

CAMBIO GLOBAL, DESARROLLO SOSTENIBLE Y COEVOLUCIÓN

Luis M. Jiménez Herrero*

Introducción

Al parecer las metáforas y las imágenes son casi imprescindibles para el avance del conocimiento y la sensibilización de la conciencia humana. Por eso, compartimos la creencia de que la imagen de la Tierra fotografiada desde el espacio exterior, mostrando toda su belleza y su fragilidad, ha inducido notables cambios en el pensamiento científico y en la conciencia humana sobre la evolución de la vida y las interacciones de los elementos biofísicos y sociales de un sistema global, complejo, diverso y único.

Así se está produciendo a las puertas del tercer milenio una modificación sustancial en la visión y planteamiento de las interrelaciones entre los procesos socioeconómicos y los ecológicoambientales. La idea de que nos encontramos ante una nueva era de *cambio global* se afianza cada vez más y no sólo trasciende la mayoría de los campos de la ciencia, sino que está calando en los responsables políticos e incluso llega a alcanzar la percepción directa de los individuos.

La Tierra no es la primera vez que se enfrenta a un fenómeno de *cambio ambiental global*, como señala el profesor Lovelock. Por ejemplo, el cambio de composición de la atmósfera con la incorporación del oxígeno, que impuso la desaparición de las formas de vida primitiva de tipo anaerobio (Lovelock, 1985). Ahora, el sistema ambiental se está alterando profundamente, pero es el origen

* Profesor de Economía del Medio Ambiente y Desarrollo de la Universidad Complutense de Madrid.

humano y la velocidad de los acontecimientos lo que confiere una nueva dimensión al proceso de transformación biológica, climatológica o geológica que empezamos a percibir actualmente. Este cambio biofísico se está produciendo por una gran presión humana a través de un fenómeno de *cambio social global* que no tiene precedentes históricos. La dinámica del sistema socioeconómico está alentada por un proceso expansivo de aumento de población, conjuntamente con una globalización económica y tecnológica. Pero, lógicamente, esa tendencia se tendría que modificar para tratar de adaptarse a las nuevas condiciones del sistema planetario. Esto supondría otro proceso de cambio social con grandes transiciones en busca de un desarrollo humano sostenible que permita la coevolución del hombre y la naturaleza.

Los fenómenos que impulsan el cambio global, no obstante, tienen distinta naturaleza y no son homogéneos, sino que se basan fundamentalmente en un sistema económico depredador que impone su lógica mercantil y se sustenta en unas relaciones injustas y asimétricas a nivel mundial. Todos estamos en una misma *Nave Espacial Tierra*, utilizando la metáfora de Boulding (1966), pero existen *viajeros* de primera, segunda, tercera y hasta de cuarta categoría, según hablemos del Primer Mundo, del Segundo, del Tercero o del Cuarto, caracterizado por su pobreza extrema. Los modos de producción y consumo de los modelos depredadores de la «riqueza» (consumo opulento) como los de la «pobreza» (subsistencia de población creciente), así como sus relaciones de dominación y dependencia, generan un entramado de tensiones ambientales y sociales insostenibles.

Se generaliza, así, la conciencia de la *insostenibilidad global*. Aunque, bien es verdad, que todavía no sabemos definir con precisión lo que realmente significa un *desarrollo sostenible*. Y ello, a pesar de tantas definiciones que giran en torno a la idea original de satisfacer las necesidades presentes sin comprometer las futuras (CMMAD, 1987). Es decir, no tenemos certeza de *qué* debe ser sostenible y de *cómo* hacerlo. Somos mucho más conscientes, sin embargo, de que los procesos de producción, consumo, distribución, movilidad, turismo, etc., se están volviendo en sí mismos insostenibles. Precisamente, este fue el principal mensaje de la Cumbre de la Tierra y la esencia del «espíritu» de Río '92: lograr una alianza mundial en favor del medio ambiente y el desarrollo mundial con formas de vida sostenibles y equitativas (CNUMAD, 1992).

Síntomas y síndromes del cambio global

Contamos ahora, en cualquier caso, con evidencias palpables y claros *síntomas* del deterioro y desequilibrios de los sistemas ambientales y de los sistemas humanos, ambos en permanente interacción, que nos permite tomar conciencia de una crisis

Cuadro 1. Indicadores de degradación y desequilibrios del medio ambiente natural y social.

- **Alteración del sistema climático:** El *calentamiento adicional de la Tierra y el cambio climático* derivado del «efecto invernadero» a consecuencia de las actividades humanas, está descontrolando el equilibrio natural. Las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera son un 25% superiores a las de la época preindustrial. Esto es debido a la combustión de carburantes fósiles, a la deforestación y a la emisión de otros gases de efecto invernadero. De continuar así, la temperatura de la Tierra podría aumentar entre 1,5 y 3°C en el próximo siglo, un cambio sin precedentes en los últimos 10.000 años, lo que tendría graves consecuencias ecológicas (como la elevación del nivel del mar) y socioeconómicas, (el 30% de la población mundial habita en cuencas fluviales internacionales y el 60% viven en zonas costeras marítimas).
- **Agotamiento de la capa de ozono:** La *capa de ozono estratosférica* está siendo deteriorada por productos químicos liberados por el hombre especialmente los cloro fluorocarbonados, CFC. Con el deterioro de la capa de ozono aumentan las radiaciones UV-B del sol que causan cáncer de piel, cataratas, atrofian el crecimiento de las plantas y matan a los microorganismos que sustentan las cadenas alimentarias marinas.
- **Contaminación de la atmósfera:** La *contaminación atmosférica* es un grave problema que afecta a todas las naciones del mundo influyendo en la salud humana, en la vegetación y en diversos materiales. Por ejemplo, las *lluvias ácidas* afectan directamente a los bosques o indirectamente alterando el suelo que los sustenta.
- **Pérdida de biodiversidad:** Se está reduciendo de forma peligrosa la variabilidad genética de muchas especies y ecosistemas disminuyendo su habilidad de adaptación. Puede que en los próximos 30 años desaparezca la cuarta parte de las especies de la Tierra. Cada vez que una especie desaparece significa una pérdida del potencial de desarrollo sostenible.
- **Deforestación:** Cada año desaparecen 17 millones de Ha de bosques y con ello se pierden los suelos que sustentan las actividades agrarias y los ecosistemas forestales. En todas las partes del mundo los bosques están siendo destruidos o degradados como consecuencia de la expansión de las tierras agrícolas, la tala y sobreexplotación de leña, la contaminación del aire, la acidificación y las enfermedades.
- **Residuos:** La *contaminación cuantitativa y cualitativa* generada por los residuos de los procesos productivos se ha generalizado. A lo largo y ancho del planeta, los residuos industriales y domésticos, los fertilizantes agrícolas,

la lluvia ácida y la filtración de residuos tóxicos de los vertederos contaminan el agua dulce dañan las costas.

- **Erosión y desertificación:** La mayor parte de la *degradación del suelo* está causada por las actividades del hombre: unas se derivan de actividades industriales mientras que otras se deben al pastoreo excesivo, la deforestación, la mala ordenación del suelo y sobreexplotación. Las más afectadas son las tierras secas, que cubren casi la mitad de la superficie de las tierras del mundo.
- **Aumento de población y pobreza:** De los 6.000 millones de habitantes que alberga la Tierra, cuatro quintas partes desenvuelven su existencia en condiciones de subdesarrollo y 1.300 millones de personas malviven bajo el umbral de la pobreza con menos de un dólar diario. La pobreza se convierte en un fenómeno de degradación ecológica que alienta una violenta espiral de degradación humana y ambiental.
- **Impacto ambiental y tensión Norte-Sur:** El *impacto ambiental* de la humanidad es exponencialmente creciente, proporcionalmente mucho mayor que el propio crecimiento de la población y profundamente asimétrico entre las regiones ricas y pobres del mundo. El *20% de la población*, correspondiente a los países desarrollados, se apropia *del 80% de los recursos* del planeta a través de relaciones Norte-Sur asimétricas e injustas. Ese mismo 20% también recibe más del 80% del ingreso mundial. El 20% de la población más rica ostenta un nivel de riqueza 150 veces mayor que el 20% de la población más pobre del mundo.
- **Mortalidad por hambre:** De los casi 80 millones de personas que nacen anualmente el 90% aumentarán la enorme bolsa de pobreza del mundo en desarrollo. Y también las estadísticas necrológicas: Cada año mueren catorce millones de personas por hambre (40.000 niños cada día).
- **Contaminación de la pobreza:** Los problemas más urgentes de los países pobres en relación con el *medio ambiente físico y social* son característicos de sus condiciones de subdesarrollo (contaminación biológica de las aguas, saneamiento, agotamiento de los suelos) y amenazan directamente su existencia (supervivencia) y aunque contrastan con los problemas ambientales de los países ricos (calidad de vida) motivados por su opulencia (contaminación industrial, lluvia ácida, residuos peligrosos), cada día se encuentran más afectados por estos mismos fenómenos.

