

# Reconciliar la sociosfera y la biosfera

121

Cambios en el medio ambiente  
planetario. Metabolismo industrial,  
desarrollo sostenido, vulnerabilidad



Revista trimestral publicada  
por la Organización de las Naciones Unidas  
para la Educación, la Ciencia y la Cultura  
con la colaboración de la Comisión Española  
de Cooperación con la Unesco,  
del Centre Unesco de Catalunya  
y Hogar del Libro, S.A.  
Vol. XLI, núm. 3, 1989  
Condiciones de abono  
en contraportada interior.

Redactor jefe: **Ali Kazancigil**  
Maquetista: Jacques Carrasco  
Ilustraciones: Florence Bonjean  
Realización: Helena Cots

### **Corresponsales**

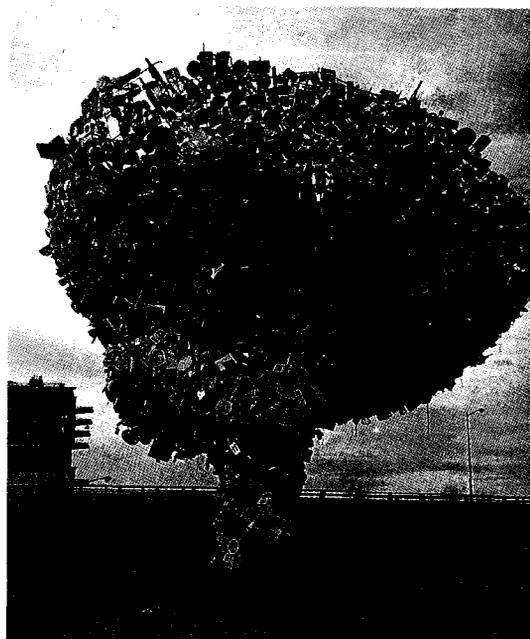
Bangkok: Yogesh Atal  
Beijing: Li Xuekun  
Belgrado: Balsa Spadijer  
Berlín: Oscar Vogel  
Budapest: György Enyedi  
Buenos Aires: Norberto Rodríguez  
Bustamante  
Canberra: Geoffroy Caldwell  
Caracas: Gonzalo Abad-Ortiz  
Colonia: Alphons Silbermann  
Dakar: T. Ngakoutou  
Delhi: André Béteille  
Estados Unidos de América: Gene M.  
Lyons  
Florencia: Francesco Margiotta Broglio  
Harare: Chen Chimutengwende  
Hong Kong: Peter Chen  
Londres: Alan Marsh  
México: Pablo González Casanova  
Moscú: Marlen Gapotchka  
Nigeria: Akinsola Akiwowo  
Ottawa: Paul Lamy  
Singapur: S. H. Alatas  
Tokyo: Hiroshi Ohta  
Túnez: A. Bouhdiba  
Viena: Christiane Villain-Gandossi

**Temas de los próximos números**  
Conocimiento y Estado

### *Ilustraciones:*

*Portada:* «Las puertas del paraíso» (1793), gravado  
de William Blake (1757-1817), poeta, pintor y  
pensador visionario inglés. D.R.

*A la derecha:* «Trash Art», Washington DC,  
EE.UU. Esta forma de arte, que utiliza los  
desperdicios y otros objetos desechables, encarna  
algunos aspectos de la civilización contemporánea.  
L. Psihoyos/Cosmos.





---

# Reconciliar la *sociosfera* y la *biosfera*

---

**121**

	Editorial	315
Ian Burton y Peter Timmerman	Dimensiones humanas del cambio ambiental mundial: estudio de responsabilidades y oportunidades	317
William C. Clark	Ecología humana y cambios en el medio ambiente planetario	337
Udo E. Simonis	La modernización ecológica de la sociedad industrial: tres elementos estratégicos	375
Robert U. Ayres	Metabolismo industrial y cambio ambiental mundial.	391
Gilberto C. Gallopin, Pablo Gutman y Héctor Maletta	Empobrecimiento global, desarrollo sostenible y medio ambiente: un enfoque conceptual	403
Edith Brown Weiss	Dimensiones jurídicas del cambio ambiental mundial: problemas de investigación	429
Lennart Sjöberg	Comportamientos humanos y cambios en el medio ambiente planetario: perspectivas psicológicas	445
Leszek Kasprzyk	Política científica y tecnológica y cambios en el medio ambiente planetario	469
C.M. Madduma Bandara	La sensibilización de las comunidades más vulnerables de los países en desarrollo respecto a los problemas del medio ambiente	477
Henri M. Lo y Abdoulaye Sène	Acción humana y desertificación del Sahel	487

**El ámbito de las ciencias sociales**

Mattei Dogan y Robert Pahre	Campos híbridos en las ciencias sociales: innovaciones en las intersecciones de las disciplinas	497
M. Menzi, A. Kläy, K. Seeland, U. Stürzinger y M. Waldvogel	La evaluación globalizadora: una aportación a las investigaciones en materia de desarrollo realizadas en Suiza	513
	Anuncio del Premio Stein Rokkan	527
	<b>Servicios profesionales</b>	
	Calendario de reuniones internacionales	529
	Libros recibidos	531
	Publicaciones recientes de la Unesco	533
	Números aparecidos	535

---

# **Editorial**

La degradación del medio ambiente, que resulta de la acción de las sociedades humanas, ha alcanzado tales proporciones que el futuro de la tierra se ve amenazado. Hay una toma de conciencia generalizada entre las opiniones públicas respecto a ello. Por su parte, los industriales y los dirigentes políticos anuncian medidas para resolver los problemas más acuciantes, como por ejemplo la sustitución a corto plazo de productos nocivos para el medio ambiente por sustancias más neutras, y los gobiernos adoptan instrumentos jurídicos internacionales como el Protocolo de Montreal relativo al empobrecimiento de la capa de ozono. Se han convocado cumbres de jefes de estado y de gobierno, como la de la Haya, donde 24 países firmaron un manifiesto reclamando la creación de una Autoridad internacional en materia de medio ambiente, o como la de Londres, de marzo de 1989, en las cuales se adoptaron declaraciones que comprometen a los estados a actuar para la salvaguardia del medio ambiente planetario. Los medios de comunicación han hecho suyo este tema y a menudo ocupa las páginas de los periódicos.

En los años setenta siguiendo el espíritu de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio ambiente humano, que tuvo lugar en 1972 en Estocolmo, muchos países adoptaron políticas nacionales encaminadas a salvaguardar el medio ambiente. A pesar de algunas realizaciones, estos esfuerzos individuales se mostraron insuficientes para limitar la degradación del entorno. Varias catástrofes industriales (Bhopal en India), nuclear (Chernobyl, en la URSS), o marítimas (los naufragios de los petroleros gigantes Amoco-Cádiz

frente a las costas bretonas en Francia y el Exxon-Valdez, en Alaska) por citar sólo los casos más conocidos, han puesto en evidencia la insuficiencia de las políticas ecológicas, que se ha demostrado aún más claramente ante fenómenos de muy distinta amplitud: el empobrecimiento de la capa de ozono sobre la Antártida, el recalentamiento del clima, provocado por la acumulación de determinados gases como el CO<sub>2</sub> en la atmósfera (el efecto de sierra) o la destrucción acelerada de los grandes bosques tropicales.

Parece haberse alcanzado un consenso mundial en el sentido de considerar que puesto que el problema planteado por las modificaciones del medio ambiente es global, las soluciones también deben ser globales.

A este respecto, las instituciones que pertenecen al sistema de las Naciones Unidas, y organizaciones representativas de las comunidades científicas mundiales, por otro lado, han sido las primeras en detectar el desafío y en actuar. De este modo, las Naciones Unidas asumieron un papel de líder al organizar la conferencia de Estocolmo, mencionada más arriba, y al crear luego el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Agencias especializadas como la UNESCO (el programa MAB, Hombre y Biosfera, y el programa de educación para el medio ambiente), la OMS o la FAO trabajan desde hace tiempo en estas cuestiones. Cuando se produjo el accidente nuclear de Chernobyl, la Agencia Internacional de la Energía Atómica (AIEA), desempeñó un papel particularmente eficaz. Actualmente es la Comisión mundial para el medio ambiente y el desarrollo (más conocida

como comisión Brundtland, nombre de la primera ministra de Noruega que la presidió), creada por las Naciones Unidas, la que ha contribuido mayormente a relanzar el debate, sobre todo en torno a la problemática del desarrollo sostenido. Está previsto que en 1992 las Naciones Unidas organicen una conferencia intergubernamental sobre este tema. El problema radica en transformar el antagonismo existente entre economía y ecología (la primera se alimenta de la explotación destructiva de la segunda) en una complementariedad, sin que por ello se interrumpa el desarrollo económico. Esta perspectiva es la que ha inspirado el título que hemos dado al presente ejemplar de la *RICS*: «*Reconciliar la sociosfera y la biosfera*». La especie humana y el planeta Tierra juntos constituyen un sistema, pero actualmente se encuentran en una situación de equilibrio inestable, lo cual compromete el futuro del planeta. Es urgente analizar las causas y encontrar soluciones.

Este es precisamente el cometido de los científicos: mirar de comprender las causas y anticipar las consecuencias probables de los cambios del medio ambiente planetario. Se trata, sobretodo, de elucidar la contribución atribuible a los procesos naturales y la de la acción de las sociedades humanas en estos cambios. Actualmente, están en marcha dos programas mundiales de investigación. El primero, que hace referencia a las ciencias naturales y biológicas, es el Programa internacional sobre la geosfera y la biosfera (IGBP), lanzado por el Consejo internacional de las uniones científicas (CIUS). El segundo, que se sitúa en la perspectiva de las ciencias sociales, es el Programa sobre las dimensiones sociales de los cambios en el medio ambiente planeta-

rio (HDGCP). Este último se realiza bajo la égida de la Federación internacional de los institutos de altos estudios (IFIAS), el Consejo internacional de ciencias sociales (CICS) y la Universidad de las Naciones Unidas (UNU), (para más detalles sobre estos programas véase el artículo de Burton y Timmerman).

Al margen de su importancia intrínseca —la mayor parte de los cambios en el medio ambiente son originados por la acción de los hombres— el HDGCP tiene un significado particular para las ciencias sociales: es probablemente la primera vez que, en ciencias sociales, se establece un programa de investigación internacional interdisciplinario de tal envergadura.

Los artículos publicados en este número provienen del coloquio internacional de Toquío (19-22 de setiembre de 1988), el cual fue la más importante de una serie de reuniones organizadas en el marco de la preparación del HDGCP. Agradecemos al Comité director del HDGCP, formado por Ian Burton (IFIAS), Roland Fuchs (UNU) y Luis Ramallo (CICS) el habernos permitido escoger, entre las comunicaciones presentadas en Toquío, los textos que ofrecemos. Lamentamos que la falta de espacio nos haya impedido publicar otras comunicaciones de gran calidad.

