diversidad. Los librecambistas insisten en que la competencia estimula la innovación y por tanto la diversidad. Por el contrario, la globalización promueve una creciente especialización y uniformización, «y por ello una reducción de la diversidad en muchos campos, incluyendo la biodiversidad, la diversidad étnica, cultural, de lenguas, tecnológica, de gustos, preferencias y valores» (Young *et al.*, 2006: 311). El mercado selecciona las tecnologías que maximizan la producción y no tiene en cuenta las consecuencias futuras. Por ejemplo, ha seleccionado tecnologías para incrementar la producción de alimentos, pero estas «han reducido la capacidad de la tierra y de los sistemas de provisión de agua para proveer de alimentos en el futuro» (MAEB, 2006c: 62). Hoy sólo se utilizan unas 150 variedades de cultivos, frente a las 7.000-10.000 que se cultivaban antiguamente. Esto ha producido, según la FAO, que se haya perdido el 75% de la variedad genética. La mayor parte de la innovación se realiza con creciente intensidad sobre las trayectorias tecnológicas existentes (*path dependency*) y, por ello, es incremental: «las actividades innovadoras se dirigen cada vez más hacia las trayecto-

rias corrientes dominadas por la eficiencia económica, optimización a corto plazo e incremento del beneficio» (Rammel y Staudinger, 2004: 16). Las tendencias homogeneizadoras no son contrarrestadas por la proliferación de marcas y estilos, porque suponen pequeñas variaciones de los productos estandarizados. Nos encontramos, por tanto, ante una diversidad falsa. Y cuanto menor es la diversidad, más pequeño es el potencial para responder a las perturbaciones y para crear combinaciones innovadoras. Paralelamente a los fenómenos descritos, un SSE liberalizado lleva a la concentración del poder económico y político, lo cual refuerza la verticalidad y simplicidad de las organizaciones de gobierno. Así que el mercado liberalizado es incapaz «de proveer de suficientes procesos de adaptación que serán necesarios para impulsar a largo plazo un desarrollo sostenible» (Rammel y Staudinger, 2004: 15). Todo ello generará una «inestabilidad aguda en la naturaleza y el sistema político-económico mundial» (Matutinovic, 2001: 252).

Por el contrario, «la diversidad debe ser interpretada como la existencia de diversos y viables modelos de autoorganización con distintos subsistemas de conocimiento coordinados» (Schütz, 1999b: 25). Muchos autores (Rammel *et al.*, 2004; Folke *et al.*, 2005; Young *et al.*, 2006) defienden que los sistemas de gobiernos policéntricos, existentes en múltiples escalas, con importantes grados de autonomía y con ciertos grados de solapamientos funcionales, son capaces de asimilar impactos no esperados o de magnitud no previsible, ya que en cada escala las instituciones de gobierno actúan con flexibilidad y redundancia de respuestas. Este modelo de organización lleva, además, a

crear una abundancia de tecnologías de producción, de captación de energía solar, de medios de comunicación y transporte, instituciones, normas, leyes, culturas, etc. Lo cual «provee coherencia e integridad sistémica, potencia la adaptación al ambiente cambiante, genera eficiencia general en el uso de materiales y energía con un amplio abanico de respuestas ante nuevas presiones selectivas y evita la competición descarnada» (Matutinovic, 2001: 252).

### **Jerarquía**

El desarrollo exitoso de un sistema viene determinado por dos aspectos complementarios: una creciente diferenciación y diversidad, y su integración en una estructura jerárquica cada vez más compleja (Schutz, 1999b: 108-109). La segunda ley de la Teoría de Sistemas de Von Bertalanffy establece que un sistema natural se organiza jerárquicamente. Se suelen establecer las siguientes escalas jerárquicas: biosfera, región biogeográfica, bioma, paisaje, ecosistema, comunidad biótica, población, organismo, órgano y célula. Se puede apreciar de esta clasificación que cada escala tiene una magnitud muy diferente de las inmediatamente superior e inferior. La jerarquía natural es escalar, es decir, cada subsistema natural está sometido a la jerarquía del sistema del que forma parte y somete a las partes que lo forman. Sin embargo, «esta subordinación entre niveles es siempre incompleta y cada nivel tiene sus propias normas de comportamiento y sus propias relaciones» (Gowdy, 1999: 67). A veces el control es tan difuso que resulta difícil definir quien controla a quién (Nielsen, 2007: 11). Aparentemente la especie depredadora controla a la depredada, pero

a su vez la primera está controlada por la disponibilidad de presas.