Fuente: Elaboración propia. Adaptado de diversas fuentes (PNUD, 1997; IPCC, 1997; WRI 1996; Brown, 1994, 1996, 1998).

planetaria. Los fenómenos críticos de alcance global no solamente se refieren a la alteración de ciertos procesos básicos del equilibrio terrestre (cambio climático, agujero de la capa de ozono, pérdida de biodiversidad, etc.) sino que también se deben incluir ciertos fenómenos básicos para el equilibrio social, como es la tensa brecha Norte-Sur y la pobreza mundial que alcanza a todos, en primer lugar, obviamente, a los propios pobres, pero también a los ricos. Porque cuando un fenómeno es global al final afecta a todo el mundo, independientemente de dónde y cómo se haya producido.

En estos dos sentidos apuntados, los indicadores de la degradación del medio *natural* y *social* son bien significativos en el contexto del cambio global como se indica en el *Cuadro 1*.

A pesar de los innegables progresos sociales de la civilización industrial, tanto desde la perspectiva de los sistemas ambientales, como de los sistemas humanos, en las postrimerías del siglo veinte se aprecian evidentes transformaciones convulsivas que se manifiestan en señales de decadencia y de sobrepasamiento de los límites y umbrales críticos de estabilidad dinámica del conjunto planetario. Junto a ello, lógicamente, aparecen señales de alarma y propuestas de reorientación y control de los procesos socioeconómicos para una mejor gobernabilidad del Globo. Propuestas que han ido evolucionando desde posiciones radicales basadas en el *crecimiento cero* (Meadows, 1972) o el *estado estacionario* (Daly, 1971) hasta las actuales estrategias favorables a un *desarrollo sostenible* a nivel mundial que comparten la mayoría de los países después de la Cumbre de la Tierra (CNUMAD, 1992).

Pero quizás todavía no podemos asegurar si se están cumpliendo las previsiones del mineralogista ruso Vladimir Ivanovich Vernadsky (1945) cuando, hace más de cincuenta años, señalaba la posibilidad de conversión de la biosfera o esfera de la vida, en «noosfera», es decir, una esfera de pensamiento; la modificación consciente e, incluso en mayor medida, inconsciente de la biosfera por la acción humana no tanto por la tecnología en sí misma, sino por su grado de conocimiento y transmisión a nivel mundial, lo que convierte al hombre en un nuevo fenómeno geológico (Kormondy, 1973; Scientific American, 1979)

Sin embargo, seguramente podríamos decir que se generaliza el *síndrome del cambio global*, en el que básicamente podemos distinguir tres aspectos esenciales que han conformado simultáneamente *la conciencia de la insostenibilidad* de los modelos de desarrollo humano en relación con el medio ambiente:

1. El *síndrome de la amenaza a la seguridad global*, que se deriva de la presión humana que provoca la destrucción del sistema ambiental y pone en peligro la viabilidad del sistema económico mundial y la propia supervivencia de la humanidad.

2. El *síndrome de la pobreza*, o mejor aún de la *asimetría entre pobreza y riqueza*, ante la inextricable interrelación mundial entre medio ambiente y desarrollo-subdesarrollo humano.

3. El *síndrome de los límites al crecimiento*, en términos de *volumen* y de *velocidad*, con el reconocimiento de la imposibilidad del crecimiento material indefinido y crecientemente acelerado, dentro de un sistema terrestre finito.

De esta manera va progresando la idea de que ante una amenaza global (Tuchman, 1989) estamos iniciando un proceso de reacción en forma de «Revolución Global» como lo ha definido A. King ante el impulso de un cambio mundial ambiental. Ante las graves amenazas ambientales y las profundas modificaciones sociales y geopolíticas, adquiere significado mundial una «nueva revolución basada más en la magnitud de los cambios que en una ideología definida (King, et al., 1991).

Y así, de una manera reactiva y adaptativa se está produciendo una transformación hacia un nuevo estilo de *desarrollo sostenible* para hacer frente a un futuro común. Ante esta situación, las posibles respuestas estratégicas más inmediatas pasan previamente por frenar, ajustar y reorientar los insostenibles regímenes de producción, consumo y distribución mundiales en términos de *velocidad*, *cantidad*, *calidad* y *redistribución* (JIMÉNEZ HERRERO, 1997). Pero, en una perspectiva a más largo plazo es imprescindible una mejor comprensión del sistema global para explicar cómo la humanidad interfiere en el funcionamiento del sistema Tierra y cómo se pueden encontrar mecanismos de respuesta y de gestión para alcanzar una gobernabilidad planetaria que sea justa con la naturaleza, equitativa con la humanidad y sostenible en el tiempo.

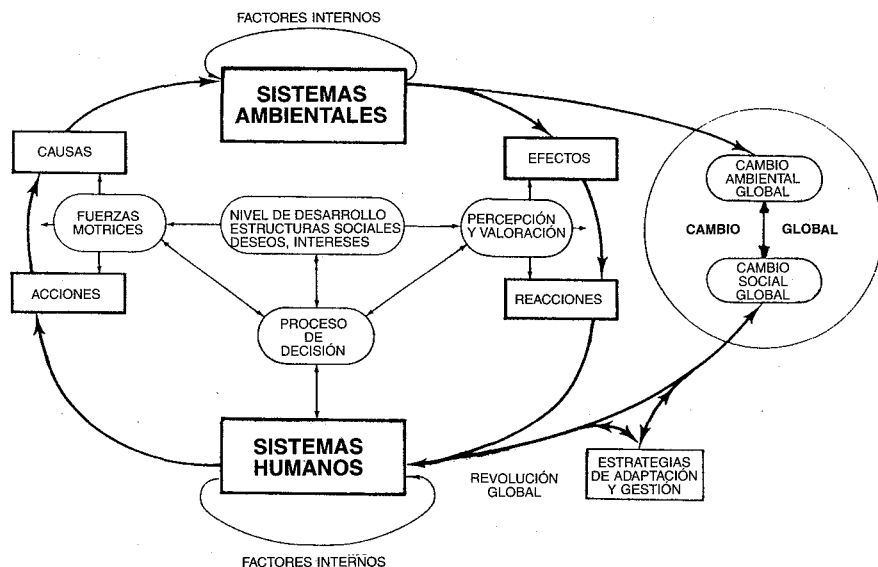
Los procesos del cambio global¹

El proceso de cambio global se deriva de la compleja interacción entre los *sistemas humanos* (especialmente de tipo económico, social, político, cultural y tecnológico) y los *sistemas ambientales*, que incluyen básicamente la biosfera y la geosfera (litosfera, hidrosfera y atmósfera).

La conciencia generalizada de que estamos en un proceso de cambio profundo y extenso, aunque no necesariamente bien definido, tiene esencialmente, en nuestra opinión, según se muestra esquemáticamente en la *Figura 1*, dos procesos básicos de acción y reacción interconectados:

1. Este apartado está basado en investigaciones del autor reflejadas en su Tesis Doctoral., JIMÉNEZ HERRERO, LUIS M.; *Economía-Ecología, Medio Ambiente-Desarrollo: Integración y Síntesis en el Paradigma del Desarrollo Sostenible y el Cambio Global*. Facultad de CC. Económicas y Empresariales. Universidad Complutense de Madrid, caps. 1, 2, 3, enero de 1994.

Figura 1. Cambio global: procesos e interacciones entre los sistemas humanos y los sistemas ambientales



Fuente: Elaboración propia (Jiménez Herrero, 1994; 1996a).

a) El proceso de cambio ambiental: *El planeta Tierra, sistema único formado por subsistemas interdependientes, ha entrado en un período de cambio global complejo que abarca la dimensión biológica, hidrológica, geológica, climatológica.*

Es un proceso diferente de otros períodos de cambios globales acaecidos en la historia terrestre (cataclismos geológicos o mutaciones de especies, glaciaciones, cambios en la atmósfera) por sus orígenes humanos y, asimismo, por las correspondientes consecuencias y reacciones de las sociedades humanas. Entre los distintos fenómenos ambientales globales (véase Cuadro 1) se podrían distinguir aquellos cambios de tipo *sistémico* (como el cambio atmosférico y la alteración del sistema climático, por aumento de emisiones de gases de efecto invernadero y deforestación) y los cambios de tipo *acumulativo* que tienen un origen local y se transmiten al sistema global por adiciones sucesivas (como la pérdida de la diversidad biológica). Son ideas renovadas sobre aquellas primeras concepciones acerca del cambio del planeta y el funcionamiento de la Tierra como un sistema cambiante que se atribuyen a James Hutton, quien incluso ya definió hace doscientos años un modelo reflejando las variaciones planetarias sensibles a lo largo de un periodo de tiempo (McLaren, 1989).