La *RICS* dedicó en el pasado, varios números a cuestiones relativas al medio ambiente, principalmente «*Maîtriser l'environnement de l'homme*» (XXII, 4, 1970), «*Viviendas humanas: de la tradición al modernismo*» (XXX, 3, 1978); «*El hombre en los ecosistemas*» (93, 1982) y «*Environmental Awareness*» (109, 1986).

A. K.

# Dimensiones humanas del cambio ambiental mundial: estudio de responsabilidades y oportunidades

Ian Burton y Peter Timmerman

## Idea de un programa de las dimensiones humanas del cambio mundial

El hombre ha modificado el medio ambiente durante miles de años, y en el último siglo esta modificación ha aumentado en proporción e importancia. Un nuevo dato de gran interés es que esas modificaciones están empezando a tener consecuencias significativas a escala mundial y, si continúan, podrían ser incompatibles con un desarrollo económico mundial sostenido, así como con la habitabilidad a largo plazo del planeta. La manera en que la humanidad responde a esta nueva dimensión del cambio mundial tendrá consecuencias de largo alcance para la capacidad de la Tierra de albergar la vida y sustentar las poblaciones futuras.

El Programa de las Dimensiones Humanas del Cambio Mundial (HDGCP) es un programa de investigación de las ciencias sociales el cual a lo largo del próximo decenio (1990-2000) tratará de promover la comprensión de las causas humanas del cambio ambiental mundial y formular las respuestas adecuadas de cara a un futuro deseable. Los graves peligros derivados de este cambio también llevan consigo oportunidades para establecer un recorrido que permita un futuro sólido. Una finalidad del HDGCP es identificar estas oportu-

Ian Burton es geógrafo, es director de la Federación Internacional de Institutos de altos estudios (IFIAS), 39, Spadina Road, Toronto, Ontario M5R 2S9, Canadá. Es coordinador del Comité director del programa sobre «Las dimensiones sociales de los cambios del medio ambiente planetario» (HDGCP). El presente artículo ha sido preparado junto con Peter Timmerman, investigador del IFIAS, y se presenta igualmente en nombre de dos miembros más del Comité director del HDGCP: Roland Fuchs (Universidad de las Naciones Unidas), y Lluís Ramallo (Consejo Internacional de las Ciencias Sociales).

nidades y estudiar los modos de aprovecharlas.

El HDGCP se emprendió en junio de 1987 gracias al extraordinario «consenso urgente» alcanzado entre diversos individuos y organizaciones, y se está articulando mediante un proceso consultivo mundial que comprende talleres y simposios, entre ellos un reciente simposio internacional celebrado en Tokio del 19 al 22 de septiembre de 1988 bajo el patrocinio de la Federación Internacional de Institutos de Altos Estudios (IFIAS), la Universidad de las Naciones Unidas (UNU) y el Consejo Internacional de Ciencias Sociales (ISSC). (HDGCP 1987, 1988, 1989.)

Los problemas y desafíos a los que se propone hacer frente el HDGCP son objeto actualmente de un intenso debate, investigaciones y actividades iniciales de planificación por parte de una amplia variedad de organizaciones y científicos interesados. No entra dentro de las intenciones del programa conceder o negar su aprobación en forma alguna a estas actividades, por lo menos hasta el momento en que sus proponentes pidan su inclusión en el esquema evolutivo del HDGCP. Se prevé que el Programa intervendrá de manera destacada en la preparación del plan de investigación relativo a las dimensiones humanas del cambio ambiental mundial y que estimulará y ayudará a otras actividades de investigación que contribuyan a sus objetivos. Se prevé también que este pro-

grama internacional contribuya a la creación de un lenguaje común de conceptos y términos, sentando así las bases para la acción común, así como a promover el entendimiento de las responsabilidades y las oportunidades. En el presente artículo se exponen los elementos, las ideas actuales, las estructuras propuestas y algunas de las cuestiones más importantes que abordará un programa de tan gran magnitud y alcance.

## Cambio mundial y responsabilidad

Las interacciones humanas habituales con el medio ambiente están entrando en una nueva fase, que exige una respuesta excepcional. La frase «dimensiones humanas del cambio mundial» no es más que un modo conciso de decir que la escala y el carácter de las actividades humanas están teniendo actualmente un impacto apreciable en los sistemas físicos totales de la geosfera y la biosfera. Se trata de una nueva dimensión de la experiencia humana.

Toda la multiplicidad de problemas ambientales —el posible aumento de la temperatura mundial, la deforestación tropical, la pérdida de la diversidad de especies, el aumento de los peligros naturales debido a la mala gestión de los recursos, etc., etc.— es hoy día familiar gracias a la atención de los medios de comunicación mundiales. Como estos problemas aparecen a menudo repentinamente, sin un contexto en el que puedan evaluarse y entenderse, la respuesta social y política puede ser confusa y aleatoria. Es difícil decidir si son los síntomas preliminares de un colapso mundial inevitable (como algunos parecen indicar), o problemas que pueden resolverse con un trabajo más eficaz y con una tecnología y una gestión mejores (como otros indican también), o con cualquier otra alternativa. En la actualidad no existe ningún consenso científico o social acerca del alcance y significado de los problemas mundiales; pero lo que es quizá más importante, tampoco no hay ningún contexto verdaderamente mundial en el que *pensar* sobre estos problemas y menos aún, empezar a resolverlos. Esta es una de las motivaciones principales del HDGCP.

Mientras las consecuencias del cambio ambiental estaban limitadas en el espacio y los cambios procedían con lentitud en una escala

cronológica humana, era posible evitar o aplazar la asunción de responsabilidades. Los problemas creados por los impactos humanos sobre el medio ambiente podían desplazarse, y a menudo lo fueron, a una instancia inferior o superior, o al otro lado de la frontera. La responsabilidad se aplazó también hasta más tarde, para que recayera en las generaciones futuras. O se procedió a desplazar a los seres humanos. Con la aparición de los problemas ambientales mundiales que abarcan procesos planetarios de la geosfera y la biosfera, ya no es práctico ni ético esperar para formular respuestas prudentes. Lo seres humanos no pueden seguir confiando en la emigración como último recurso para evitar muchos problemas, aunque los «refugiados ambientales» son cada vez más frecuentes. La elevación de la temperatura, el agotamiento de la capa de ozono, las lluvias ácidas y otros fenómenos similares afectan a todas las poblaciones y naciones, directa o indirectamente, a través de la biosfera y de los procesos económicos.

Como muchos de estos problemas ambientales están vinculados también al desarrollo económico y a la tecnología necesaria para el crecimiento económico nacional y la prosperidad, no es posible ya eludir la cuestión de la equidad entre los pueblos y las naciones, ahora y en el futuro. La capacidad de asumir y ejercer la responsabilidad depende tanto de los recursos morales como de los recursos físicos. En la actualidad, éstos están poniendo en peligro a aquéllos. Existe desde luego una amenaza, no sólo para el medio ambiente sino para la seguridad internacional. Ya no es posible limitar exclusivamente estas cuestiones ambientales a los ministros encargados del medio ambiente. Su importancia va en aumento también en los ministerios de hacienda, desarrollo económico y comercio, e incluso en las negociaciones acerca del desarme y la paz y la seguridad internacionales.

Las modificaciones atmosféricas sólo son el ejemplo actual más espectacular del cambio mundial. Una verdad angustiosa es que «la humanidad lleva a cabo un experimento involuntario, no controlado, que se extiende a todo el mundo, cuyas consecuencias últimas sólo se verían superadas en gravedad por una guerra nuclear mundial. La atmósfera de la tierra está siendo modificada a un ritmo sin precedentes por los contaminantes derivados de las activi-

## NIMBUS-7 : TOMS OZONE



Imagen de ordenador, tomada por satélite, que muestra el empobrecimiento de la capa de ozono sobre el Antártico. P. Vauthey/Syigma.

dades humanas, el empleo ineficiente y despensioso de los combustibles fósiles y los efectos del rápido crecimiento demográfico en muchas regiones. Estos cambios representan una importante amenaza para la seguridad internacional y tienen ya consecuencias nocivas en muchas partes del planeta» (Canadá, Atmospheric Environment Service, 1988).

La modificación ambiental mundial está claramente vinculada al desarrollo. Lo que no se reconoce con tanta frecuencia es que la capacidad de respuesta está también vinculada a la carrera de armamentos y los gastos militares. En el informe Brundtland, titulado «Nuestro futuro común», se indica claramente: «Las fábricas de armamentos, el transporte de estos armamentos y la extracción de minerales para su

producción ejercen una tremenda presión sobre los recursos energéticos y minerales y son un importante factor causal de la contaminación y el deterioro ambiental» (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, 1987).

El reconocimiento de estas circunstancias ha conducido a frecuentes llamamientos en favor de una nueva «ética ambiental» o, más recientemente, a una «coalición de la razón» (Atmospheric Environment Service, 1988), incluida «una rápida reducción de las desigualdades Norte-Sur y de las tensiones Este-Oeste, si queremos conseguir la comprensión y los acuerdos necesarios para garantizar un futuro viable al planeta Tierra y sus habitantes». La respuesta al cambio mundial de un país que actúe aisla-

damente, ni siquiera la de algunas de las naciones más poderosas actuando en concierto, no bastará. Es toda la comunidad mundial la que debe intervenir. El bienestar común y la solidaridad moral de la humanidad están en juego, por lo que es razonable suponer que las naciones que puedan asumir los costos deben ayudar a las que no lo puedan tanto.

## Un nuevo contrato mundial

Al entrar en una era de cambio mundial, debe establecerse una nueva relación entre la sociedad humana y el medio ambiente que sea sustentable desde el punto de vista moral, económico y ecológico. Como se ha indicado ya, para esta nueva relación harán falta «una nueva ética ambiental» y una «coalición de la razón». En último término, la nueva relación tendrá que negociarse, por lo menos en parte, y someterse a una serie de acuerdos explícitos e implícitos. Hace falta un nuevo contrato social mundial.

Este acuerdo mundial no ha de ser solamente un contrato de los gobiernos que se ocupe de la relación entre gobierno y pueblo, sino también un contrato de sociedad. El contrato social, en la tradición de Locke, Rousseau y Hume, fue más un método de evaluación y análisis de la sociedad que un documento histórico verdadero (Barker, 1947); pero quizás hayamos llegado a un punto en que hace falta una articulación, aunque sólo sea porque podríamos estar (con la guerra nuclear o un desastre ecológico) a punto de romper lo que otro teórico de los contratos sociales, Edmund Burke, veía como nuestro contrato indisoluble y orgánico con todas las generaciones, pasadas, presentes y futuras.