La jerarquía natural es autoorganizada, embebida, incluyente y compleja (consta de más de diez niveles). Cada nivel en la escala jerárquica tiene diferentes escalas de tiempo. Cuanto mayor es la escala más lenta es la evolución. La jerarquía es embebida porque está determinada por la estructura escalar, es decir, por su dependencia del sistema que lo contiene y, a su vez, por el control que ejerce sobre los subsistemas de lo conforman. La jerarquía de las escalas superiores se explica porque establecen condiciones limitantes sobre la conducta de los niveles inferiores. El comportamiento de una célula está influido por los acontecimientos que le ocurren al organismo que la contiene. Para algunos autores esta jerarquía «explica como el mundo sea tan estable» (Salthe, 2001). La jerarquía natural no es excluyente. En los ecosistemas cada especie realiza una función útil para la pervivencia de los mismos.

Los SSE se organizan jerárquicamente, pero «hay diferencias cualitativas y cuantitativas enormes» entre ellos y los sistemas naturales (Nielsen, 2007: 14). De forma sintética se puede decir que la diferencia principal es que, mientras las jerarquías naturales son predominantemente de tipo escalar, las de los SSE son del tipo de jerarquía de control, lo cual representa la gran diferencia entre ambos sistemas (Ring, 1997). En los SSE hay muchos menos niveles que en los sistemas naturales. Siendo casos extremos de este hecho las dictaduras y los monopolios. Las jerarquías no son autoorganizadas, ni embebidas y son excluyentes (Nielsen, 2007: 14). La jerarquía no está embebida porque no está predeterminada por la es-

estructura del sistema, sino por la estructura de la toma de decisiones (el nivel de democracia existentes, los canales de comunicación y de participación, la existencia de grupos de poder al margen de cualquier representación política, etc.). Es excluyente porque el poder está altamente centralizado, por lo que muy pocos individuos ejercen realmente el control. Hoy en día las decisiones política, sociales y económicas se toman a escalas dominadas por unos pocos, pero poderosos, actores, por lo que muchas instituciones sociales han sido eliminadas o debilitadas, «dejando a muchas unidades pequeñas conectadas directamente a los actores planetarios, sin la protección de las unidades intermedias» (Young *et al.*, 2006: 310).

### **Descentralización/Autosuficiencia**

A medida que los ecosistemas evolucionan, se van volviendo más autosuficientes, reduciendo su dependencia de fuerzas fuera de su control. Ésta es una estrategia para aumentar la capacidad de adaptación y, como resultado, la estabilidad. Odum (1992: 15) afirma que «*autosustentado* y *automantenido* son las palabras clave que caracterizan el paisaje natural». Los ecosistemas terrestres se organizan en compartimentos espaciales: «La naturaleza actúa de manera descentralizada, práctica, pragmática y con gran inteligencia, acumulada a través de millones de años de experiencia» (Pauli, 1998: 27). Los ecosistemas tienen límites naturales debido al cambio de las condiciones ambientales o de la autoorganización del sistema mismo (por ejemplo, la estructura de los bosques, que se asemeja a un mosaico). Los límites espaciales favorecen el incremento de la eficiencia in-

terna del sistema y representan la existencia de límites naturales a su crecimiento (Ring, 1997: 242).

El sistema económico globalizado diverge radicalmente del modelo natural autocentrado. El mercado globalizado elimina las distinciones espaciales, produce un enorme flujo de recursos de países pobres a ricos, dando la sensación falsa de que los recursos son ilimitados, lo cual lleva a despreocuparse por su uso eficiente (Ring, 1997: 242). El hecho de que los recursos se vayan agotando y que la extracción de los mismos de lugar a enormes impactos ambientales, con la consecuente destrucción de ecosistemas y pérdida de sus servicios, es desconocido para la mayor parte de los consumidores. Por el contrario, la necesidad de un modelo descentralizado está sustentada en múltiples razones, que paso a desglosar sucintamente.

Un modelo descentralizado constituye la forma más eficiente y democrática de satisfacer las necesidades vitales de la población. La utilización de recursos y tecnologías locales resulta más adecuado para la satisfacción de necesidades, como alimentación, vivienda, sanidad, energía, etc., y es más estable frente a la división internacional del trabajo, como afirma el informe FAST de la Comisión Europea (1986): «Para el caso de la mayoría de los productos llamados de consumo, la producción puede ser decidida, asignada y gestionada de forma descentralizada a escala de municipios y regiones por aquellas personas que los consumen y utilizan, pudiéndose tener en cuenta todos los costes y ventajas colectivas de las distintas elecciones de consumo y producción posibles [...] Nuestros estudios indican que este cambio de frente es

viable, que supondría un avance útil, generaría puestos de trabajo (porque responde a necesidades concretas) y sería estable (porque está mucho menos sujeto a los caprichos de la división internacional del trabajo)». Constituye la única vía por la que la gente puede controlar las decisiones que más le afectan. El IB establece que la integración de los objetivos económicos y ecológicos se realiza mejor «descentralizando el control de los recursos de los que dependen las comunidades locales y otorgando a dichas comunidades de modo efectivo el derecho de voz y voto sobre la utilización de esos recursos» (CMMAD, 1988: 90).