La crisis del medio ambiente, gestada desde la Primera Revolución Industrial, se ha ido acelerando durante estas últimas cinco décadas hasta alcanzar la dimensión global y alterar profundamente el Sistema Tierra debido a presiones derivadas principalmente de actividades de desarrollo económico. En definitiva, se trata de la alteración del sistema planetario por las acciones humanas que dan lugar a la ruptura de los complejos equilibrios entre la geosfera y la biosfera que hacen posible la existencia de la vida en el planeta y la evolución conjunta de los sistemas ambientales y los sistemas humanos.

b) El proceso de cambio social: *El conjunto de los sistemas humanos que componen nuestro mundo está sufriendo un cambio social global que, por una parte y en un sentido activo, induce el cambio ambiental, mientras que, por otro lado y en sentido reactivo-adaptativo, está propiciando un nuevo modelo de sociedad y desarrollo humano.*

Es un proceso de expansión continuada y de globalización del sistema socioeconómico. Esto, en parte, se debe a la propia dinámica interna del sistema mundial con una población creciente que tiende hacia la mundialización o *globalización de la economía y de la tecnología* por medio de potentes redes de interdependencia. Aunque adicionalmente, sin embargo, el mayor y más significativo factor de cambio social que se está produciendo a escala mundial se puede deber no tanto a la acción directa de la humanidad sobre el ambiente, sino a la reacción y adaptación estratégica de los sistemas humanos frente a la transformación de los sistemas ambientales —que aquellos han provocado de forma brusca y prácticamente irreversible— con el planteamiento de un nuevo estilo de vida y desarrollo.²

El mundo, dividido en varios mundos de distintos niveles de desarrollo y conformado por diferentes sistemas humanos (socioeconómicos, políticos, culturales, tecnológicos) acelera su expansión y se muestra cada vez más interdependiente y globalizado mediante múltiples impulsos de cambio progresivos. El principal impulso corresponde a la globalización de la economía por el lado de la oferta y de la demanda, que favorecen una tendencia hacia la uniformización del sistema económico mundial (globalización de la actividad productiva, homogeneización del consumo etc.). Dentro de esta nueva corriente, algunos de ellos son bien visibles, tales como los producidos en el ámbito científico-tecnológico ligados al mundo de la informática, la electrónica, el transporte y las telecomunicaciones, (en especial la televisión). Así, cada vez se hace más patente que vivimos en una «aldea global», empujados por una «ola histórica», como anunciaron hace dos décadas algunos

2. Aunque las primeras ideas acerca del cambio global del planeta y del funcionamiento de la Tierra como un sistema cambiante, datan de hace doscientos años, hasta mediados de los años ochenta no se desarrollan planteamientos sistemáticos de investigación científica mundial, entre los que cabe destacar, U. S. National Research Council. *Committee on Global Change* (1988).

sociólogos como Alvin Tofler (1974). Otros, quizás menos palpables, se producen en los ámbitos de la política y las relaciones internacionales y con la esperanza del establecimiento de un Nuevo Eco-Orden Mundial con una responsabilidad compartida frente a un futuro común de la humanidad.

Para entender este doble fenómeno ambiental-social, inextricablemente unido y eminentemente dinámico, es preciso distinguir entre las *causas inmediatas y acumulativas* de origen humano (contaminación generalizada y destrucción de recursos naturales) ligadas al funcionamiento del subsistema socioeconómico, y otras *causas subyacentes*, más profundas, vinculadas tanto a las estructuras, instituciones y relaciones de poder como a la propia conducta humana en un ciclo de acción-reacción de la sociedad frente al medio ambiente que conforman las dimensiones humanas del cambio global (véase *Figura 1*).

Pero, la correcta definición de las causas primarias de los fenómenos globales entraña una gran dificultad científica. Por otra parte, aún son menos conocidas las interacciones de los pequeños *fenómenos locales* que adquieren con rapidez la suficiente «masa crítica» para provocar profundas metamorfosis a escala global. Por ejemplo, ¿cuál es la incidencia de las actividades agrícolas de subsistencia en base a procesos de «tala y quema» que degradan el bosque tropical —entre 3 y 5 Ha por familia y año (Wagensberg, 1998)— de los miles de pequeños colonos de la selva amazónica, sobre el cambio climático mundial?

Éste es un caso particular, pero significativo de lo que se puede denominar las «fuentes próximas» de los cambios en los usos de la Tierra en general, y más en particular de la cubierta terrestre que responde a determinadas causas humanas específicas del contexto espacial y cultural con pequeñas vinculaciones con los mercados nacionales e internacionales. Pero en otros casos, en mayor medida, la conexión entre las «fuentes próximas», los cambios de uso terrestre y los cambios globales, tienen muy variadas y complicadas implicaciones ecológicas, socioeconómicas y culturales. De esta manera, la conversión de ecosistemas (sustitución) como su modificación (degradación) se debe a diferentes motivaciones humanas y a la acción de diversos factores socioeconómicos condicionantes que van desde modificaciones en el nivel de la población o en el consumo, la definición de sistemas de propiedad de la tierra, hasta sus conexiones con los modelos de exportación y acceso a los mercados exteriores.

Si bien el grado de incertidumbre sobre cómo y dónde hay que actuar para frenar, mitigar o adaptarse al cambio producido es muy alto, tampoco resulta fácil determinar con precisión el cuándo. El núcleo de la decisión para hacer frente al cambio podríamos decir que se halla precisamente en la intersección de aquellas acciones humanas que producen una transformación ambiental inmediata y que, a su vez, afectan directamente al bienestar humano. O mejor dicho aún, a lo que la especie humana puede percibir, en general, y más exactamente a lo que los

sistemas humanos dominantes son capaces de percibir y valorar en función de sus grupos hegemónicos y sistemas de valores preponderantes (Jiménez Herrero, 1995).

No debemos olvidar, en primer lugar, que nuestra capacidad de entender las causas y efectos de las relaciones hombre-naturaleza, están condicionadas por un «velo de ignorancia» (Rawls, 1971) desconocimiento científico e incertidumbre, y siempre desde una óptica antropocéntrica que desconsidera principios de ética y justicia para la naturaleza y no reconoce su valor intrínseco por el mero hecho de existir (Leopold, 1949). Pero, en segundo término, tendríamos que reconocer que además de la incapacidad humana de entender la complejidad sistémica y de percibir los fenómenos circulares de «causa-efecto» (causalidad circular), la capacidad de decidir e intervenir sobre los mismos depende del grado de conflictividad y de cómo se vean afectados los grupos de poder y los intereses del sistema predominante (ahora léase mercado). Más que de una suma de decisiones individuales, posiblemente la mayor reacción estratégica y adaptativa de la sociedad al cambio ambiental se produce cuando la economía mundial *percibe* y *valora* que sus intereses se ven perjudicados por la alteración de la ecología global. ¿Hay que mantener la sostenibilidad ecológica sólo porque hay que garantizar la sostenibilidad económica?

Los sistemas humanos y los sistemas ambientales se interconectan por redes y cadenas de relaciones de interdependencia (con evidentes eslabones críticos) e interactúan impulsados por *fuerzas motrices* que se manifiestan a través de mecanismos de retroalimentación muy complejos y poco conocidos. Y las decisiones sobre sus relaciones, las formas y los momentos de actuación requieren un profundo estudio sistémico de las causas raíces y los síntomas de los problemas globales para enfrentarse a ellos.

Las fuerzas motrices del cambio global

Desde luego, son muchos los factores sociales, culturales o políticos que influyen en la relación hombre-naturaleza. Hasta ahora, existe una escasa comprensión de la dinámica interactiva entre las principales *fuerzas motrices de orden social* y el medio ambiente global. Pero, en cualquier caso se consideran especialmente relevantes la *población*, la *tecnología* y el *crecimiento económico*, además de otras a las que ahora se las reconoce una mayor importancia relativa tales como las *instituciones* y los *sistemas de valores*.³

3. Éstas son las fuerzas motrices principales que suelen aceptar la mayoría de los investigadores en esta materia, si bien existen fuertes discrepancias a la hora de valorar la importancia relativa de cada una de ellas. Véase, por ejemplo, Malone, T. F., et al. (1992).

La contribución de la dinámica del sistema socioeconómico al cambio se constata en *tres impulsos clave* del proceso seguido en el último siglo:

i) *Aumento de la población*: siguiendo un crecimiento exponencial, desde 1900 la población mundial se ha multiplicado por tres.

ii) *Avance tecnológico*: Dentro del impresionante progreso científico moderno, se estima que aproximadamente las 4/5 partes de los avances y cambios tecnológicos habidos en la historia de la humanidad se han producido en este último siglo.

iii) *Crecimiento económico*: desde principios de siglo, la producción mundial se ha multiplicado por más de veinte, el consumo de combustibles fósiles lo ha hecho por treinta y la producción industrial es cincuenta veces mayor que entonces.

A estas fuerzas clásicas habría que añadir ahora una nueva fuerza que se conforma a través de la injusta brecha Norte-Sur y el mismo fenómeno de la *pobreza*, y cuya incidencia es abrumadora en el proceso de empobrecimiento global, humano y ecológico. Además de ser en sí misma injusta y generadora de una creciente tensión social, la pobreza ahora deviene en una nueva fuerza ecológica esquiladora de los recursos básicos de una gran parte de la humanidad, simplemente por razones de supervivencia de esa población hambrienta. Las consecuencias socioeconómicas de este fenómeno también son imprevisibles. La riqueza concentrada en manos de las 225 personas más ricas del mundo es equivalente a la del 47% de la población más pobre del planeta que suma más de 2500 millones de habitantes (PNUD, 1998). ¿Cómo se desarrollará esta fuerza desestabilizadora?⁴

Todas estas fuerzas impulsoras interactúan de forma diferente según sea el origen y alcance de las causas y de acuerdo con los niveles de desarrollo, los sistemas de decisión, las culturas y los grados de percepción de los problemas, según se indica en la *Figura 1*.