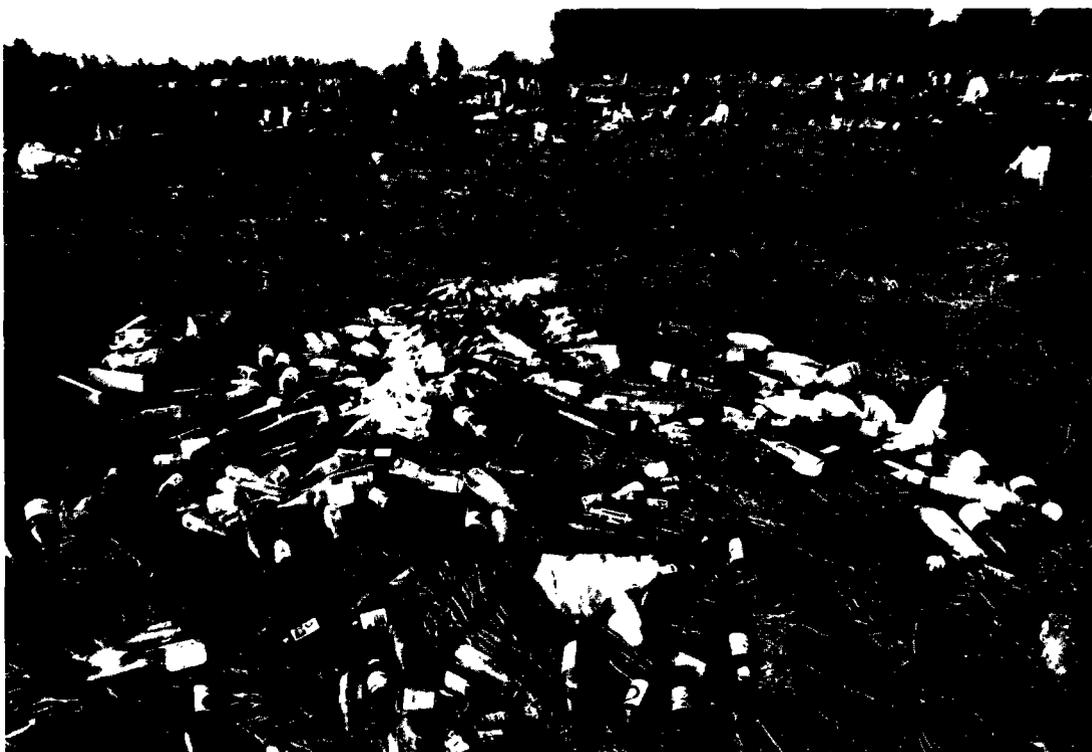
En efecto, nuestra sociedad mundial emergente está desarrollando ya un sentido del contrato mundial, o más bien de muchos contratos, dentro de las normas de conducta comúnmente convenidas y entendidas en una sociedad mundial y, en lo que se refiere a los gobiernos, en un sistema mundial de naciones-estado. Este es el origen de los incontables llamamientos a «pensar a nivel mundial y actuar a nivel local». Ello también es origen de publicaciones cada vez más abundantes sobre la ética mundial (Rolston, 1988), y asimismo objeto de unos pocos acuerdos jurídicos internacionales vacilantes y de difícil consecución, como el protocolo de

Montreal sobre el agotamiento del ozono atmosférico, ratificado en 1982. Es cierto también desde luego que el ámbito del contrato mundial ha de ampliarse de manera considerable, jurídicamente a través de tratados y protocolos negociados y civilmente mediante el crecimiento de la preocupación internacional y la comprensión común. La solidaridad moral de la humanidad ha de seguir progresando. Todo esto exige la labor de estudiosos y de responsables. Hay que identificar y elaborar con cierto detalle lo que se entiende por contrato mundial. Su significado tiene que expresarse en términos que puedan entenderse ampliamente, apreciarse y adoptarse.

Estas reflexiones nos retrotraen a la finalidad principal del programa sobre las dimensiones humanas. La ciencia internacional es uno de los campos en los que la colaboración y el entendimiento mutuo han progresado más en los últimos 100 años. Bien sea porque se suponía que la ciencia era de por sí neutral o bien porque el interés propio exigía mancomunar esfuerzos, o quizá por razones más nobles, la cooperación científica mundial es un hecho innegable en muchos campos, como también simbolizó el Año Geofísico Internacional (1956-1957). Con el HDGCP se trata de emular, en el terreno de las ciencias sociales, algunas de las empresas de cooperación en gran escala que han caracterizado las iniciativas en el campo de las ciencias físicas (Abu-Laban y Rule, 1988). Se pretende preparar un programa internacional de investigación que promueva la capacidad y proporcione a la comunidad internacional de investigadores en ciencias sociales la oportunidad de considerar sus actividades en un contexto mundial y cooperativo.

En septiembre de 1988, en el simposio de Tokio sobre las dimensiones del cambio mundial se indicaron los siguientes objetivos generales del HDGCP:

- mejorar la comprensión científica y aumentar la conciencia de la compleja dinámica que regula la interacción humana con el sistema total de la Tierra;
- intensificar los esfuerzos de estudio, exploración y previsión de los cambios sociales que afectan al entorno mundial;
- identificar amplias estrategias sociales para prevenir o mitigar los efectos indeseables del cambio mundial, o adaptarse a cambios que ya sean inevitables;



Ecologistas irresponsables: detritos abandonados por manifestantes anti-nucleares, que protestaban contra la central nuclear de Bugey, Aisne, Francia. P. Blouzard.

– analizar las opciones políticas para hacer frente al cambio ambiental mundial y promover el objetivo de un desarrollo sostenido.

Con miras a alcanzar estos objetivos, el programa de investigación emprenderá varias actividades:

*a)* promover la organización de una red de científicos y otras personas interesadas, y procurará que dicha red, en colaboración con otras iniciativas pertinentes de investigación, se dedique a la investigación de la dinámica de las interacciones humanas con el ecosistema mundial;

*b)* realizar proyectos de investigación básica seleccionados, en relación directa con las finalidades del programa;

*c)* desarrollar sistemas y metodologías adecuadas de información que permitan la ejecución de un programa de investigación de estas proporciones;

*d)* explorar las tradiciones y marcos éticos, culturales y jurídicos que respalden y configuren los aspectos humanos del cambio mundial;

*e)* proponer procedimientos y técnicas que contribuyan a concretar en políticas pertinentes los descubrimientos de la investigación;

*f)* promover los esfuerzos educativos dedicados a las actividades humanas que tienen una influencia considerable en el entorno mundial.

Estos enunciados pueden ser útiles para contribuir a crear un sentido de dirección común. Sin embargo, los amplios objetivos programáticos, como las profecías de consecuencias catastróficas, son de por sí de poca utilidad si no van acompañados de prescripciones de acción creíbles y prácticas. La gente reconocerá más probablemente la gravedad de una amenaza cuando crea que puede hacer algo respecto de ella, y lo propio cabe decir de las ventajas de un programa de investigación si están expuestas en términos concretos y prácticos que pueda entender. La tarea principal del simposio de Tokio consistió en especificar algunas acciones prioritarias que permitirían llevar adelante el Programa en su fase de preparación. No es posible proponer un orden del día adecuado de

investigación en un vacío intelectual o institucional. También hacen falta más ideas sobre la orientación conceptual de los programas de investigación, los apremiantes problemas que deben abordarse y el tipo de contexto organizativo que podría estructurarse. Hay que reconocer que las disposiciones institucionales, las necesidades y prioridades de la investigación y las ideas conceptuales, así como la naturaleza de los propios problemas ambientales mundiales, irán cambiando y reinterpretándose a medida que aumenten los conocimientos, y también a medida que participen en la empresa una mayor variedad de estudiosos y organizaciones.

## Orientaciones conceptuales

Del examen precedente se infieren algunas características generales de la orientación conceptual del HDGCP: el punto de vista es mundial; los problemas no pueden definirse fácilmente de modo coherente con las disciplinas habituales o los campos académicos; el marco cronológico abarca un mayor espacio pasado y futuro que en la mayor parte del pensamiento social contemporáneo.

Cuando se plantean las dimensiones humanas del cambio mundial deben considerarse tres elementos: en primer lugar, las *causas* del cambio, especialmente las causas humanas y la cuidadosa diferenciación de las perturbaciones antropogénicas y las tendencias y fluctuaciones naturales; en segundo lugar, las *consecuencias* del cambio, tanto a través de otros componentes de la geosfera/biosfera como directamente, para los sistemas de uso humano; y en tercer lugar, la *gestión* del cambio mundial.

Las actividades de gestión pueden dividirse a su vez en tres categorías principales: prevención del cambio, adaptación al cambio y rehabilitación o restablecimiento de sistemas cuando se están registrando cambios de carácter deletéreo para la sociedad humana. Así, por ejemplo, pueden reducirse las emanaciones de gases que originan el efecto invernadero; las sociedades humanas pueden anticiparse al aumento de la temperatura mundial y preparar respuestas adecuadas y, por lo menos en teoría, cabe adoptar medidas para rehabilitar la atmósfera aumentando la cantidad de carbono almacenada en la biomasa, por ejemplo mediante programas de repoblación forestal (Marland, 1988).

Todas estas cuestiones pueden abordarse en el marco de la «ciencia normal» (Kuhn, 1970). A medida que avanza el debate sobre el cambio mundial, se va haciendo más evidente la necesidad de una comprensión más profunda, de nuevos enfoques conceptuales y de una ampliación de las ciencias sociales y humanas. Será más fácil liberarse de las estrechas opiniones nacionales, sectoriales o disciplinarias si existe un nuevo modo de pensar conceptualmente acerca del cambio mundial.

De hecho está apareciendo un nuevo paradigma, citado en anteriores reuniones del Programa como «análisis de sistemas complejos». Este nuevo paradigma es de carácter evolutivo, no independiente del tiempo. Se inspira en principios más orgánicos que mecánicos. Se basa, por lo menos en parte, en las nuevas matemáticas del caos (Gleick, 1987) y presenta una estrecha afinidad con los conceptos de los sistemas autoorganizados y las estructuras disipadoras descritas en termodinámica por Ilya Prigogine y sus colegas (Prigogine, 1980; Prigogine y Stengers, 1984).

Este nuevo paradigma –llamémosle la evolución de los «sistemas complejos» (UNU, 1985)– se centra en el desequilibrio, la inestabilidad y los procesos no lineales. Proporciona medios de pensar acerca de situaciones en las que una pequeña fluctuación en un punto puede tener consecuencias de vasto alcance en otros puntos ulteriores, y puede proporcionar medios para manejar esas situaciones. También muestra cómo en modelos fisicoquímicos sencillos, sistemas en condiciones muy alejadas del equilibrio se reestructuran a veces espectacularmente.