El medio ambiente y los recursos son locales, y la experiencia indica que en una sociedad descentralizada resulta más fácil lograr la armonía con el entorno natural, porque las consecuencias de la extracción, la transformación y el consumo se siguen muy de cerca, y la disminución de recursos y los impactos ambientales se hacen sentir directamente sobre las comunidades. Al ser los que deciden los mejor informados y más directamente afectados por los problemas, aumenta la probabilidad de que los individuos y las instituciones que controlan actúen en la dirección de evitarlos. La descentralización es la única forma viable de lograr una economía cíclica de materiales y solar. Y vivir de ella supone dejar de depender de unos pocos países que poseen la mayor parte de los combustibles fósiles. Se pueden resumir los argumentos expuestos en: capacidad de analizar con precisión los impactos previsibles (Young, *et al.*, 2006: 310); estructuras de gobierno más flexibles y participativas; sociedades más cohesionadas; mayor cuota de autogobierno; etc. Así que no es por casualidad

que muchas ciudades y regiones estén desarrollando exitosamente transformaciones hacia la sostenibilidad. Su último exponente es el movimiento de ciudades y regiones de Norteamérica que buscan la transformación de su modelo productivo ante la proximidad del techo del petróleo.

Keynes se mostró decididamente partidario de la autosuficiencia, tal como dejó reflejado en un artículo que tiene el significativo título de «Autosuficiencia nacional»: «Simpatizo más, por tanto, con aquellos que minimizan que con los que maximizan las relaciones internacionales. Las ideas, el conocimiento, el arte, la hospitalidad, los viajes, son las cosas que deberían por su propia naturaleza ser internacionales. Pero dejemos que los bienes sean nacionales cuando esto resulte razonable y adecuadamente posible; y, por encima de todo, dejemos que las finanzas sean primordialmente nacionales» (Daly, 1989). En las últimas décadas se han producido numerosas declaraciones a favor de la creación de sociedades autocentradas. La declaración de Cocoyoc, firmada en 1974 por los países no alineados, defendía un desarrollo autocentrado y autosuficiente: «Un sistema autocentrado significa, en primer lugar, confianza en los propios recursos, humanos y naturales, y capacidad para definir metas y tomar decisiones. Excluye dependencia de influencias exteriores y de poderes que pueden convertirse en presión política» (Ekins, 1989). El Principio 9 de la Declaración de Río dice que «los Estados deberían cooperar para reforzar la creación de capacidades endógenas para el logro del desarrollo sostenible». La Carta de Aalborg, que es el documento programático de las poblaciones a favor de las Agendas 21 Locales, afirma que la sostenibilidad es

«un proceso creativo, local, que busca el equilibrio que se extiende a todas las áreas del proceso de decisión local» y, por ello, reivindica con contundencia la autonomía municipal: «Nosotras, ciudades, estamos convencidas de que tenemos la fuerza, el conocimiento y el potencial creativo necesarios para desarrollar modos de vida sostenibles y para concebir y gestionar nuestras colectividades en la perspectiva de un desarrollo sostenible» (ICLEI/Conferencia Europea de Ciudades Sostenibles, 1994).

## 5. CONSECUENCIAS EPISTEMOLÓGICAS Y PRÁCTICAS PARA LA CIENCIA ECONÓMICA

La economía sostenible supone cambios radicales en las premisas de la economía estándar y en el estatus de la ciencia económica. La economía neoclásica trabaja con la noción de sistema «permanentemente *equilibrado*, que se cierra en el campo del valor monetario» (Naredo, 2006: 11). Por otro lado, pretende constituir un campo autónomo del saber: el mundo de los valores mercantiles. Y sólo ha tomado elementos de otras pocas ciencias, como la física y, sobre todo, las matemáticas, buscando en ellas un respaldo científico sólido e indiscutible para una ciencia que, al ser social, no puede reclamar. Por el contrario, ninguna economía puede ser insostenible, porque desaparecerá, así que debe dejar de ser autónoma y depender, entre otros campos del saber, de las ciencias de la Tierra. Éstas deben investigar la capacidad de regeneración de los ecosistemas e inferir de sus conocimientos los estándares ambientales adecuados (siempre teniendo en cuenta que la Tierra es incomensu-