Pero situados ante el fenómeno del cambio global del medio ambiente, podemos afirmar que las fuerzas motrices principales que *emanan de la dinámica expansiva del sistema económico dominante juegan el papel determinante*

4. La ONU confirma que la realidad social de la humanidad presenta algunos avances pero las diferencias sociales aumentan progresivamente. La concentración de riqueza en 1998 ha aumentado notablemente en sólo dos años. Entonces había que sumar las fortunas de 358 multimillonarios para alcanzar la acumulación de riqueza que hoy ostentan 225 personas y que poseen tanto como casi la mitad de la población mundial. Las tres personas más ricas del mundo tienen activos que superan el PIB combinado de los 48 países menos adelantados. Además de la desigualdad de la riqueza existen otros fuertes desequilibrios mundiales en términos de consumo y calidad de vida. Un habitante de un país industrializado consumirá durante toda su vida cincuenta veces más que uno de un país en desarrollo. pero sobre todo lo hará con pautas destructivas y despilfarradoras. Por otro lado, la forma del gasto también resulta preocupante; con el gasto en cosméticos de los estadounidenses se podría educar a todos los ciudadanos del mundo, por tanto el aumento de la calidad de vida de los pobres es una cuestión de prioridades más que un problema de falta de dinero (PNUD, 1998).

(modos productivistas-consumistas). Y en el mismo sentido, también se podría decir que son determinantes las fuerzas económicas para la reorientación definitiva hacia un modelo de desarrollo sostenible general. Esto es, para *engranar* armónicamente la *economía mundial* con la *ecología global*.

Globalización de la economía: macrofuerzas «motrices» y «retropropulsoras» del cambio global

Las fuerzas económicas que en última instancia generan el cambio global actúan como *macrofuerzas motrices* y son una consecuencia directa de la lógica expansiva del capitalismo avanzado.

Aunque pudiera parecer exagerado hablar de una clara tendencia hacia una nueva «civilización global», la ola de la globalización actual supera ampliamente las no tan lejanas teorías de la convergencia entre los modos de producción capitalista y socialista (Heilbroner, 1975; Sampedro, 1975) auspiciada por los vientos dominantes del pensamiento liberal y de la cultura occidental.

Después del fracaso del sistema de las economías del antiguo bloque socialista y reforzamiento de la economía de mercado, parece imparable la tendencia hacia la «fusión» del mundo en un sólo espacio económico. Emerge así, el proceso de globalización de la economía como un producto de interacción entre el avance del mercado y el progreso técnico a través de la moderna revolución tecnológica, la expansión y concentración de los mercados financieros, el crecimiento del comercio exterior de bienes y sobre todo de servicios y las inversiones internacionales. Las estructuras económicas y tecnológicas se hacen progresivamente más internacionales y más complejas en el tiempo (OCDE, 1997). A la postre se perfila una «unificación de economías locales, regionales y nacionales en un *océano* económico global y único, donde se producen olas oceánicas de competencia, en lugar de pequeñas olas y simples mareas graduales» (Luttwack, 1995).

Hay que destacar, en cualquier caso, que la globalización económica es un proceso complejo que contribuye de formas diferentes al crecimiento económico, pero no es equivalente a éste. Lo más significativo es que la contribución de este fenómeno adquiere la característica de una «macrofuerza motriz» del cambio global por sus grandes repercusiones en el sistema económico y en el sistema natural.

Los elementos dinamizadores de esta «macrofuerza» especial residen en la primacía ideológica del llamado «pensamiento único» que abandera la teoría de la liberalización en base a la competencia, competitividad y desregulación, en detrimento de la regulación social y la intervención del Estado. Esto es coherente con la lógica y esencia del nuevo orden capitalista o «capitalismo turbo» (Luttwack, 1995). Este nuevo impulso del capitalismo sigue respondiendo a una lógica tradi-

cional de acumulación de capital y expansión constante para mantener un orden social en permanente expansión para vencer su tendencia contradictoria de «destrucción creadora» (Shumpeter, 1960), y que genera simultáneamente riqueza y pobreza de manera *inherente al mismo proceso de acumulación* (Heilbroner, 1996).

La tendencia a una economía cada vez más mundializada conlleva una serie de efectos positivos y negativos en la misma esfera económica. Efectivamente, frente a la posibilidad de favorecer un mayor desarrollo económico mundial y beneficiar a los consumidores por la creciente competencia de los productores, subsisten evidentes riesgos de desajuste que pueden llevar a incrementar las disparidades entre clases sociales y provocar mayor marginación para la mayoría de las regiones pobres del mundo, en un proceso de «darwinismo social» que favorece la selección natural de las «especies» más fuertes a través de la competencia. Las ganancias económicas de la globalización pueden ser superadas ampliamente por la fractura de la cohesión social y desestabilización política.

Por otra parte, la globalización económica tiene una importancia trascendental para el cambio ambiental global. Parece lógico, en primer lugar, que la dinámica que promueve un espacio económico mundial provoque un mayor impacto ambiental debido a la generación de una mayor actividad económica y un mayor uso de materiales, energía y capital natural. En otro orden de cosas, la intensificación de la competencia, la privatización y la pérdida de influencia de los gobiernos puede derivar en una menor preocupación por la protección ambiental y la consecución de un desarrollo ecológicamente más sostenible.

Frente a ello, surgen otras opiniones más optimistas, en línea con aquellos que mantienen la fe en un crecimiento económico como solución a los problemas ambientales. Existen, en efecto, determinadas experiencias históricas en países desarrollados que relacionan el crecimiento económico con una trayectoria en forma de «U invertida» para varios tipos de contaminación, lo que ahora se ha dado en llamar la *curva ambiental de Kuznets* (Kuznets, 1955). Mientras que inicialmente la contaminación industrial y agraria aumentaba con el crecimiento, en fases posteriores se ha conseguido una disminución progresiva de la degradación ambiental. No cabe duda que implantar las reglas de la «ecoeficiencia» y conseguir la desvinculación del crecimiento con el impacto ambiental mediante la «desmaterialización» y «desenergización» de los procesos productivos —para producir más y mejor con menos recursos y menor contaminación— puede contribuir significativamente a la sostenibilidad. Aumentar los factores de productividad con mayor racionalidad económica y ecológica, como el llamado *factor 4* —duplicar el bienestar con la mitad de recursos— (Weizsäcker et al, 1997) es importante pero no es definitivo.

Este es un planteamiento técnico con validez para todos los países y que aún siendo necesario no es suficiente para la solución del problema. Hace falta incluir

además otros criterios y mecanismos de redistribución equitativa entre el Norte y el Sur, especialmente a base de transferencias de capital y tecnologías limpias. Pero, la opción generalizada de «crecer» primero y «descontaminar» después, seguramente no es viable para conseguir un modelo de desarrollo sostenible mundial, simplemente por falta de tiempo.

Anteriormente a la aparición de esta crisis global, el capital productivo parecía tener su propio potencial intrínseco de reproducción estructural, como señala Meadows⁵ (1992), acelerando la dinámica expansiva del sistema económico mundial. La manifestación evidente de nuevos *límites físicos externos* en el ecosistema global obliga a reconocer la existencia de *límites estructurales internos* del sistema de producción capitalista.

La contradicción histórica del modo de producción capitalista, de una demanda limitada frente a una oferta que crece ilimitadamente, se ha ido resolviendo gracias a la sobreexplotación del medio ambiente y a la expansión de la sociedad de consumo. En la reciente fase del capitalismo postindustrial, conocido ahora como *capitalismo global*, la emergente contradicción entre los límites externos y los límites internos se pretende resolver con una fórmula de adaptación estratégica a los imperativos ambientales, buscando mecanismos de *autoregulación*, a modo de un sistema económico «vivo» que orientado por su finalidad de perpetuación trata de coevolucionar con el sistema ecológico de forma mutuamente beneficiosa. Ciertamente, frente a la amenaza del cambio ambiental existen numerosos factores humanos que intervienen en su percepción, valoración y en las estrategias de reacción-adaptación. Pero aún en mayor medida, las macrofuerzas económicas dominantes muestran su capacidad de actuar también como *macrofuerzas retropropulsoras* en una estrategia adaptativa a las nuevas condiciones ambientales y su inseparable vinculación con el desarrollo mundial.

¿El *capitalismo global* podría ser capaz de modificar su propio *código genético* para poder seguir reproduciéndose a medida que se ajusta estructuralmente a los límites finitos y a las leyes de la naturaleza, sin renunciar necesariamente a la acumulación de beneficios por medio de la *mercantilización* del medio ambiente?