Todo este vocabulario sirve para el examen del cambio mundial. Nuestro sistema de «Sociedad humana en el planeta Tierra» está evolucionando rápidamente. No es posible controlarlo tratando de volver a algún punto de equilibrio previo. Estamos involucrados en procesos no lineales y no sabemos si incrementos o disminuciones de poca intensidad, por escasa importancia que nos parezcan ahora, pueden tener grandes consecuencias a medida que evoluciona la situación, aunque los niveles actuales de comprensión no siempre permiten distinguir entre lo importante y lo trivial. Las actuales observaciones del cambio atmosférico confirman que nos encontramos desde luego en una situación muy distante del equilibrio. El



Una catástrofe ecológica reciente: el naufragio del petrolero Exxon-Valdez, el 24 de marzo de 1989, que contaminó Alaska. G. Orth/Sipa-Press.

resultado probable, y quizás inevitable, es un importante cambio estructural. En esas condiciones, puede decirse que el sistema humano/planetario se encuentra en una encrucijada, un punto en el que quizá nos veamos encerrados en un cambio irrevocable que nadie ha elegido conscientemente (Arthur, 1988). Necesitamos urgentemente, incluso desesperadamente, evaluar estos tipos de ideas como posibles claves de una acción prudente y concertada.

Como es natural, las ciencias sociales y humanas no se prestan necesariamente al tratamiento matemático. Sin embargo, tenemos la fortuna de que en un momento en que los científicos naturales y sociales empiezan a centrar su atención en los cambios del sistema mundial, está apareciendo un nuevo modo de pensar acerca de la evolución de los sistemas complejos y los elementos de una nueva metodología\* (Danzin, 1985; Timmerman, 1986). No sugerimos que el programa haya de poner toda la carne en ese asador conceptual. Lo que se necesita es descubrir el medio de alentar los in-

tercambios entre las disciplinas, así como la comunicación y el entendimiento internacionales entre las diversas ciencias sociales.

Se han escrito importantes trabajos, de utilidad para los estudiantes del cambio mundial, sobre los conceptos de vulnerabilidad y resistencia. Estos términos representan un intento de conectar los aspectos cualitativos y cuantitativos de los sistemas centrándose en estos elementos sistémicos (o características de todo el sistema) cuya alteración afecta al resultado (Timmerman, 1981). Estas ideas encierran grandes posibilidades para el análisis de los problemas de la gestión ambiental a escala mundial. La identificación de sectores y regiones especialmente vulnerables es claramente importante para el futuro humano, como lo es también el desarrollo de la capacidad de promover la resistencia en los sistemas de uso humano.

Estrechamente vinculada con los conceptos de vulnerabilidad y resistencia, está la noción de riesgo. En los últimos 20 años la metodolo-

gía de evaluación del riesgo ha progresado mucho, sobre todo en relación con la contaminación tóxica y los sistemas tecnológicos. La aplicación de conceptos y métodos de evaluación del riesgo es un medio integral de considerar los cambios mundiales. Además, la difusión de los sistemas tecnológicos a regiones con escasos precedentes técnicos exige una expansión simultánea de las técnicas de evaluación del riesgo para evitar que se reproduzca en el futuro la tragedia de Bhopal (Burton, 1988)\*\*.

Desde hace tiempo se reconoce la importancia capital de la ciencia y la tecnología como intermediarias en las relaciones entre las poblaciones humanas y los recursos naturales. Actualmente se está desarrollando una visión más amplia de la sociedad industrial en la que su estructura o metabolismo global puede hacerse, hasta cierto punto, más o menos compatible ambientalmente. Es un hecho reconocido que los nuevos modelos de crecimiento económico, basados más en la información, en los soportes lógicos y en la industria orientada hacia los conocimientos que, respectivamente, en las mercancías, los soportes físicos y la industria orientada hacia los materiales, pueden ser mucho menos nocivos para el medio ambiente. La reestructuración industrial se está convirtiendo en un medio importante de reflexión acerca del cambio mundial (Ayres y Kneese, 1988). Este breve examen de las orientaciones conceptuales derivadas de las consultas del HDGCP tiene por objeto conducir a la exploración de ideas que pueden desarrollarse dentro del Programa.

En cuanto a los dispositivos de organización, en un programa internacional de investigación pueden considerarse varios. Dado el carácter específico de las ciencias sociales, la estructura de organización de las ciencias naturales no puede simplemente volverse a aplicar en este contexto.

Robert Auger, del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Desarrollo (CIID) ha hecho varias sugerencias sobre la estructura organizativa (véase el Apéndice). En el simposio de Tokio (HDGCP, 1989) el Grupo de Trabajo 9 expuso una opinión algo distinta.

## Una oportunidad tentadora

Dada la magnitud de la tarea propuesta —crear un programa internacional que pueda contri-

buir efectivamente a la comprensión y gestión del cambio mundial— se ha preguntado si la comunidad internacional de estudiosos, científicos y humanistas está plenamente preparada para llevar a cabo esa tarea. Mi opinión es clara: no estamos plenamente preparados, y esto es parte del problema. Incluso si estuviéramos mejor dispuestos desde el punto de vista intelectual y de organización, el mundo quizá no podría hacer frente a una perspectiva tan aterrizadora.

Por otra parte, disponemos de un rico patrimonio conceptual e intelectual, y como ya hemos mencionado existen nuevos enfoques apasionantes y prometedores. Asimismo, podemos confiar en que nos será posible seleccionar nuestras opciones de organización. Quizás haga falta un período de gestación. No parece haber motivo alguno para que no emprendamos algunas investigaciones al mismo tiempo que los preparativos necesarios. Tenemos ante nosotros una gran oportunidad y una gran responsabilidad. Para llegar a un nuevo contrato global se requiere conocimientos y comprensión, una ética mundial y una coalición de la razón. El objetivo consiste en encontrar la vía hacia un desarrollo económica y ecológicamente sostenible.

Como se propone en el informe Brundtland, el objetivo del desarrollo sostenible es ambicioso y carece de especificidad. El informe no llega a formular recomendaciones concretas, sino que se limita a declarar que hará falta un movimiento de las poblaciones de todo el mundo para que los gobiernos se decidan a actuar. Los gobiernos tomarán la dirección del movimiento si éste cuenta con el apoyo de vastas poblaciones y la demanda es suficientemente intensa. Las organizaciones no gubernamentales y los grupos de interés público ya están respondiendo vigorosamente. Es de esperar que estas entidades impulsen a los gobiernos hacia la acción en pro del cambio mundial. Es de esperar también que estas organizaciones, y otras, traten de educar e informar al público, a menudo con un fervor y una convicción de la que carecen los estudiosos y los investigadores. El papel adecuado de la comunidad de intelectuales e investigadores universitarios de las ciencias sociales consiste en crear los conocimientos y la comprensión que puedan utilizar los grupos de interés público, las organizaciones no gubernamentales y los gobiernos. Existe

también una función de dirección intelectual y moral. Para llegar a un nuevo contrato mundial harán falta considerables capacidades de dirección intelectual y persuasión moral.

La conciencia pública y gubernamental de los problemas del cambio mundial está alcanzando un punto en que se reconoce la necesidad de acción, y también la necesidad de conocimientos sobre los que basar la acción. Entramos en un período de aguda conciencia ambiental, comparable al período 1968-1972. Este juicio mío se basa en pruebas científicas del cambio mundial, ampliamente documentadas. Estoy también convencido de que varios acontecimientos recientes presagian nuevos tiempos. En pocas palabras, entre estos acontecimientos figuran la publicación de *Nuestro Futuro Común*, el Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1987), las recientes reformas del Banco Mundial, que dan mucha mayor preeminencia a los intereses ambientales, el desarrollo de una nueva reflexión sobre la economía evolucionista y a largo plazo, la aparición de un nuevo paradigma evolutivo de las ciencias naturales y sociales, la firma del Protocolo de Montreal de 1987 sobre el ozono y, finalmente pero no menos importante, el lanzamiento del Programa Internacional de la Geosfera/Biosfera (IGBP) por parte del Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC).

En conjunto, estos acontecimientos dominarán los debates de la Conferencia Intergubernamental sobre el Desarrollo Sostenible que se celebrará en 1992, veinte años después de la Conferencia de Estocolmo donde, en 1972, la principal preocupación fue la contaminación a escala local y regional. En 1992 el problema principal será el cambio mundial y la posibilidad de mantenerlo. En 1972 la contaminación se veía en gran parte como un problema de los países industriales. En 1992 el problema del cambio mundial se verá como un problema mundial que afecta a todas las naciones y pueblos, y que está íntimamente vinculado con las cuestiones de desarrollo y la carrera de armamentos. En 1972 persistía la fuerte tendencia a pensar que la protección ambiental limitaba el crecimiento económico y el desarrollo. Después de la experiencia de los años setenta y ochenta, ahora se piensa sobre todo que una estrategia de desarrollo soportable desde el punto de vista ecológico y económico es venta-

josa desde el punto de vista tanto ambiental como del desarrollo. Gracias en gran parte al informe Brundtland, ahora se considera que los dos objetivos—la protección ambiental y el desarrollo económico—son más complementarios que antitéticos.

La comunidad internacional de especialistas en ciencias sociales debe aprovechar la oportunidad que se le ofrece, no sólo desde el punto de vista egoísta, basado en los propios intereses, sino porque tiene la responsabilidad absoluta de hacerlo. Es evidente que en el curso de este proceso se pondrán en tela de juicio nuestros conocimientos científicos, pero finalmente saldrán reforzados.

### **El ejemplo del Programa Internacional de la Geosfera-Biosfera**

No cabe duda de que sin la inspiración que proporcionó el Programa Internacional de la Geosfera-Biosfera realizado por el CIUC no habría sido posible progresar hacia la creación de un programa internacional de ciencias sociales en relación con el cambio mundial. Las ciencias sociales tienen una deuda de gratitud hacia la comunidad de las ciencias naturales articulada en torno al CIUC por haber identificado tan claramente la necesidad de un nuevo planteamiento de cara a los principales cambios ambientales mundiales que se evidencian actualmente, y que se evidenciarán aún mucho más en los próximos decenios (en relación con las actuales propuestas del IGBP, véase el Informe núm. 4, 1988).