rable, por lo que los estándares sólo pueden ser aproximaciones a la realidad, establecidos aplicando el principio de precaución) (Ring, 1997: 244). Entre todas las ciencias de la Tierra, la ecología debe desempeñar un papel central, ya que es una superciencia o ciencia unificada: «la ciencia de síntesis, esencial para nuestro conocimiento de la estructura y función de la biosfera» (Goldsmith, 1996: 3). Así que la sostenibilidad obliga a la economía a adoptar un enfoque transdisciplinar y, lo que es más importante, a desempeñar un papel subordinado con respecto a las ciencias de la Tierra y, en consecuencia, rebajar su actual estatus dentro de las ciencias.

Esta subordinación a las ciencias de la Tierra le obliga a la ciencia económica a prescindir de las visiones reduccionistas y arbitrarias de conceptos centrales como producción, desarrollo, riqueza, etc., porque sólo abarcan el universo monetario. Por producción entiende el aumento de la riqueza monetaria, dándola así un carácter totalmente positivo que lleva a proponer el crecimiento ilimitado, al eliminar los problemas sociales y ecológicos que causa (aparte de las imperfecciones en la valoración monetaria) (Naredo, 2006: 66, 67). Además, oculta el carácter limitado de los recursos naturales al definir como producción lo que es una mera extracción. El término desarrollo se empezó a aplicar en biología en el siglo XVIII para designar la evolución positiva de los seres vivos hasta alcanzar la edad adulta. Después se ha aplicado a múltiples campos y a partir de la SGM es adoptado en economía, la cual entiende por desarrollo la vía de crecimiento económico adoptada por los países industrializados, integrando, además, una idea difusa de justicia social.

Automáticamente las sociedades que están en las primeras etapas de esa vía y las que por propia decisión no la adoptan (como los *amish* o las poblaciones aborígenes) son consideradas como subdesarrolladas. Aunque ahora se ha pretendido amortiguar su carácter peyorativo sustituyéndolo por el de «países en vías de desarrollo», reforzando así la visión de la necesidad de *desarrollarse* (Naredo, 2006: 177-182). La economía radical ha aceptado el término, pero introduciendo adjetivos positivos (desarrollo integrado, endógeno, humano, etc.), pretendiendo acentuar y clarificar la dimensión social y la denuncia del actual modelo neoliberal de desarrollo acusándolo de desintegrador, inhumano, exógeno, etc. Pero al ser el crecimiento ilimitado el elemento central de estos conceptos, se introduce la premisa del sistema económico actual de crecer ilimitadamente, aprovechando la necesidad de crecimiento económico por parte de los países pobres. Esta premisa alcanza el cenit de la contradicción con el concepto de desarrollo sostenible, ya que en la práctica integra crecimiento ilimitado y sostenibilidad.

Se suele criticar a la economía estándar con la afirmación de que los economistas conocen el precio de todo y el valor de nada. El problema es que considera que el precio es la medida del valor (se suele utilizar el término de «valor de mercado» para indicar el precio) y, sin embargo, resulta evidente que podemos prescindir de multitud de bienes muy caros (viviendas de lujo, piedras preciosas, yates, etc.) sin que nuestras necesidades vitales dejen de estar perfectamente satisfechas, pero no podemos prescindir del agua, de alimentos, de un medio ambiente no contaminado, etc. Esto debe llevar a que las

sociedades organicen la economía de forma que garantice de forma universal la provisión de los bienes y servicios del más valor para la vida.

Por otro lado, la sostenibilidad obliga a la economía estándar a realizar otra revolución epistemológica: utilizar el cálculo físico, además del monetario. Para poder cerrar los ciclos de materiales y avanzar hacia una economía solar es necesario conocer el potencial energético solar, el metabolismo de nuestras sociedades (es decir, los flujos de materiales) mediante la contabilidad de flujo de los materiales, hay que contabilizar el stock de recursos naturales, el suelo disponible y, en general, los ratios de destrucción o agotamiento. Además, se debe construir sistemas de indicadores biofísicos para poder conocer si se están alcanzando los objetivos de sostenibilidad. La economía monetaria entra en juego para lograr la satisfacción universal de las necesidades sin dañar la base biofísica. La economía estándar debe rechazar la visión de la naturaleza como un mero almacén de recursos que están a nuestro servicio y sustituirla por otra integradora que, al menos, tiene dos dimensiones: el uso sostenible de los recursos y la noción de que la naturaleza es una fuente inagotable de conocimiento. La naturaleza ha desarrollado procesos para elaborar materiales y sustancias, para captar energía solar, medios de comunicación, etc., que, aparte de ser sostenibles, son mucho más eficientes y desarrollados que los nuestros. Así que una economía sostenible necesita basarse en un paradigma eointegrador y utilizar instrumentos físicos y monetarios. Esto supone volver a los orígenes de la ciencia económica, a la *economía de la naturaleza* de los fisiócratas (deno-