De lo anterior podríamos deducir que sólo cuando la sostenibilidad del sistema económico dominante se pone en peligro por la reacción del sistema planetario a los propios excesos depredadores de aquél y, en paralelo, se propician nuevos mecanismos de gestión del medio ambiente a través del mercado, es cuando se

5. Para los autores de las conocidas tesis de «Los límites al crecimiento», incluso creen que es el propio «crecimiento exponencial» la fuerza motriz que impulsa a la economía humana a traspasar los límites físicos de la Tierra porque es estructuralmente inherente al sistema global. Véase Meadows, D. H., et al. (1992).

toma conciencia universal de la salud del *Planeta Gaia* y su estabilidad se vincula a la seguridad mundial y al desarrollo humano, incluyéndose ahora en la negociación la situación de esa mayoría de la población sumida en la injusta marginación de la pobreza.

Nuevas visiones y paradigmas para la gestión del sistema global

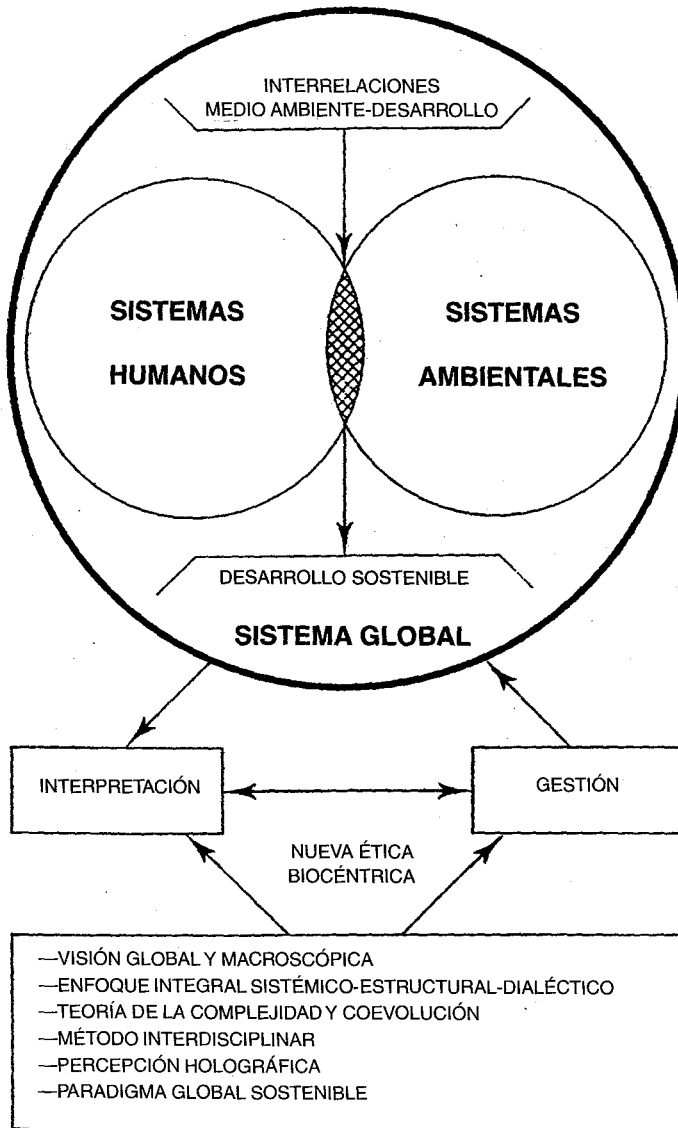
El conocimiento del sistema global, entretelado por complejas mallas de relaciones interdependientes entre los sistemas humanos y naturales, atendiendo a su interdependencia sistémica y su desarrollo coevolutivo implica nuevas formas de ver, pensar, ser, estar y actuar. Ello lleva aparejado nuevas visiones, enfoques, teorías, métodos, percepciones que dan lugar a cambios de paradigmas, que, en nuestra opinión, resultan absolutamente necesarios para comprender mejor la realidad compleja de las relaciones hombre-naturaleza, afianzar nuestra esperanza en un futuro común ecológicamente armónico y socialmente equitativo y, sobre todo, para impulsar nuestra fe en la propia vida.

En una *época de grandes transiciones*, como las que ahora vivimos, demográfica, ambiental, tecnológica, política, etc., y sean como fueran los nuevos paradigmas, necesitamos nuevas visiones para *ver* lo que *miramos* y para contextualizar el desarrollo integral humano, (el sistema económico, el sistema sociocultural, el sistema político-institucional y el sistema educativo) y todas las formas de vida, evitando enfoques reduccionistas-mecanicistas, renovando los principios éticos y las escalas de valores humanos respecto a la naturaleza y, sobre todo, hay que seguir profundizando en la esencia de las relaciones estructurales y dialécticas entre las esferas de la economía (*econosfera*), la sociedad (*sociosfera*) y de la vida (*biosfera*), dentro de un sistema único.

Los cambios de paradigmas siempre son procesos complejos y convulsos porque según Kuhn (1970) finalmente es la aparición de una «ciencia extraordinaria» lo que permite modificar las ideas y conceptos prevalecientes de los antiguos paradigmas y aportar nuevas soluciones a nuevos problemas. El proceso de cambio paradigmático apuntado desde la concepción global requiere un giro profundo en la investigación de los problemas, las estructuras y las relaciones, especialmente en la *interfases medio ambiente-desarrollo y ecología-economía* para afrontar la problemática global y su dinámica de acciones, reacciones, sucesiones e interdependencias entre la sociedad y la naturaleza.

En general, el paradigma cultural tradicional ha venido siendo eminentemente mecanicista, y a la postre reduccionista y determinista. Un modelo que, sin duda, ha permitido importantes éxitos científicos a través del análisis parcelario (la descomposición del todo en las partes) y las clásicas ciencias disciplinarias, pero que también ha mostrado notables insuficiencias para comprender los problemas

Figura 2. Nuevas visiones y paradigmas en relación al sistema global



Fuente: Elaboración propia (Jiménez Herrero; 1994; 1996a).

y las interrelaciones entre los elementos del sistema, su dinámica, complejidad, finalidad y evolución.

Sea como fuere, se producen ahora nuevos planteamientos científicos que vienen a conformar un cambio paradigmático general sobre bases sistémicas y especialmente definidas por conceptos de *globalidad*, *complejidad*, *coevolución*, y *sostenibilidad*, que podríamos identificar como un nuevo *paradigma del sistema global*. Ello, tiene una especial incidencia en la mayoría de los campos científicos, pero en particular en las teorías económicas y del desarrollo.

Quizá estemos en uno de los momentos más críticos de la historia de la humanidad en relación con la naturaleza. El ecosistema global y los sistemas que soportan la vida se degradan aceleradamente al compás del aumento de la población y el incremento de la actividad económica mundial. Pero, ante todo, no podemos olvidar que el hombre es naturaleza y cumbre de la evolución, al tiempo que la naturaleza es inherente al hombre como especie que pertenece a un medio y al que está supeditado.

El mayor problema que surge en la civilización industrial es que la especie dominante, además de no poder estar en paz consigo misma, está poniendo en peligro la autoreproducción del medio natural, su autodepuración y su autoorganización evolutiva, y por ende su propia subsistencia. Ante este enorme reto y en aras de una gobernabilidad planetaria coherente, los planteamientos de los problemas mundiales tienen que ser consistentes con nuevas formas de interpretar los fenómenos, tomar decisiones, definir políticas e implantar sistemas de gestión que sean capaces de conectar el desarrollo, la economía, la ecología y la justicia social en un proceso integrado y sostenible donde se puedan compatibilizar objetivos múltiples y se superen sus tradicionales conflictos.

Tal como se trata de reflejar en la *Figura 2*, y entre otras muchas cosas, se precisan nuevos modos de ver, pensar, conocer y actuar en relación al sistema global y los subsistemas humanos y ambientales, según el Cuadro 2.

Ante nuevos paradigmas del desarrollo y de la economía basados en la globalidad y en la sostenibilidad

Profundizando en las argumentaciones anteriores, quizá podríamos aventurar que el verdadero paradigma que se atisba aún más que la misma cosmovisión del *sistema global* podría ser el paradigma del *cambio y la evolución del sistema global*. Porque más que un sistema universal y homogéneo existe un permanente proceso interactivo entre los sistemas ambientales y los sistemas humanos.

Pero es un proceso que sólo será viable y perdurable en la medida que se produzca la integración coevolutiva entre medio ambiente-desarrollo, y economía-ecología. Y, con esta percepción, de hecho, tanto en el ámbito del desarrollo

Cuadro 2

- **Una visión global, holística y macroscópica.**

Que permita ver porqué el conjunto puede ser más o menos que la suma de los elementos y explique las relaciones dinámicas de las partes en los todos, de los todos en las partes y de los todos en las totalidades. Y, a su vez, que se adentre en las profundidades de la relación del hombre y la naturaleza en su complejidad, en su totalidad y en su dinámica propia desde un punto de vista «macroscópico», utilizando el «macroscopio» como nuevo instrumental científico de observación del sistema global (Odum, 1971, Rosnay, 1978).