¿Por qué en esta esfera mandan las ciencias naturales, cuando los problemas del cambio mundial dependen tanto de la acción humana? ¿No cabría esperar acaso que las ciencias humanas se pusieran a la vanguardia, fijaran el programa y determinaran las prioridades? Por convincente que sea la lógica de esta esperanza para los especialistas en ciencias sociales, todos sabemos por experiencia que eso raramente sucede. A un nivel superficial ello podría explicarse por la relativa debilidad de las ciencias sociales nacionales e internacionales, en comparación con las ciencias naturales. Una observación de este tipo contribuye poco a nuestra comprensión, salvo que vaya acompañada por un reconocimiento de las profundas diferen-

cias existentes entre las ciencias naturales y las ciencias sociales o humanas. En las primeras se observa un acuerdo general sobre el método científico, lo que se entiende por datos adecuados, las modalidades de análisis y las pruebas en favor o en contra de las hipótesis y las teorías (Winch, 1958 y Thomas, 1979). No existe un consenso internacional de este tipo en lo que se refiere a las ciencias sociales. Las conflictivas cuestiones del método científico y la teoría nos introducen rápidamente en cuestiones de valor y de juicio que varían mucho según los antecedentes culturales, ideológicos, económicos, etc. Es más, el estudio de estas variaciones es de por sí una importante preocupación de muchos especialistas en ciencias sociales (Barnes, 1974).

Contra nuestro franco reconocimiento de la relativa debilidad de las organizaciones de ciencias sociales y las profundas diferencias entre ciencias naturales y ciencias sociales, podemos oponer el creciente reconocimiento por los especialistas en ciencias sociales de la necesidad de trabajar colectivamente y con espíritu de cooperación en pro del cambio mundial, y de la urgente necesidad de que lo hagan.

## El Comité Directivo del HDGCP

Las realizaciones que han seguido a la reunión especial sobre las dimensiones humanas del cambio mundial, celebrada en Toronto en junio de 1987, nos ofrecen una prueba suficiente del

reconocimiento creciente de la necesidad de trabajar en cooperación en pro del cambio mundial. De resultas de esta reunión, se creó un Comité Directivo provisional constituido por la Universidad de las Naciones Unidas, el Consejo Internacional de Ciencias Sociales y la Federación Internacional de Institutos de Altos Estudios, con una pequeña secretaría financiada por esta última e instalada en su sede. El Comité Directivo ha trabajado de manera armoniosa, eficaz y productiva. La capacidad de organizaciones tan diferentes de colaborar con tanta armonía en lugares tan separados entre sí como Tokio, París y Toronto, con sus defectos y sus virtudes, permite esperar un futuro satisfactorio para nuestros esfuerzos. El Comité Directivo organizó y patrocinó el simposio de Tokio, y tenemos una deuda especial de gratitud con la Universidad de las Naciones Unidas que asignó los fondos que lo hicieron posible. En los 15 últimos años se han celebrado por lo menos 9 reuniones preparatorias a nivel nacional, bilateral y regional, con la ayuda o simplemente la participación del Comité Directivo. El hecho de que varias de estas organizaciones se hayan organizado independientemente testimonia el interés y preocupación de los especialistas en ciencias sociales. Sin duda el interés se debe en parte a las perspectivas de financiación de las investigaciones, y es justo que sea así. También refleja el creciente reconocimiento de muchos especialistas en ciencias sociales que anteriormente no habían participado a fondo en las investigaciones ambientales de que el cambio ambiental mundial está pa-

CUADRO 1. Cuestiones relacionadas con la concepción de un programa internacional de ciencias humanas y sobre el cambio mundial

Estrechamente relacionadas con el PIGB	Independientes del PIGB
Programa de investigación sumamente concentrado y selectivo	Amplia variedad de actividades de investigación con un amplio denominador común
Participación limitada de investigadores	Participación abierta de grupos de interés y actividades
Concentración conceptual	Falta de estructuración, pluralismo conceptual
Modelos a escala mundial	Causas locales y consecuencia
Orientación hacia los problemas prácticos	Investigación teórica y fundamental
Multidisciplinario e interdisciplinario	Monodisciplinario
Investigación bajo dirección internacional	Mosaico de programas nacionales



Una visión profética: «La ninfa del Sena», extraído de la obra de A. Robida, *El siglo XX, su vida eléctrica* (publicado en 1883). Viollet.

sando a ocupar una posición destacada y dominante en las necesidades de investigación. Ello refleja también el ejemplo del Programa Internacional de la Geosfera-Biosfera y la determinación de las ciencias sociales de emular el grado de organización y autodisciplina mostrado por las ciencias naturales.

### **Cuestiones relacionadas con la concepción de un programa de ciencias sociales**

En la concepción de un programa de investigación internacional sobre el cambio mundial se plantean varias cuestiones estructurales de importancia (véase el cuadro 1). En la exposición siguiente, se describen estas cuestiones y se indican los intereses o acuerdos emergentes. Otras cuestiones están aún por resolver.

A medida que se avanza en su lanzamiento es importante promover un sentido claro y colectivo del carácter del programa que deseamos aplicar. Al propio tiempo, la forma inicial de las «listas de deseos» que hayan podido prepa-

rar los especialistas en ciencias sociales seguirá cambiando a la luz de la experiencia, los objetivos de las organizaciones donantes y las necesidades de los usuarios con respecto a nuestra labor.

**Relaciones con el PIGB:** si consideramos los orígenes de la idea de un programa sobre las dimensiones humanas del cambio mundial, veremos que la relación con el Programa Internacional de Geosfera-Biosfera es importante. Hay razones en favor de un programa de ciencias sociales independientes desde el punto de vista intelectual y de organización, orientado hacia el cambio ambiental mundial y el desarrollo sostenido. Habría que partir de la base de que el cambio mundial está causado por actividades humanas que tienen consecuencias desfavorables para la humanidad. Tanto las causas como las consecuencias pertenecen al sector social, en el que hay que encontrar las soluciones.

Este argumento, halagador para las ciencias sociales, sólo es verdad a medias. Uno de los factores positivos de la situación actual es que existe una clara necesidad de una mayor comprensión científica, sin la cual los problemas del

cambio mundial no pueden afrontarse adecuadamente, ni tampoco es posible encontrar las prescripciones adecuadas. Las ciencias sociales, simplemente, no sabrían hacia donde dirigir la mirada. Es evidente que tanto las ciencias naturales como las ciencias sociales son necesarias. Es más, si se quiere hacer un diagnóstico y unas prescripciones eficaces, hacen falta también las ciencias mecánicas, las ciencias de la salud y las ciencias jurídicas y políticas. Por desgracia, este punto obvio no ha llevado a su conclusión, igualmente obvia. No tenemos, ni parece que podamos tener, por lo menos por ahora, un programa de cambio mundial. Durante varios años se han hecho gestiones ante el CIUC y ante los dirigentes del PIGB para que abran sus puertas a la ciencia social. La respuesta ha sido siempre una negativa cortés pero firme. Desde el punto de vista del CIUC/PIGB, hay para ello razones sólidas, e incluso determinantes. Las tareas que se ha fijado el PIGB son suficientemente difíciles sin que se le añadan las complicaciones que supondría la admisión de la ciencia social, con todas sus confusiones. Se considera que un programa integrado de ciencias naturales y sociales no podría funcionar y que un movimiento decidido en esta dirección debilitaría, al menos por ahora, al PIGB, hasta el punto del colapso. No vale la pena correr este riesgo.

La solución provisional propuesta consiste en crear un programa de ciencias sociales complementario del PIGB, vinculado desde el punto de vista intelectual y científico pero independiente y autónomo desde el punto de vista de la organización. La convergencia o fusión podría hacerse más adelante, o quizá no fuera necesaria.

No hay ningún motivo para aplazar una reflexión seria acerca de la cooperación intelectual. Cuando ambos grupos estén dispuestos, un comité conjunto podría empezar a trabajar sobre los medios de cooperación. Si este procedimiento pareciese engorroso y burocrático, podrían adoptarse una o dos pequeñas iniciativas conjuntas. Una podría ser un proyecto conjunto sobre los gases que originan el efecto invernadero, que se ocupase de algunos aspectos seleccionados de las causas sociales y las consecuencias del cambio climático.

**Contenido de los programas de investigación:** el número de cuestiones de investigación que deben considerarse es enorme. El número de

especialistas en ciencias sociales que desearían participar en la investigación es, en potencia, muy elevado. Muchas organizaciones, científicas y no científicas, no gubernamentales y gubernamentales, desearían participar también. Estas circunstancias hacen pensar en la necesidad de llevar a cabo una amplia variedad de investigaciones con un común denominador muy amplio. Y sin embargo, si se quiere que un programa internacional sea creíble y tenga éxito, la experiencia sugiere que debe adoptarse un plan de investigación limitado, muy concentrado y selectivo, con un sistema de reevaluación periódica que permita introducir ajustes. Un programa internacional tiene que dar el ejemplo. Si es de alta calidad, otros muchos vendrán después sin necesidad de montar una organización engorrosa o institucionalmente compleja.

Lo que se propone es promover un plan de investigación bien definido, concentrado y selectivo para el programa internacional a plazo medio (de 4 a 5 años), preveyendo que otros muchos programas nacionales e internacionales vendrán después.

Los problemas de la selección del contenido prioritario a plazo medio del plan pueden resolverse considerando varios criterios. Toda propuesta de investigación tiene que pasar la prueba de un examen a cargo de colegas independientes que apliquen criterios de evaluación normalmente aceptados. Debe estar dirigido por personas competentes y contar con un grupo de científicos dispuestos a participar. El proyecto debe ser capaz de atraer fondos. Una estricta aplicación de estos requisitos contribuirá en gran medida a resolver los problemas del contenido de un plan de investigación seleccionado. A continuación se indican otros criterios, en relación con diversas cuestiones de otra índole.

**Grado de participación:** el concepto de cambio mundial exige una investigación de orientación normativa y práctica. Por consiguiente, el programa debe atraer a una amplia variedad de participantes, con inclusión de grupos de intereses públicos y organizaciones de activistas.

Si bien las relaciones con estos grupos serían de utilidad –al fin y al cabo forman parte de la comunidad de usuarios de la investigación científica social– convendría que la participación

formal en el programa a nivel internacional se limitase a los estudios y sus organizaciones, con objeto de no diluir su concentración y poner en peligro su independencia científica.

**Formas conceptuales:** ¿puede un programa de investigación internacional tener un foco conceptual o debe mantenerse sin una estructura intelectual y ser conceptualmente pluralista? Dada la variada naturaleza del programa, un dirigismo conceptual no satisfaría las necesidades de la multiplicación de los científicos participantes ni sería aceptable. Por otra parte, si pudiera desarrollarse un sentido de concentración conceptual u orientación, el programa tendría mayor coherencia y probablemente daría resultados más útiles. Quizás lo que haga falta es un esquema que todos los participantes reconozcan como abierto, provisional y generoso. El obstáculo más importante para la labor sería la calidad de los trabajos realizados dentro de una orientación de este tipo. Por este motivo, en la actualidad se está proyectando un Comité Científico del Programa.