minados así porque defendían la necesidad de mantener la base física de la economía), que en el siglo XVIII buscaron la síntesis entre el citado objetivo y los valores pecuniarios, pero este intento fue arrinconado, sobre todo, por la llamada revolución neoclásica, iniciada en la década de los 70 del siglo XIX (Naredo, 2006: 6). El carácter dual de la economía sostenible se asemeja a la física moderna, la cual sólo puede explicar muchos fenómenos mediante una visión dual. Así el comportamiento de la luz es explicado a partir de la dicotomía ondas/partículas. La transformación biomimética hacia la sostenibilidad obliga por igual a todas las economías, pero el punto de partida es distinto. Las más ricas tienen que sufrir una transformación total. Las menos ricas deben reconvertir los sectores industriales que han creado y construir lo nuevo sobre bases sostenibles.

El enfoque biomimético o ecointegrador va más allá de ser una propuesta. Empieza a ser una realidad floreciente. En el campo del análisis físico de materiales nos encontramos con una realidad muy dinámica. Eurostat tiene una metodología para realizar una contabilidad nacional de flujo de materiales. Se ha aplicado a la mayor parte de los países de la OCDE. Hay ya abundantes estudios de balanzas físicas de flujos de materiales entre países OCDE y no OCDE. También se está aplicando al estudio del metabolismo de ciudades. En el campo de la producción hay múltiples enfoques y aplicaciones prácticas (química verde, ecosistemas industriales, política integrada de productos, etc.) que forman parte de la Ecología Industrial. Ya he comentado el crecimiento explosivo de la trayectoria tecnológica biomimética que engloba múltiples tecno-

logías de captación de la energía solar. Habría que añadir el fuerte crecimiento de la agricultura ecológica y muchas otras realidades sectoriales (Bermejo, 2005).

## 6. COMENTARIO FINAL

Hasta hace poco ha imperado la idea de que el respeto de la naturaleza era un deber moral. Sin embargo, es cada vez más evidente que estamos ante una crisis de civilización provocada por su proceso de colisión con la naturaleza que constituye un peligro para la supervivencia de la especie humana. La causa de que no se haya abortado el proceso citado es el paradigma dominante y, en especial, los elementos tomados de las premisas que sustentan la economía estándar. Mientras se mantenga el paradigma, los centros de poder van a seguir prostituyendo enfoques y conceptos que tienen potencial transformador, y adoptando políticas de sostenibilidad insuficientes, las cuales, además, seguirán siendo contrarrestadas por otras que son el producto de las políticas tradicionales. Y cuando se ponen en evidencia problemas tan graves como la creciente escasez de petróleo y el cambio climático, las instituciones de gobierno nos anuncian la puesta en marcha de políticas que van a resolver los problemas sin necesidad de cambiar el modelo económico ni el paradigma. Pero tal como nos dice el IB, «las tentativas de mantener la estabilidad social y ecológica mediante los viejos enfoques del desarrollo y la protección del medio ambiente aumentarán la inestabilidad. Deberá buscarse la seguridad mediante el cambio». Y éste supone la transformación del paradigma y del modelo económico imperante. La transformación económica debe realizarse según las

premisas de la economía sostenible, es decir, inspiradas en los comportamientos de la naturaleza. Esta economía emerge con fuerza, gestando un cuerpo teórico sólido, creando nuevas herramientas e inspirando notables aplicaciones prácticas. No obstante, las dos décadas perdi-