- **Un enfoque integral sistémico-estructural-dialéctico.**

Que sea capaz de superar el análisis fragmentario y desentrañe las interdependencias entre sistemas y subsistemas. Que pueda ajustar la arquitectura de las relaciones entre estructuras de sistemas, y que sea eminentemente dialéctico, para resaltar la dinámica de opuestos y la superación de contradicciones, no sólo para que la historia del mundo se pueda entender mejor a través de la lucha de clases, sino para adentrarse en el universo invisible de la realidad dialéctica sociedad-medio ambiente.

- **Una conciencia de la complejidad y la coevolución de los sistemas.**

Que permita ampliar el enfoque dialéctico para adentrarse desde la dimensión de la ciencias naturales, sociales y económicas en el universo invisible de la complejidad sociedad-medio ambiente. Y así, acercarnos a la evolución de los sistemas complejos, especialmente los sistemas abiertos que se mueven lejos del equilibrio a través de procesos no lineales e irreversibles, sometidos a fenómenos de inestabilidad y desequilibrio. Una aproximación científica que fomente teorías favorables al desarrollo coevolucionario entre los sistemas humanos y los ambientales y donde las actividades humanas-económicas puedan contribuir simultáneamente al bienestar social y a reforzar la capacidad ecológica de los sistemas que soportan la vida.

- **Una Metodología inter, pluri y transdisciplinar.**

Que marque el camino hacia la construcción de una *ciencia global*, no excluyente, superando las limitaciones del análisis cartesiano—predispuesto a parcelar saberes y aislar los elementos del conjunto— conjugando los procesos ambientales y humanos en diferentes niveles de escala, dimensión, tiempo, e incorporando el pluralismo metodológico y propiciando una «fertilización cruzada» entre las ciencias y los saberes.

- **Una percepción holográfica de las relaciones sistémicas.**

Que nos ayude a percibir la forma multilineal y simbiótica de las relaciones del sistema socioeconómico y los sistemas ecológicos en sus múltiples

niveles y funciones como un *holograma complejo*. La comprensión de las relaciones sistémicas a través de los flujos de materia, de energía y de información, responden a un concepto que supera ampliamente el clásico modelo mecanicista basado en un pensamiento unidimensional. E incluso supera el modelo de sistemas abiertos de tipo biodimensional. El conjunto organizado sociedad-ambiente responde mejor a una *imagen holográfica tridimensional*. Y con esta perspectiva se puede sondear mejor por debajo de la superficie (relaciones superficiales) y adentrarse en las motivaciones, valores, culturas, intereses e incluso en los aspectos más subyacentes, inmateriales e inconscientes del desarrollo humano, de la vida y del medio ambiente.

• **Una nueva ética más biocéntrica.**

Que nos advierta que es imprescindible un cambio drástico en la ética de la especie humana con relación al mundo natural admitiendo una visión menos *antropocéntrica* en favor de una más *biocéntrica*. Tenemos que entender mejor las causas raíces de las actuaciones violentas y abusivas hacia la naturaleza reconociendo sus «derechos naturales» (Leopold 1949) y sus valores intrínsecos, independientemente de la utilidad humana. Quizás así, reconociendo los errores y las razones de nuestra cultura centrada en el hombre, en lo mercantil y repleta de abusos y despilfarros, podríamos estar dando el primer paso hacia un futuro sostenible. Hay algo equivocado en las culturas y civilizaciones que permiten destruir conscientemente su propio hábitat y poner su propia supervivencia en peligro en nombre de una mejora de la calidad de vida.

Fuente: Jiménez-Herrero & Mohamadian, 1997.

como en el de la economía se perciben claros vientos de cambio en sus clásicos paradigmas. En efecto, surge un proceso de aproximación en busca de la integración entre medio ambiente y desarrollo y, asimismo, entre economía y ecología, sobre las bases de la dinámica global y bajo el común denominador de la sostenibilidad que dejan vislumbrar el inicio de un cambio paradigmático en las teorías convencionales sobre la base de los conceptos de *Desarrollo Sostenible* y de *Economía Ecológica* (Jiménez-Herrero, 1996b).

Integración ambiente-desarrollo: desarrollo sostenible

Ciertamente, las consideraciones sobre el crecimiento económico, desarrollo y medio ambiente han cambiado profundamente en los últimos años. En la década

de los sesenta la expansión económica era un objetivo primordial sin importar demasiado los efectos negativos, aparentemente contrarrestados por los positivos. El crecimiento material era sinónimo de desarrollo, progreso e incluso bienestar. Un crecimiento económico «sostenido», entendido como un simple mantenimiento de los incrementos en el Producto Nacional Bruto, era concebido en sí mismo como necesario y casi suficiente para proporcionar los aumentos de bienestar requeridos por una población mundial en aumento. Y su mayor valor residía en que fuera rápido y continuo. Con más crecimiento también se podían resolver los problemas y efectos de «rebasamiento» que generaba el propio crecimiento. Y así se llegaba a identificar crecimiento con desarrollo, desdeñando las transformaciones estructurales o los aspectos cualitativos que este último concepto conlleva.

En los años setenta, la consideración de los «costes» del crecimiento, los efectos externos, especialmente los relacionados con la degradación del medio ambiente, y la voz de alarma sobre los límites ecológicos para la expansión económica, introdujeron un nuevo planteamiento del desarrollo humano y las relaciones internacionales con la pretensión de establecer un nuevo orden económico internacional, que los países en desarrollo venían reclamando hacía tiempo.

En el decenio de los ochenta, se empieza a tener en cuenta que el crecimiento económico tiene que ser «sostenible» (no simplemente sostenido) de tal manera que se puedan mantener de forma perdurable la base de los recursos naturales y ambientales sobre los que descansan los procesos socioeconómicos. Un crecimiento económico saludable es imposible si no se permite un desarrollo social ambientalmente sostenible. Se llega más allá, posteriormente, ampliando estas concesiones hasta concebir la ineludible necesidad de considerar el medio ambiente y el desarrollo como un binomio indisoluble y de integrarlos plenamente en la forma de decisiones a todos los niveles. Del resultado de esta integración surge el *desarrollo sostenible*, como un mero estilo de vida con formas de producción, consumo, distribución y movilidad más racionales en términos ecológicos, económicos y sociales.

En la última década del siglo xx, se da un gran salto conceptual y estratégico para establecer una alianza mundial en favor del desarrollo y el medio ambiente a nivel mundial, incluyendo nuevos acuerdos internacionales que buscan nuevas orientaciones para la «governabilidad planetaria» (CDS, 1997). Al filo del año 2000, el concepto de desarrollo sostenible se va ampliando y reforzando con esquemas operativos en base a una economía ecológica que busca la plena integración de los procesos económicos con los procesos ecológicos con criterios de una eficiencia y equidad en lugar de una simple incorporación del «factor ambiental» al paradigma de la economía clásica.

Las diferentes doctrinas económicas han sido la base conceptual de las teorías del desarrollo y han contribuido al predominio de la visión «economicista» olvi-

dando que el verdadero objetivo es el ser humano y empañando otras dimensiones sociales, culturales y ambientales. Desde luego, ninguna de ellas puede separarse de la propia dimensión económica, porque a todas luces *es necesario adoptar definitivamente un enfoque integral del desarrollo*. Enfoque que, por supuesto, parte de una visión global del problema, pero que debe reconocer sistemáticamente las diferencias y particularidades de cada región, de cada población y de cada entorno ecológico.

Pero es la dimensión global del cambio ambiental y social y la divergente realidad Norte-Sur la que da verdadero sentido al concepto teórico y estratégico del desarrollo sostenible. Éste es un elemento clave para vislumbrar la necesidad de un cambio paradigmático de los enfoques económicos y teorías del desarrollo ortodoxos.

Nuevos problemas, en definitiva, a los que el viejo paradigma dominante, excesivamente economicista, reduccionista, mecanicista y vertebrado sobre *etapas* de crecimiento, no puede dar una respuesta satisfactoria. El cambio de paradigma se impone tanto para los países industrializados como para los países en desarrollo, secularmente imitadores de aquéllos y, al tiempo, dependientes y subordinados. Todavía no puede se puede hablar de un *modelo único* de desarrollo sostenible, pero lo que subyace, más que una cuestión de estrategia de adaptación al cambio, es al final una cuestión de supervivencia colectiva.

Se abre una nueva etapa en las teorías del desarrollo. Tales teorías ya no serán principalmente aplicables para los países subdesarrollados, sino que también tendrán que reformularse para *reorientar los estilos de desarrollo de los países industrializados*. Por otra parte, la complejidad de los procesos del cambio ambiental y social (inestabilidad, interdependencia, resiliencia, desfases temporales, etc.) siembra de desconcierto todos los campos de la investigación científica y en particular el pensamiento sobre la relación entre el desarrollo, la economía y el medio ambiente.