**Escala de análisis:** el problema de la escala plantea una grave dificultad. Dada la vinculación con el PIGB y la concentración en el cambio mundial, existirá una lógica tendencia hacia la realización de estudios de alcance mundial y el desarrollo de modelos mundiales. Por otra parte, puede decirse que la comprensión del cambio mundial empieza con las innumerables decisiones locales o en pequeña escala que adoptan cotidianamente los habitantes del planeta. La decisión de cortar un árbol, de aumentar el tamaño de un rebaño, de utilizar petróleo en vez de gas natural o de comprar un automóvil grande o pequeño son actos que considerados acumulativamente explican en parte la necesidad del cambio mundial. Lo propio cabe decir de las decisiones de las empresas, de los gobiernos nacionales y las finanzas y el comercio internacional. La Ronda Uruguay del Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio y las negociaciones de desarme de Ginebra y otros lugares son otro factor del cambio mundial.

Lo importante en este caso es la necesidad de vincular y conectar el análisis a las diferentes escalas –temporal, espacial y de organización. Esto es difícil desde el punto de vista metodológico pero supone un desafío que merece mucha

mayor atención. Por el hecho mismo de ser mundial, el HDGCP tendrá que hacer frente a este desafío.

**Dicotomía práctica/teoría:** el estudio del cambio mundial es de por sí problemático. La propuesta de investigación no se origina principalmente en la curiosidad. El punto de partida es que el cambio mundial antropogénico constituye una amenaza para el bienestar material y la seguridad internacional. Sin embargo es igualmente evidente la necesidad de una mayor comprensión de carácter fundamental y teórico. Hacen falta tanto investigaciones prácticas encaminadas a diagnosticar problemas y hacer análisis de políticas de las respuestas alternativas como investigaciones de carácter fundamental y teórico. Habrá que establecer un equilibrio adecuado e ir modificándolo a medida que avanza el trabajo. Ninguna de las dos posibilidades debe excluirse por completo, ni ahora ni en el futuro.

**Multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y no disciplinariedad:** el cambio mundial es un problema interdisciplinario que requiere por lo menos una investigación multidisciplinaria. Podrán ser de utilidad las contribuciones hechas dentro de una disciplina o un marco disciplinario, pero los requisitos del problema deberán determinar el enfoque, y no la pretensión de un reparto justo o igual entre las disciplinas. Lo importante es inculcar en el programa un sentido de la disciplina, pero sin que llegue a convertirse en obsesión.

**Planes internacionales o nacionales:** gran parte de la investigación que hace falta sobre los aspectos sociales del cambio mundial puede hacerse en un contexto nacional, con la cooperación de las universidades nacionales y las instituciones de investigación. No cabe duda de que gran parte de las investigaciones se llevan a cabo precisamente dentro de esta estructura. Sin embargo, para que los resultados se tengan en cuenta en los círculos internacionales será preferible que la investigación sea el resultado de la cooperación internacional. Para cualquier tema determinado de investigación la cooperación podría basarse en dos o más grupos nacionales (por ejemplo, ya ha habido conversaciones bilaterales entre Estados Unidos y China). Los grupos nacionales podrían tomar la iniciati-

va y proponer temas de investigación internacional que estarían dispuestos a dirigir.

Si se quiere que un programa internacional sea coherente y permita preparar un plan de investigación suficientemente concentrado, será preferible establecer una clara distinción entre los proyectos internacionales y los realizados en uno o dos países. Asimismo, podrían establecerse vinculaciones con el PIGB a ambos niveles, esto es, los comités nacionales para el PIGB podrían cooperar con los especialistas en ciencias sociales de su propio país sin referirse a un órgano internacional.

**Gubernamental o no gubernamental:** el PIGB se ha establecido como un programa no gubernamental, aunque no se ha excluido la posibilidad de una participación gubernamental más adelante. El órgano principal del PIGB, el Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC), es un órgano internacional no gubernamental. La comunidad científica internacional atribuye cierta importancia al principio de mantener los asuntos del CIUC en una esfera estrictamente no gubernamental. El Programa de las Dimensiones Humanas del Cambio Mundial ha contado desde un principio con cierta participación de los gobiernos, por cuanto la Universidad de las Naciones Unidas forma parte del sistema intergubernamental de las Naciones Unidas. Por consiguiente, se ha tomado una decisión *de facto* en el sentido de que participen en el HDGCP órganos tanto gubernamentales como no gubernamentales. El grado de participación de cada tipo de organización y el equilibrio más conveniente se determinarán a medida que avance el programa.

**Comité científico independiente:** con objeto de disponer de un programa claramente internacional que sea más la suma de esfuerzos nacionales distintos, hay que crear un órgano autorizado que esté facultado para recomendar o denegar la incorporación de proyectos al plan internacional de investigación. Si se quiere que el programa mantenga su credibilidad entre los investigadores y las organizaciones donantes, la mejor solución parece ser el modelo del PIGB de un comité científico independiente, equilibrado desde el punto de vista geográfico y disciplinario, pero compuesto de personas seleccionadas a título individual y no como representantes de un país o una organización.

Según el modelo de organización que se adopte, las organizaciones patrocinadoras o donantes nombrarán un comité científico independiente que deberá rendir informes a dichas organizaciones.

## Papel de los donantes

El desarrollo positivo de un programa dependerá no sólo de la calidad de la investigación que pueda organizarse y de la capacidad demostrada de los especialistas en ciencias sociales para llevar a cabo una colaboración autodisciplinada, sino también de la voluntad de los donantes de apoyar el concepto de un programa de diez años de duración. Se plantea inevitablemente la cuestión del papel que corresponde a los donantes. Hasta ahora en los debates no se ha excluido que los donantes asuman un importante papel, contribuyendo a cambiar el programa, y en algunos círculos la idea ha recibido considerable aceptación. Un esquema aceptable sería el de una estructura en la que el grupo de donantes contase con el asesoramiento de un comité científico independiente.

En su previsión actual y a reserva de las posibles revisiones, el plan que se presentaría en una reunión de donantes incluiría lo siguiente:

1. Objetivos del Programa.
2. Estructura de investigación propuesta y plan prioritario para algunos proyectos iniciales.
3. Propuesta de algunas medidas preparatorias para que la comunidad internacional de investigación pueda prepararse mejor.
4. Serie de propuestas y posibilidades de organización.
5. Presupuesto para una fase preparatoria de dos años de duración (1989-1990) y presupuesto indicativo para los tres primeros años (1991-1993).
6. El programa también se presentaría con arreglo a la siguiente exposición general:
  - programa internacional relativo a los aspectos del cambio mundial relacionados con las ciencias sociales;
  - destinado a complementar la labor del PIGB y a colaborar estrechamente con él;
  - altamente concentrado, con un plan de investigación selectivo a nivel internacional;
  - limitado a la participación de científicos y estudiosos de la investigación;

– concentrado conceptualmente en la medida de lo posible y compatible con otras características;

– que considere los problemas a escala mundial y recalque la vinculación existente entre los procesos locales, regionales y mundiales;

– que contenga una investigación teórica fundamental y una orientación práctica de política y gestión;

– que sea de carácter multidisciplinario e interdisciplinario más que disciplinario;

– que sea una investigación decidida y dirigida internacionalmente, bajo la orientación de un comité científico independiente;

– que prevea un importante papel directo de las organizaciones patrocinadoras y donantes;

– que prevea la participación de instituciones gubernamentales, a condición de que pueda concertarse un acuerdo satisfactorio en condiciones de igualdad;

– que reconozca la contribución de las actividades organizadas a nivel nacional que no se hayan incluido oficialmente en el programa internacional.

## Propuestas actuales para un plan de investigación

Partiendo de la amplia lista de sugerencias formuladas por los grupos de trabajo en el simposio de Tokio y del proceso consultivo en general, el Comité Directivo del HDGCP ha seleccionado recientemente 6 temas para proyectos piloto a corto y a medio plazo. Todos estos temas son problemáticos desde el punto de vista intelectual y científico, guardan estrecha relación con las cuestiones del cambio mundial que está planteando el PIGB, requieren enfoques multidisciplinarios y en cada caso se cuenta con personas con respaldo internacional capaces de dirigir la labor. Estos temas son los siguientes:

1. estrategias para responder al cambio mundial del clima, con referencia especial a las decisiones necesarias en materia de energía para poner en práctica las reducciones de las emanaciones dispuestas en la Declaración de la Conferencia de Toronto de junio de 1988 sobre el cambio atmosférico;

2. métodos de aplicación de la evaluación del riesgo a los problemas mundiales, incluida la expansión de las técnicas de evaluación de riesgos en todo el mundo;

3. satisfacción de las necesidades de las personas y lugares más vulnerables del mundo;

4. reestructuración industrial y análisis del «metabolismo industrial» mundial cambiante;

5. dimensiones jurídicas, éticas e institucionales de la gestión de las superficies públicas de todo el mundo;

6. modelos, datos y conceptos para un programa de investigación mundial sobre las ciencias sociales.

La selección de estos temas para las primeras actividades no excluye, naturalmente, las iniciativas de nuevos proyectos a nivel nacional o internacional. Estos temas se han seleccionado para impulsar el HDGCP y constituir actividades ejemplares con miras a su ulterior desarrollo.

En los años 1989 y 1990, a medida que el HDGCP se acerca a la fase de «lanzamiento» formal, aparecerán nuevos conceptos, ideas y actividades pormenorizadas. Estamos aún en los primeros días del HDGCP y nos estimula mucho la extraordinaria amplitud de la respuesta que empezó en tan pequeña escala hace solamente un año. Es una idea para la cual ha llegado su momento y creemos que, dada la rapidez de los actuales cambios mundiales, no podemos perder ni un minuto.

*Traducido del inglés*

## Notas

\* *Nota del editor:* RICS ha publicado recientemente un artículo sobre esta cuestión: Peter M. Allen, «Hacia una nueva ciencia de los sistemas humanos», *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, núm. 119, marzo de 1989.

\*\* *Nota del editor:* Respecto de la catástrofe industrial de Bhopal, véase el artículo de R.S. Khare, «El rompecabezas de Bhopal: un fracaso de la tecnología, el derecho y los valores modernos», en *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, núm. 120, junio de 1989.