das (las que han pasado desde que el IB nos anunció que nuestra supervivencia dependía del inicio inmediato de la transición) significan que ya no tenemos tiempo para realizar una transformación sin traumas, aunque serán menores, si intensificamos el ritmo transformador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARROW, K. *et al.*: (1995): «Economic Growth, Carrying Capacity and the Environment», *Science*, 28/04/95.
- BERMEJO, R. (2005): *La gran transición hacia la sostenibilidad*, Madrid, Catarata.
- BHAWATI, J. (1994): «En defensa del libre comercio», *Investigación y Ciencia*, enero.
- BOULDING, K.E. (1978): *Ecodynamics*, Londres, London Publications.
- BROMLEY, W.D. (1998): «Searching for Sustainability. The Poverty of Spontaneous Order», *Ecological Economics*, 7.
- BROWN, L.R. (2001): *Eco-Economy. Building and Economy for the Earth*, Londres, Earth Policy Institute/Norton.
- CALLICOTT, J.B. (1999): *Beyond the land ethic: more essays in environmental philosophy*, Albany (Nueva York), State University of New York Press.
- CAPRA, F. (2002): *The Hidden Connections. Integrating the biological cognitive, and social dimensions of life into a science of sustainability*, Nueva York, Doubleday.
- CHRISTENSEN, P.P. (2001): «Early Links Between Sciences of Nature and Economics: Historical Perspectives for Ecological and Social Economics», en P. CLEVELAND y otros: *The Economics of Nature and the Nature of Economics*, Cheltenham (RU), Edward Elgar.
- CLARK, W.C. *et al.* (2005): «Science for Global Sustainability: Toward a New Paradigm», Working Paper N.º 120, March, Center for International Development at Harvard University.
- CMMAD (COMISIÓN MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE Y DEL DESARROLLO) (1988): *Nuestro Futuro Común* (Informe Brundtland), Madrid, Alianza Editorial.
- CMMAD (WORLD SUMMIT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT) (2002): *Plan of Implementation*, Nueva York, Naciones Unidas.
- CNUMAD (CONFERENCIA DE NACIONES UNIDAS SOBRE MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO) (1993): *Conferencia de Río 92*, Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.
- COMISIÓN EUROPEA (1986): *Europa 1995. Nuevas tecnologías y cambio social* (Programa FAST), Madrid, Fundesco.
- COMISIÓN EUROPEA (1992): *Hacia un desarrollo sostenible. Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible*, Bruselas, Comisión Europea.
- COMISIÓN EUROPEA (1996): *Comunicación sobre comercio y medio ambiente*, Bruselas, Comisión Europea.
- COMISIÓN EUROPEA (1997): *Informe de aplicación y plan de actuación del V Programa*, Luxemburgo, Oficina de Publicaciones.
- COMISIÓN EUROPEA (1999): *From Cardiff to Helsinki and beyond. Report to the European Council on integrating environmental concerns and sustainable development into Community policies*, SEC (1999) 1941.
- COMISIÓN EUROPEA (2001): *Comunicación sobre el Sexto Programa de Acción de la Comunidad Europea en materia de Medio Ambiente*, COM (2001) 31 final.
- COMISIÓN EUROPEA (2003): *Informe sobre la aplicación de la legislación comunitaria sobre residuos*, COM (2003) 250 final.
- COMISIÓN EUROPEA (2006): *Handbook for Trade Sustainability Impact Assessment*, Comisión Europea, External Trade, March.
- CONSEJO EUROPEO (2002): *Conclusiones de la Presidencia*, SN 100/02.
- CONSEJO EUROPEO (2006): *Estrategia revisada de la UE para un desarrollo sostenible*, Consejo Europeo, 10117/06.
- DALY, H.E. (1989): *Steady-State and Growth Concepts for the Next Century, Economy and Ecology: Towards Sustainable Development*, Londres, Kluwer Academic Publishers.