El cuerpo teórico sobre el desarrollo, tanto desde las perspectivas convencionales como desde las radicales, incurre en el fallo de no reconocer las limitaciones físicas que impone la ecología global al crecimiento material de la economía mundial. El objetivo obsesivo de la elevación de los niveles de vida materiales, a través del crecimiento rápido del PNB, auspiciado por la ideología de la «crecimania», no contribuye necesariamente a mayores cotas de desarrollo y bienestar de la mayor parte de la población menos favorecida. A este respecto, el fracaso distributivo del sistema mundial, evidenciado por el subconsumo de las cuatro quintas partes de la producción total en beneficio la quinta parte más rica de la población, es un ejemplo que resume el erróneo enfoque del desarrollo utilizado hasta ahora.

Los costes ambientales y sociales de una mayor expansión económica ya no pueden ser infravalorados. En una creciente economía globalizada, que se deriva

de una progresiva liberalización y una interacción acelerada entre las fuerzas del comercio internacional, las inversiones, el progreso tecnológico, los transportes, las telecomunicaciones etc., las «ganancias competitivas» pueden acarrear pérdidas netas de cohesión social e integridad ambiental a nivel mundial, con especial incidencia en los países en desarrollo.

Por eso el desarrollo sostenible, más que una teoría un modelo o una filosofía, debe entenderse como un proceso de cambio y transición hacia nuevas formas de *ser*, *estar* y *conocer*. Un proceso dinámico abierto a las innovaciones y adaptativo a las transformaciones estructurales en el contexto de un sistema global, multidimensional y complejo. Las cuestiones del *bienestar humano* de las actuales y futuras generaciones en relación con el uso racional de los recursos naturales, el mantenimiento de la calidad ambiental y la conservación de la biodiversidad son el eje de referencia definido sobre criterios de *sostenibilidad integral* ecológica, económica y social. La sostenibilidad concebida de esta forma es la premisa básica del desarrollo sostenible global. Pero no lo es todo. Podríamos pensar en procesos de sostenibilidad de la producción, de los recursos naturales empleados y del capital natural sin que necesariamente las condiciones y calidad de vida del presente y del futuro fueran las más deseables en términos de bienestar para toda la población humana (Pearce, et al., 1993). El mal uso y abuso de las nociones de sostenibilidad, aplicadas al desarrollo, ha propiciado incluso que se presuponga que aquello que es racionalmente deseable también es posible y, más aún, que todo lo que es posible sea en sí mismo deseable (Daly, 1991). La sostenibilidad, en consecuencia, no puede convertirse en un *fundamento absoluto* sino en un *principio específico* que permita conseguir el fin último de *aquello* que realmente se quiere hacer sostenible.

Las contradicciones y conflictos de intereses, por el momento, son bastante evidentes. Por ejemplo, los países en desarrollo, aún siendo «exportadores netos de sostenibilidad» (suministradores de recursos naturales y facilitadores de sumideros de residuos y aportadores de «espacio ambiental») hacia los países desarrollados, vienen siendo acusados por éstos de «*dumping ecológico*» y «*dumping social*» por no internalizar debidamente los costes ambientales de la contaminación y los costes laborales en sus procesos productivos. Y, seguramente, como todavía no se puede pensar en un esquema único de desarrollo mundial, a pesar del fenómeno de la globalización económica, los países del Sur tendrán que seguir buscando sus propios estilos de desarrollo integrando mecanismos endógenos y de cooperación internacional.

Integración economía-ecología: *economía ecológica*

Siguiendo las tendencias en el ámbito de desarrollo, en el contexto particular de la economía el paradigma dominante desde mediados de este siglo deviene ahora en una compleja mezcla neoclásica-keynesiana-neoliberal que pivota sobre el

mercado y el libre juego de sus fuerzas para optimizar la asignación de los recursos escasos.

Aunque hasta ahora ha sido poco perceptible, existe una economía global del «mundo viviente» que se relaciona directamente con el medio ambiente (fuentes y sumideros, flujos de materia, energía e información) y que sólo puede identificarse plenamente en base a un análisis sistémico del complejo entramado de interrelaciones e interdependencias entre los procesos de desarrollo humano y los procesos ambientales, percibidas en su plena evolución, en su devenir o desde su toma de conciencia de su propio movimiento (en terminología hegeliana).

La economía para ser sostenible, tendría que asumir la *lógica del sistema global*, de las esferas de lo vivo, de lo físico y de lo social además de lo puramente económico. Este es uno de los sentidos profundos de la lógica global o la *lógica de la biosfera*, como señala Passet (1979), porque trasciende el objetivo de lo monetario y lo cuantitativo para aspirar a la reproducción del medio natural, al desarrollo sostenible y a la supervivencia del sistema planetario.

Reconociendo la escasez intrínseca del sistema Tierra, la gestión de sus recursos desde la óptica del mercado adolece de una gran miopía. La exclusión de los bienes y servicios de la naturaleza no directamente mercantilizables, reproducibles o globales evidencia grandes contradicciones con ignorancia ética y ausencia de racionalidad. El acercamiento entre economía y ecología tiene que orientarse hacia un nuevo cuerpo teórico conceptual que estudie la «economía natural» conjuntamente con la «economía política».

Uno de los planteamientos más significativos que ponen en entredicho la validez del paradigma económico ortodoxo es la consideración de la economía como un *sistema abierto* al ambiente interpretado a la luz de los intercambios de materia, energía e información. En este sentido, la «Escuela Termodinámica» (Georgescu-Roegen, 1971), ofrece una interpretación biológica del proceso económico en su conjunto, sintetizando la relación estructural hombre-naturaleza a través del fenómeno entrópico que señala la irreversible degradación cualitativa de la energía. La ley de la entropía formula la verdadera ley de la escasez y del valor económico. Los flujos de materia y energía entran en un proceso económico en estados de baja entropía (alto valor) y salen en estados de alta entropía (bajo valor). Georgescu-Roegen pone punto final al dogma mecanicista (del movimiento pendular y del *gran reloj* universal) del paradigma económico ortodoxo, al igual que pone de manifiesto la inviable permanencia de un «estado estacionario» en un sistema finito. Pero, habría que recordar que la ley de la entropía no solo está presente en todos los procesos naturales y económicos sino también subyace en la fuente de los conflictos sociales.

Pero, tanto la concepción mecanicista como la concepción termodinámica del mundo no son adecuadas para explicar la existencia de vida, su evolución y su

tendencia a la complejidad. La aparición de nuevos impulsos de cambios paradigmáticos con la teoría *termodinámica de los sistemas abiertos*, continúa con nuevas aportaciones como la *teoría del caos* y la *teoría de la complejidad*, las cuales permiten establecer esquemas de funcionamiento de los sistemas económicos lejos del equilibrio, defendiéndose de la degradación entrópica por medio de «estructuras disipativas», en terminología de Prigogine (1974). Los sistemas abiertos y los organismos vivos separándose del equilibrio son capaces de mantener un estado estable importando del exterior energía libre y almacenando información (*negentropía*) para contrarrestar el aumento de entropía y lograr mayor organización, creando orden del desorden, por fluctuación y por la acción de procesos disipativos (Prigogine, 1997).

La evolución de los sistemas alejados del equilibrio —y en sobremanera tensionados— con tendencia a aumentar la complejidad es imprevisible porque dependen de un punto crítico de *bifurcación* procesal (Laszlo, 1987, 1990) que permita bien originar mayor estructuración y una nueva variedad de orden o bien un proceso imparable de extinción. Por el camino del *caos creativo* la indisoluble vinculación entre economía, entorno vivo y la propia evolución hacia la complejidad se postula el nuevo enfoque de la *destrucción creadora* que tiene sus más claros precedentes en las teorías de J. Shumpeter sobre la innovación empresario-innovador y el proceso de continua mutación del capitalismo (Shumpeter, 1960).

La moderna actividad económica está insertada en un sistema con finalidad propia y con ciertas características «vitales» de permanencia y autocontrol. Tomando como referencia la «hipótesis» *Gaia* del profesor Lovelock (1992)—según la cual la Tierra es un *superorganismo vivo*, con capacidad de autoregulación— podemos entender que el sistema socioeconómico también posee ciertas características para actuar como un organismo «vivo». Ahora bien, su capacidad intrínseca de autoorganizarse y coevolucionar con el sistema ecológico depende de que el capitalismo global sepa adaptarse estratégicamente a los imperativos ambientales y pueda transformar el *metabolismo económico* incluyendo otros criterios de distribución equitativa y justicia social que trascienden la simple lógica del mercado.

Si los sistemas económicos pueden comportarse como los organismos vivos, a modo de sistemas abiertos, teóricamente están capacitados para luchar temporalmente contra la corriente entrópica de desorden creciente adquiriendo *negentropía* del exterior y creando estructuras organizativas y aumentando la capacidad creadora de la sociedad por medio de la economía. (Jiménez Herrero, 1982, 1994).

Comentario final

Las nuevas formas de conceptualizar y contextualizar los sistemas ambientales y humanos, así como sus interacciones y las interdependencias entre los procesos socioeconómicos y ecológicoambientales, desde la perspectiva de la globalización, quizá permita replantear la salida de la crisis planetaria y de civilización haciendo converger los intereses individuales, los de la familia humana y los del Sistema Tierra con los prevalecientes intereses del propio sistema económico.