## Bibliografía

- ABU-LABAN, BAHÁ y BRENDAN GAIL RULE (eds.) 1988, *The Human Sciences: The Contribution to Society and Future Research Needs*. Edmonton, Alberta: University of Alberta Press.
- ARTHUR, W. BRIAN. 1988, «Competing Technologies: An Overview» en *Technical Change and Economic Theory*, ed. G. Dosi et al. Londres: Pinter Publishers.
- ATMOSPHERIC ENVIRONMENT SERVICE, ENVIRONMENT CANADA. 1987. «The Changing Atmosphere» *Conference Statement*. Downsview, Ontario: AES.
- AYRES, Robert U. y ALLEN V. KNEESE. 1988, «Environmental Implications of Thermodynamic Principles», presentado en la Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, Milán, Italia 24-26 de marzo de 1988.
- BARKER, Sir Ernest, 1947, *Social Contract*. Oxford: University Press.
- BARNES, Barry, 1974, *Scientific Knowledge and Sociological Theory*. Londres: Routledge and Kegan Paul.
- BURTON, Ian, 1987, Review of «Our Common Future», *Environment*, vol. 29, núm. 5, 1987.
- BURTON, Ian, 1988, «Dimensions of a New Vulnerability: The Significance of Large-scale Urbanization in Developing Countries» en *The Earth's Fragile Systems* ed. T. Kristensen y J.P. Paludan. Boulder, Colorado: Westview Press for the International Federation of Institutes for Advanced Studies, IFIAS Research Series núm. 4.
- CLARK, Norman y CALESTOUS Juma, 1987, *Long-Run Economics*. Londres: Pinter Publications Inc.
- DANZIN, Andre, 1985, «The Pervasiveness of Complexity: Common Trends, New Paradigms, and Research Orientations», en *The Science and Praxis of Complexity*. Tokio, Japón: Universidad de las Naciones Unidas.
- GLEICK, James, 1987, *Chaos: Making a New Science*. Nueva York, N.Y.: Viking Penguin Inc.
- Human Dimensions of Global Change Programme, 1987, *Prospectus*. Toronto: Secretaría del HDGCP.
- Human Dimensions of Global Change Programme, 1988, *Prospectus*. Toronto: Secretaría del HDGCP.
- Human Dimensions of Global Change Programme, 1989, (se publicará en breve). *The Tokyo International Symposium on Human Dimensions of Global Change: September 19-22, 1988, A Report*. Toronto: Secretaría del HDGCP.
- International Geosphere-Biosphere Programme, 1988, *Report núm. 4: A plan for Action*. Estocolmo, Suecia: PIGB.
- KUHN, Thomas, 1970, *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: University Press, 2a ed.
- MARLAND, Gregg, 1988, *The Prospect of Solving the CO2 Problem through Global Reforestation*. US. DOE: National Technical Information Service, US. Dept. of Commerce, Springfield, Virginia, DOE/NBB-0082.
- PRIGOGINE, Ilya, 1980, *From Being to Becoming*. San Francisco, Calif.: W. H. Freeman and Company.
- PRIGOGINE, Ilya e Isabelle STENGERS, 1984. *Order Out of Chaos*. Nueva York, N. Y.: Bantam Books.
- ROLSTON, Holmes, 1988, *Environmental Ethics*. Philadelphia, Pa.: Temple University Press.
- SVEDIN, Uno y Bo HEURLING (eds.), 1988, *Swedish Perspectives on Human Response to Global Change*. Estocolmo, Suecia: Swedish Council for Planning and Coordination of Research.
- THOMAS, David, 1979, *Naturalism and Social Science*. Cambridge: University Press.
- TIMMERMAN, Peter, 1981. *Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society*. Toronto: Institute for Environmental Studies, Research Monograph núm. 1.
- TIMMERMAN, Peter, 1986, «Mythology and Surprise in the Sustainable Development of the Biosphere» en *The Sustainable Development of the Biosphere* ed. W.C. Clark y R.E. Munn. Laxenburg, Austria: Cambridge University Press for the International Institute for Applied Systems Analysis.

TRENT, John y Paul LAMY, 1984, *Global Crises and the Social Sciences: North American Perspectives*. Oxford: University Press para la Unesco.

Universidad de las Naciones

Unidas, 1985, *The Science and Practice of Complexity*. Tokio, Japón: Universidad de las Naciones Unidas.

WINCH, Peter, 1958, *The Idea of a Social Science and its Relation to Philosophy*.

Londres: Routledge and Kegan Paul.

World Commission on Environment and Development, 1987, *Our Common Future*. Oxford: University Press.

## Apéndice

### Estructura propuesta de organización del HDGCP

Robert Auger, CRDI, Ottava (Canadá)

### Tres órganos principales

- Un grupo de donantes
- Un comité científico y un grupo ejecutivo del comité
- Un organismo de ejecución que haga las funciones de secretaría.

#### I. Grupo de donantes

##### 1. Composición:

- Representantes de las instituciones donantes
- Otros donantes que puedan cooptarse

##### 2. Funciones:

- a. Establecer los objetivos y la orientación general del Programa.
- b. Examinar y aprobar todos los años el programa de trabajo y el presupuesto para el año siguiente y el informe de las actividades y los estados de cuentas financieros del año anterior.
- c. Designar a una institución que lleve a cabo las funciones de organismo de ejecución durante... años.
- d. Aprobar las directrices de investigación, formación y otras actividades que deben llevarse a cabo.
- e. En consulta en el Comité Científico, efectuar evaluaciones externas periódicas del Programa, aprobar el mandato para dichas evaluaciones y nombrar a las personas que participarán en ellas.
- f. Designar a los miembros del Comité Científico.

##### 3. Votaciones:

Por consenso.

##### 4. Reuniones:

Una al año, en el curso de la cual se elegirá al Presidente.

#### II. Comité científico

##### 1. Composición:

- El Comité estará integrado por 15 miembros designados por el Grupo de Donantes con arreglo a los conocimientos científicos de cada miembro. En la medida de lo posible, la composición del Comité Científico se establecerá sobre la base de una representación justa y razonable de las principales regiones del mundo.

- El Director del Programa será miembro nato del Comité Científico.

2. Funciones:

- a. Establecer el plan de investigación y las prioridades para cada ejercicio financiero.
- b. Examinar y recomendar al Grupo de Donantes el programa de trabajo propuesto para el año siguiente y comunicarle sus observaciones sobre el presupuesto correspondiente a los aspectos no administrativos del programa de trabajo.
- c. Comunicar al Grupo de Donantes sus observaciones sobre el informe anual de las actividades del Programa.
- d. En términos generales, asesorar al Grupo de Donantes y al Organismo de Ejecución sobre cualquier cuestión relacionada con la realización del Programa.
- e. Elegir anualmente a 5 de sus miembros para que formen un grupo ejecutivo.
- f. Formular recomendaciones al Grupo de Donantes con respecto a los candidatos que deberán designarse para el Comité Científico, cuando se produzcan vacantes.

3. Procedimientos:

El Comité Científico podrá establecer subcomités.

4. Reuniones:

El Comité Científico se reunirá por lo menos una vez al año.

### **Grupo ejecutivo del Comité Científico**

5. Funciones:

- a. Ejercer las funciones que le delegue el Comité Científico;
- b. Examinar la aplicación del programa anual de trabajo;
- c. Proporcionar asesoramiento al Director del Programa cuando éste lo solicite.

6. Procedimiento:

El Grupo Ejecutivo elegirá a su presidente. El Director del Programa podrá consultar al Grupo Ejecutivo por carta, télex o cualquier otro medio de comunicación.

7. Reuniones:

El Grupo Ejecutivo se reunirá por lo menos una vez al año.

### **III. Organismo de ejecución**

1. Nombramientos:

El organismo de Ejecución será una institución nombrada por el Grupo de Donantes sobre la base de un memorando de acuerdo escrito concertado entre la mencionada institución y el Grupo de Donantes.

2. Funciones:

- a. Encargarse de la Secretaría del Programa;
- b. En consulta con el Grupo de Donantes y el Comité Científico, nombrar al Director del Programa;
- c. Nombrar a los miembros de la Secretaría;
- d. Llevar a cabo el programa de trabajo aprobado por el Grupo de Donantes;
- e. Preparar un proyecto anual de presupuesto y programa de trabajo que examinará el Comité Científico y aprobará el Grupo de Donantes;

- f. Presentar un informe anual de actividades y el estado financiero contable que examinará el Comité Científico y aprobará el Grupo de Donantes;
- g. Asegurarse de que el Programa cuenta con la financiación suficiente;
- h. Dar publicidad a las actividades del Programa;
- i. Reforzar la colaboración entre los investigadores participantes en las actividades del Programa y otros investigadores;
- j. Proporcionar servicios de secretaría al Grupo de Donantes y al Comité Científico.

3. Director del Programa:

- El Director del Programa asumirá la responsabilidad general del funcionamiento eficiente de la Secretaría.
  - El Director del Programa participará de oficio en todas las reuniones del Grupo de Donantes y el Comité Científico.
-

# Ecología humana y cambios en el medio ambiente planetario<sup>1</sup>

William C. Clark

## Introducción

La necesidad de considerar las actividades humanas parte integrante del sistema geosfera-biosfera ha sido recalçada desde los primeros trabajos consagrado a los cambios mundiales. El mineralogista ruso Vladimir Ivanovich Vernadsky, al recapitular en 1945 temas que había articulado en conferencias y libros 20 años antes, expuso su concepto de la biosfera, la única envoltura terrestre en la que puede existir la vida. En lo fundamental, no se puede separar al hombre de ella, pues está geológicamente conectado con su estructura material y energética (Vernadsky, 1945).

Haciéndose eco de lo dicho por el geólogo italiano Stoppani, Vernadsky afirmaba que el aspecto de mayor importancia ambiental de la conexión humana no es la tecnología *per se*, sino el sentimiento

de conocimiento y comunicación a nivel del mundo que engendra esa tecnología<sup>2</sup>, y representó esa «noosfera» o «esfera del pensamiento» en los términos siguientes: un nuevo fenómeno geológico en nuestro planeta. En éste, por vez primera el hombre se convierte en una fuerza geológica a gran escala. Químicamente, la faz de nuestro planeta, la biosfera, está siendo modificada radicalmente por el hombre, conscientemente e, incluso en mayor medida, inconscientemente (Vernadsky, 1945).

Ni Vernadsky ni quienes le precedieron dis-

ponían de los datos ni de la instrumentación necesarios para convertir sus intuiciones en herramientas analíticas que sirvieran para describir y comprender las relaciones mutuas existentes en todo el mundo entre el entorno y el proceso de la evolución humana<sup>3</sup>. En cambio, en los últimos 50 años –y especialmente en los 25 transcurridos desde el Año Geofísico Internacional–, se han acumulado velozmente las modificaciones, los modelos y los conceptos

necesarios, y ahora sabemos que las actividades humanas han transformado decisivamente la faz de la tierra, así como la diversidad y distribución de su biota. Esas actividades han dado lugar a flujos químicos a escala continental e incluso mundial, comparables e incluso superiores a los que acaecen en la naturaleza. Han modificado desde hace mucho los climas a escala local y es posible que estén alterando en

la actualidad los flujos térmico e hídrico de todo el planeta (Bolin y Cook, 1983; Holdgate *et al.*, 1982; Nriagu y Pacyna, 1988; Turner *et al.*, en prensa). Esos cambios en el plano mundial del medio ambiente del planeta son objeto actualmente de las investigaciones correspondientes al nuevo Programa Internacional de la Geosfera y la Biosfera (CIUC, 1988).