- DALY, H. y GOODLAND, R. (1994): «An Ecological-Economic Assessment of Deregulation of International Commerce under GATT», *Ecological Economics*, enero.
- DANISH BOARD OF TECHNOLOGY (2004): *Oil-based Technology and Economy. Prospects for the Future*, Copenague, Teknologiradet.
- EKINS, P. (1989): «Trade and Self-Reliance», *The Ecologist*, septiembre-octubre.
- Erkman, S. (1998): *Vers une écologie industrielle*, Editions Charles Léopold Mayer, París.
- FARLEY, J. y COSTANZA, R. (2002): «Envisioning shared goals for humanity: a detailed, shared vision of a sustainable USA in 2100», en *Ecological Economics* 43 (2002).
- FOLKE, C. et al. (2005): Adaptive Governance of Social-Ecological Systems. *Environmental Resources*, 30.
- FORO ECONÓMICO MUNDIAL (2001): *2001 Environmental Index*, Davos, Foro Económico Mundial.
- GATT (1991): *International Trade 1990-91*, Ginebra, GATT.
- GOBIERNO DANÉS (2002): *A Shared Future- balanced development. Denmark's National Strategy for Sustainable Development*, Copenague, Agencia Danesa de Protección Ambiental.
- GOBIERNO HOLANDES (1998): *The Environment and the Economy. Towards a Sustainable Economy*, Amsterdam, Gobierno holandés.
- GOLDSMITH, E. (1996): *The Way: An Ecological World View* (Revised and enlarged edition), Themis Books, Devon, England.
- GOWDY, J. (1999): «Hierarchies in Human Affairs: Microfoundations of Environmental Sustainability», en J. KOHN y otros: *Sustainability in Question*, Londres, Edward Elgar.
- HARTMANN, T. (1999): *Last Hours of Ancient Sunlight*, Mithical Intelligence, www.thomhartmann.com.
- HAWKEN, P. et al. (1999): *Natural Capitalism*, Londres, Little, Brown and Company.
- HJORTH, P. y BAGHERI, A. (2006): «Navigating towards sustainable development: A system dynamics approach». *Futures*, 38.
- HOLLING, C.S. (1993): «New Science and New Investments for Sustainable Biosphere», en A.M. JANSSON y otros: *Investing in Natural Capital*, Washington, Island Press.
- ICLEI/CONFERENCIA EUROPEA DE CIUDADES SOSTENIBLES (1994): *Carta de Aalborg*, Friburgo, ICLEI.
- IETC (INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY CENTER) (2003): *Environmentally Sound*.
- JANICKE, J. y JORGENSEN, K. y NORDBECK, R. (2001): *Governance for Sustainable Development in Germany. Institutions for Policy Making*, París, OCDE.
- IPCC (INTERNATIONAL PANEL ON CLIMATE CHANGE) (2007): *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*, Ginebra, International Panel on Climate Change.
- JANSSON, A.M. y JANSSON, B.O. (1994): «Ecosystems Properties as a Basis for Sustainability», en JANSSON, A.M., *Investing in Natural Capital*, Island Press, Washington.
- JONES, C. B. (2007): «Book review: The Revenge of Gaia», *Futures* V. 39, I. 6.
- JOUNG, R. O. et al. (2006): «The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research», *Global Environmental Change* 16.
- KEYNES, J.M. (1964): *The General Theory of Employment, Interest and Money*, Londres, Mac-Millan.
- KORHONEN, J. (2004): «Industrial ecology in the strategic sustainable development model: strategic applications of industrial ecology», *Journal of Cleaner Production* n.º 12.
- LEVIN, S.A. (2000): *Fragile dominion: complexity and the commons*, Cambridge, MM, Perseus.
- MARGULIS, L. (1998): *The symbiotic Planet*, Science Masters, Londres.
- MATUTINOVIC, I. (2001): «The aspects and the role of diversity in socioeconomic systems: an evolutionary perspective», *Ecological Economics* 39.
- MATUTINOVIC, I. (2006): «Mass migrations, income inequality and ecosystems health in the second wave of globalization», *Ecological Economics* V. 59, septiembre.
- MCDONOUGH, W. y BRAUNGART, M. (2002): *Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things*, Nueva York, North Point Press.
- MEAB (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD) (2006a): *Statement from the Board: Living Beyond our Means*, Naciones Unidas.
- MEAB (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD) (2006b): *Summary for Decision-Makers*, Naciones Unidas.
- MEAB (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT BOARD) (2006c): *Policy Responses: Response Options and Strategies V5*, Naciones Unidas.
- MILL, J.S. (1996): *Principios de Economía Política*, Madrid, Fondo de Cultura Económica.
- MULDER, K. et al. (2006): «The contribution of built, human, social and natural capital to quality of life in internacional and unintentional communities», *Ecological Economics* V. 59.
- NACIONES UNIDAS (2000): *Declaración del Milenio*, Nueva York, Naciones Unidas.
- NACIONES UNIDAS (2002): *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*, Nueva York, Naciones Unidas.