En nuestra opinión, tanto las raíces del problema del cambio global como los mecanismos más rápidos de reacción social al mismo residen en la *dinámica* del sistema económico mundial y en la capacidad de las fuerzas económicas predominantes, que no sólo actúan como *impulsoras* del cambio sino que también pueden actuar como *retropropulsoras* para adaptarse al mismo.

Ello dependerá finalmente de si la «máquina económica» reconoce su papel como subsistema y sabe integrarse en el ecosistema global, al tiempo que adapta su «habilidad» para generar nuevos beneficios corrigiendo su concepto mercantil de la biosfera, respetando sus límites y asumiendo su lógica; la lógica compleja de un mundo viviente y evolutivo.

Pero ante todo, quizá sea necesario apostar por un nuevo pensamiento renacentista para encontrar la fórmula de un contrato social planetario; un «humanismo ecocéntrico» de la era global; aunque simplemente sea para «reinventar» lo que ya había propuesto tan elocuentemente Karl Marx de manifiesto hace muchos años: «La plena unidad esencial del hombre con la naturaleza..., el naturalismo realizado del hombre y el realizado humanismo de la naturaleza» (Marx, 1848).

Referencias bibliográficas

- BROWN, L., *La Situación en el mundo*, ICARIA, Madrid. 1994; 1996; 1998.
- BOULDING, K. E. «The Economics of the Coming Spaceship Earth». En *Environmental Quality in a Growing Economy*. Baltimore. Johns Hopkins Press. 1996.
- CDS, *Comisión de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas*. Quinto período de Sesiones. Nueva York. 1997.
- CMMAD, *Nuestro Futuro Común*. Madrid. Alianza Editorial. 1987.
- CNUMAD, Conferencia de Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Río '92*. Tomo II. MOPTMA. Madrid. 1992.
- DALY, H. E. (ed.), *Toward a Steady Economy*. San Francisco. W. H. Freeman. 1973.
- DALY, H. E., «Sustainable Growth: An Impossibility Theorem», *Development (SID)*, 1990: 2/4. 1990a.

- DALY, H. E., «Toward some operational principles of sustainable development». *Ecological Economics*, 5. 1990b.
- DALY, H. E., «From empty-world economics to full-world economics», en GOODLAND et al (Eds), *Environmentally Sustainable...Economic Development: Building on Brundtland*. París. UNESCO. 1991.
- HEIL BRONER, R., *El porvenir humano*, Guadarrama, Madrid. 1972.
- HEIL BRONER, R., *El capitalismo del siglo XXI*, Península, Barcelona. 1996.
- IPCC, Panel Intergubernamental para los Cambios Climáticos. *Informe Provisional preparatorio de la Conferencia de Naciones Unidas sobre el Clima*. Kioto. 1997.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., «Economía, Energía, Ecología y Medio Ambiente: Ante un nuevo paradigma», en JIMÉNEZ HERRERO, L. (coord), *Economía y Medio Ambiente*, CEOTMA, MOPU, Serie Monografías nº 7, Madrid. 1982.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., *Medio Ambiente y Desarrollo Alternativo: Gestión Racional de los Recursos para una Sociedad Perdurable*. Madrid. IEPALA. 1992a.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., Tesis Doctoral. *Economía-Ecología, Medio Ambiente-Desarrollo: Integración y síntesis en el paradigma del Desarrollo Sostenible y el Cambio Global*. Facultad de CC. Económicas y Empresariales. Universidad Complutense de Madrid. 1994.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., «Adaptación estratégica del capitalismo ante el cambio global: del desarrollo sostenible a la economía ecológica», *Ecología Política*, nº 9, Julio. 1995.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., «El sistema socioeconómico frente al fenómeno del cambio global», *Cambio Global. Dimensiones Humanas*. Boletín del Consejo Internacional de Ciencias Sociales de España, nº 3, Julio, 1996a.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., *Desarrollo Sostenible y Economía Ecológica*. Editorial Síntesis. Madrid. 1996b.
- JIMÉNEZ HERRERO, L., «Consumo racional para un desarrollo sostenible global». *Estudios sobre consumo*. Año XII, nº40. (pp. 15-39). Madrid. Instituto Nacional de Consumo. 1997.
- JIMÉNEZ HERRERO, L. y M. MOHAMMADIAN, «Bioeconomics and Sustainable Development». *14th International Conference of WACRA-EUROPE on Sustainable Development: Towards Measuring the Performance of Integrated Socioeconomic and Environmental Systems*. 16-19 September, 1997. Madrid. 1997.
- KHUN, J., *Estructura de las revoluciones científicas*. México. 1967.
- KING, A. y B. SCHNEIDER, *La primera Revolución Mundial*, Plaza y Janés Editores, Barcelona. 1991.
- KORMODY, J. E., *Conceptos de Ecología*, Alianza Universidad, Madrid, 1973.
- KUZNETS, S., *Economic growth and income inequality*, *American Economic Review*, 45, 1-28. 1955.

- LASZLO, E., *Evolución. La gran síntesis*. Madrid. Espasa Calpe. 1987.
- LASZLO, E., *La gran bifurcación*. Barcelona. Gedisa. 1990.
- LEOPOLD, A., *A Sand Country Almanac: With other Essays on conservation from Round Rivers*. New York. Oxford University Pres. 1949.
- LOVELOCK, J., *Gaia, una nueva visión de la vida sobre la Tierra*, Orbis, Barcelona. 1985.
- LOVELOCK, J., *Gaia. Una ciencia para curar el Planeta*. Barcelona. Integral, Oasis. 1992.
- LUTTWACK, E., «Turbo-Charged Capitalism is the Enemy of Family Values», *New Perspectives Quaterly*, Vol. 12, nº2. 1995.
- MALONE, T. F. et al., *Global Change and Our Common Future*, National Research Council, Washington, D. C. 1992.
- MARX, K., *Manuscritos: Economía y Filosofía*, Alianza Editorial, Madrid, 1977 (Sexta Edición), Tercer Manuscrito, p. 142. 1848.
- MCLAREN, D. J., «The Earth System», en Defries, R. S. y Malone, F. T. (eds), *Global Change and Our Commons Future. Papers from a Forum*. National Academy Press, Washigton D. C.
- MEADOWS, D. H., et al., *Los límites al crecimiento*. México. F. C. E. 1972.
- MEADOWS, D.H. et al., *Más allá de los límites de Crecimiento*. Madrid. El País-Aguilar. 1992.
- NORGAARD, R.B., «Sustainable Development: A co-evolutionary view». *Futures*. December. 1988.
- OCDE, *Globalisation and the Environment*. OCDE, París. 1997.
- ODUM, H. T., *Environment, power and society*, Wiley, New York. 1971.
- PASSETT, R., *L'Economique et le vivant*. Paris. Petit Biblioteque Payot. 1979.
- PEARCE D. W. y J. J. WARFORD, *World Without End*. New York. Oxford University Press. 1993.
- PNUD, *Informe sobre el Desarrollo Humano*. Bogotá. Tercer Mundo Editores S.A. 1992.
- PNUD, *Informe sobre el Desarrollo Humano*. Harla, México. 1997.
- PNUD, *Informe sobre el Desarrollo Humano*. Harla, México. 1998.
- PRIGOGINE, I., *Introducción a la dinámica de los procesos irreversibles*. Barcelona. Selecciones Científicas. 1974.
- PRIGOGINE, I., *Las leyes del caos*. Barcelona. Crítica. 1997.
- RAWLS, J. R., *A Theory of Justice*. Cambridge. Harvard University Press. 1971.
- ROSNAY, J., *El Macroscoppio. Hacia una visión global*. Editorial A. C., Madrid. 1977.
- SAMPEDRO, J. L., *Las fuerzas económicas de nuestro tiempo*, Aguilar Tercera Edición. Madrid. 1975.
- SCIENTIFIC AMERICAN, *La biosfera*, Alianza Editorial, Madrid, 1979.

- SCHUMPETER, J. A., *Historia del Análisis Económico*, Ediciones Ariel, Barcelona, 1971 (1960).
- TUCHMAN, J. M., «Redifining Security». *Foreing Affairs*, 68, (2). Spring, pp. 162-177. 1989.
- U. S. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. COMMITTEE ON GLOBAL CHANGE. *Toward an Understanding of Global Change*. National Academy Press, Washington, D. C., 1988.
- VERNADSKY, V. I., «The biosphere and the noosphere», *American Scientist*, 33. 1945.
- WAGENSBERG, «Amazonia, miseria y gloria», *El País*, 2 de Septiembre 1998.
- WEIZSÄCKER, E. et al., *Factor 4. Duplicar el bienestar con la mitad de los recursos naturales*. Madrid. Círculo de Lectores. 1997.
- WORLD RESOURCES INSITUTE (WRI), *World Resources 1992-1993*. New York. Oxford University Press. 1992.
- WORLD RESOURCES INSITUTE (WRI), *World Resources 1995-1996*. New York. Oxford University Press. 1996.