- NAREDO J.M. (2006): *Raíces económicas del deterioro ecológico y social*, Madrid, Siglo XXI.
- NIELSEN, S.N. (2007): «What has modern ecosystem theory to offer to cleaner production, industrial ecology and society? The views of an ecologist», *Journal of Cleaner Production* (en prensa).
- NORGAARD, J. (1993): «Los límites del crecimiento en Europa», H.N. CARLSEN y otros (eds.): *Cuando un no es un sí. Dinamarca y el Tratado de Maastricht*, Madrid, Catarata/Bakeaz.
- OCDE (1989): *Environmental Policy Benefits. Monetary Valuation*, París, OCDE.
- OCDE (1993): *Fiscalidad y medio ambiente*, París, OCDE.
- OCDE (1994): *The Environmental Effects of Trade*, París, OCDE.
- OCDE (1997): *Economic Globalization and the Environment*, París, OCDE.
- OCDE (1998): *Eco-efficiency*, París, OCDE.
- OCDE (2002): *OECD Environmental Strategy for the First Decade of the 21<sup>st</sup> Century*, París, OCDE.
- ODUM, E.P. (1992): *Ecología: Bases Científicas para un nuevo paradigma*, Vedralá, Barcelona.
- ODUM, E.P. y SARMIENTO, F.O. (1997): *Ecología: el puente entre ciencia y sostenibilidad*, México D.F., McGraw-Hill Interamericana.
- O'RIORDAN, T. (1997): «Ecotaxation and the Sustainability Transition», en *Ecotaxation*, Londres, Earthscan.
- ORR, D. W. (2002): *The Nature of Design*, Nueva York, Oxford University Press.
- PARLAMENTO EUROPEO Y CONSEJO (2002): *Decisión por la que se establece el Sexto Programa de Acción Comunitaria en Materia de Medio Ambiente*, Diario Oficial de las Comunidades Europeas.
- PAULI, G. (1998): *Upsizing*, Sheffield, Gran Bretaña, Greenleaf Publishing.
- PNUMA y AIE (2002): *Reforming Energy Subsidies*, Nueva York, United Nations Publication.
- RAMMEL, C. y STAUDINGER, M. (2002): «Evolution, variability y sustainable development», en *International Journal of Sustainable Development. World Ecology*, n.º 9.
- RAMMEL, C y VAN DEN BERGH, J. (2003): «Evolutionary policies for sustainable development: adaptive flexibility and risk minimising», *Ecological Economics* 47.
- RAMMEL, C et al. (2004): «Governing Sustainable Development», *GoSD WorkingPaper N.º 1*, www.gosd.net.
- REN21 (RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21<sup>ST</sup> CENTURY) (2005): *Renewables 2005. Global Status Report*, Washington D.C., Worldwatch Institute.
- RIHANI, S. (2002): *Complex Systems Theory and Development Practice*, Londres, Zed Books.
- RING, I. (1997): «Evolutionary strategies in environmental policy», en *Ecological Economics*, diciembre.
- SALTHER, S.N. (2001): *Summary of the Principles of Hierarchy Theory*, www.nbi.dk.
- SAMPAT, P. (2003): «Renunciando a la dependencia minera», en GARDNER, G. y otros, *La situación del mundo 2003*, Barcelona, WWI/caria.
- SCHUTZ, J. (1999a): «Organizing Diversity», en J. KOHN y otros: *Sustainability in Question*, Londres, Edward Elgar.
- SCHUTZ, J. (1999b): «The value of systemic reasoning», *Ecological Economics* 31.
- SCOTT, A. (1999): Trust, Law, Sustainability, and Responsible Action *Ecological Economics*, octubre.
- SMIL, V. (2002): «Global biogeochemical cycles», en AYRES, R. y AYRES, L. (ed.): *A Handbook of Industrial Ecology*, Londres, Edward Elgar.
- SPANGERBERG, J. (2003): *Integrating economic, social and environmental policies: who calls the tune?* Viena, SERI.
- SUSTAINABLE DEVELOPMENT TASK FORCE (2001): *Sustainable Development Strategy. Consultation Paper*, Comisión Europea.
- SUZUKI, D.T. (1999): *The sacred balance: rediscovering our place*, Londres, Bantam Books.
- TINBERGEN, J. y HUETING (1991): «GNP and Markets Prices: Wrong Signals for Sustainable Economic Success that Mask Environmental Destruction», en R. GOODLAND y otros: *Environmentally Sustainable Economic Development: Building on Brundtland*, París, Unesco.
- VAUGHAN, S. (1998): *Trade and Environment: Building the Revolutionary Framework*, PNUMA, <<http://www.unep.ch/t&e/ieo.html>>
- WALKER, B. (2005): A Resilience Approach to Integrated Assessment. *The International Assessment Journal*, 5(1).
- WBCSD (WORLD BUSINESS COUNCIL FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT) (2001): *Business Case for Sustainable Development*, Ginebra, WBCSD.
- WEIZSACKER, E.U. (1994): *Earth Politics*, Londres, Zed Books.
- WHEATLEY, M.J. (2004): *Solving, not Attacking, Complex Problems. A Five-State Approach Based on an Ancient Practice*, www.margaretwheatley.com/articles.
- YOUNG, O.R et al. (2006): «The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research», *Global Environmental Change* 16.