Las consecuencias recíprocas de los cambios ambientales en las sociedades humanas también se han ido aclarando considerablemente a lo largo del último medio siglo, y las

William C. Clark es catedrático de la School of Government «John F. Kennedy» de la Universidad de Harvard, 79 Kennedy Street, Cambridge, MA 02138, USA. Biólogo de formación, estudia la formulación de políticas y las técnicas de control en el terreno de los cambios ambientales a gran escala y largo plazo. Ha dirigido en Austria el Programa sobre Desarrollo Viable de la Biosfera del Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas y es miembro de la Academia Nacional de Ciencias de los EE.UU., Comisión sobre los Cambios Mundiales.

teorías simplistas del determinismo ambiental han sido sustituidas por una apreciación cada vez más refinada de las distintas formas en que el entorno físico conforma las perspectivas y posibilidades que se ofrecen a las comunidades, las regiones y los Estados (Chisholm, 1982; White, 1988b). Sin embargo, todavía no poseemos un paradigma de investigación que considere seriamente las intuiciones de Vernadsky y aproveche la amplia gama de conocimientos especializados necesarios para abordar las influencias mutuas entre los sistemas humano, ecológico y físico que intervienen en los cambios mundiales. Un paradigma de esas características está empezando a aparecer, y, como expuso Robert Kates en el simposio sobre los cambios mundiales organizado en Ottawa en 1984 por el CIUC:

En el próximo decenio, las investigaciones deberán tender ante todo a analizar los límites del desarrollo viable del planeta. La investigación científica fundamental mejorará en ese período considerablemente el conocimiento de los cambios de la biosfera originados por las actividades del ser humano, de la capacidad de los sistemas naturales de absorber esos cambios y de las sociedades humanas de ajustar o adaptar su comportamiento. Las investigaciones habrán de centrarse en la convergencia de los problemas, las metodologías y la reflexión teórica. A partir de ese saber básico, puede surgir una ecología científica y genuinamente humana, que deberá formar parte de un programa internacional sobre la geosfera y la biosfera (Kates, 1984, pág. 493).

En los últimos años, han sido cada vez más numerosos los estudiosos y las instituciones que se han consagrado a analizar las perspectivas y posibilidades expuestas por Kates<sup>4</sup>. En el presente artículo intentaremos reseñar y resumir esas actividades y las recomendaciones que se han formulado, con miras a determinar las cuestiones interrogantes principales que deben constituir el foco de atención de un programa de investigaciones sobre la ecología humana de los cambios mundiales. En nuestro intento de abarcar ese amplio campo, nos centraremos en las relaciones e influencias mutuas entre los sistemas social y ambiental, y dejaremos a otros el cuidado de ocuparse de otras cuestiones conexas, e igualmente importantes, que se plantean a las ciencias sociales o ambientales, o

que guardan relación primordialmente con decisiones de política general.

El artículo partirá de un análisis general de los temas pertinentes hasta llegar a determinadas conclusiones específicas a propósito de las necesidades prioritarias en materia de investigación, a fin de comprender la ecología humana de los cambios mundiales. Empezaremos por una panorámica general de los principales elementos que intervienen en las relaciones e influencias mutuas entre los seres humanos y el entorno mundial. A continuación, expondremos las principales cuestiones aún no resueltas a propósito de la índole, las causas y las consecuencias de esas relaciones mutuas, muchas de las cuales serán abordadas en el curso normal de las investigaciones actualmente planeadas o en vías de realización en diversos países y disciplinas. Además, expondremos diversas posibilidades de investigación interdisciplinaria que sería más conveniente tratar mediante nuevas iniciativas internacionales en el terreno de la ecología humana de los cambios mundiales (en la última sección se exponen tres casos de esa índole).

### **Los principales elementos del sistema humano que intervienen en los cambios mundiales**

En esta sección se exponen a grandes rasgos los elementos del sistema humano a los que hay que prestar especial atención en los estudios de los cambios mundiales. Analizaremos tres dimensiones esenciales del papel desempeñado por la humanidad en los cambios mundiales: las influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental; las decisiones que las personas, las autoridades y otros órganos adoptan en su intento de modificar o controlar esas influencias; y los elementos subyacentes a la organización, estructura y cultura social que conforman tanto las influencias mutuas como las decisiones a que nos hemos referido.

#### **Las relaciones e influencias mutuas**

En la figura 1 se señalan los elementos más esenciales de las relaciones e influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental, reflejándose en ella el hecho fundamental de que ambos sistemas cambian en respuesta a su propia dinámica interna, a perturbaciones ex-

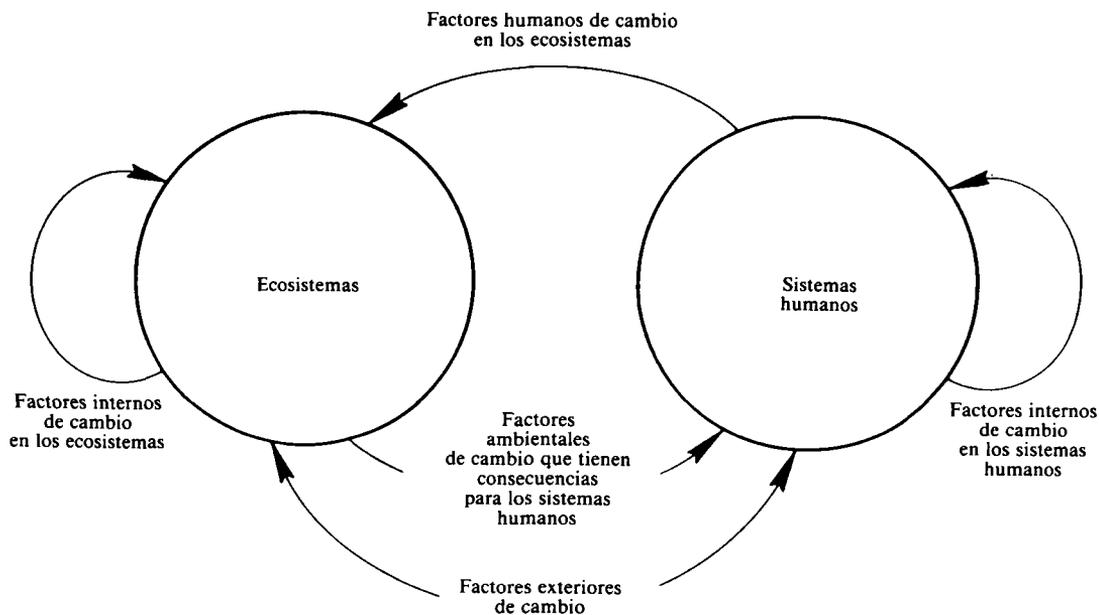


FIGURA 1. Relaciones e influencias entre los sistemas humano y ambiental.

ternas que ninguno de ellos controla en grado apreciable y a sus influencias recíprocas. Son dos las formas de influencia recíproca de importancia primordial para lo que ahora nos ocupa: la primera se refiere a las fuentes de los cambios ambientales a que dan lugar los cambios demográficos, económicos, institucionales, tecnológicos, agrícolas y de comportamiento que acaecen en el sistema humano. La segunda, a las consecuencias que para el bienestar de los seres humanos tienen los cambios climáticos, químicos y bióticos que se producen en el sistema ambiental. Asimismo hay que prestar especial atención a las escalas temporales y espaciales en que suceden importantes influencias recíprocas entre ambos sistemas.

### Las fuentes

En principio, los procesos humanos impulsan los cambios mundiales modificando los flujos de energía y materias que forman parte de los elementos del sistema geosfera-biosfera (Orians, en prensa). En la práctica, las fuentes más importantes de las alteraciones consisten en:

- la emisión de «contaminantes» de efectos

tan diversos como los del DDT, el dióxido de carbono y las radiaciones nucleares;

- la retención o redistribución de energía y otras materias, desde el fósforo a la materia orgánica de los suelos y el agua corriente;

- la transformación directa de las estructuras físicas (por ejemplo, formando bancales en los terrenos), de las características de la superficie (por ejemplo, el coeficiente de reflexión de la superficie terrestre) y de los hábitats (por ejemplo, drenando las zonas húmedas);

- la supresión directa de especies del sistema biótico mediante su recolección, la adición directa de especies al sistema mediante su traslado desde otras zonas («invasión») o las versiones más o menos refinadas de la ingeniería genética («domesticación», aclimatación); y

- diversas combinaciones de lo anterior.

Las actividades humanas que más han contribuido a esas fuentes de los cambios mundiales son la producción agropecuaria e industrial y el consumo de energía (Bolin y Cook, 1983; Clark y Munn, 1986; Turner *et. al.*, en prensa), pero, dentro de esas categorías generales, debemos determinar qué actividades concretas tienen más importancia para los cambios ambien-

tales del planeta en la actualidad y qué otras actividades podrían intervenir en el futuro.

### Las consecuencias

Las investigaciones de las consecuencias que para la humanidad tienen los cambios ambientales han demostrado que el nivel de amenaza que pende sobre una sociedad está en función de cuatro variables que se influyen mutuamente: el riesgo, la exposición, la vulnerabilidad y la respuesta (Kasperson y Kasperson, 1988; Kates *et al.*, 1985b; Kotlyakov *et al.*, 1988).

Conforme al marco general empleado en este estudio, el riesgo consiste en los cambios reales o estimados de determinadas variables ambientales. Una de las enseñanzas más claras de los estudios de las repercusiones ambientales es que toda evaluación carece de sentido si se limita a tratar de elaborar listas exhaustivas de todos los riesgos ambientales en que influye la actividad humana y que han resultado más útiles los estudios que han abordado un número reducido de «elementos ambientales valorados» (Beanlands y Duinker, 1983), esto es, sencillamente, atributos del entorno que la gente considera merecen aprecio. Qué elementos se valorarán en una situación dada es algo que dependerá de muchas de las consideraciones a propósito de la escala, las decisiones y la cultura que a continuación se expondrán. Así, pues, los científicos, los políticos y los representantes de otros intereses deberán negociar los elementos ambientales valorados que merezcan ser objeto de atención prioritaria al evaluar los peligros que plantean los cambios mundiales.

El concepto y las modalidades de la vulnerabilidad social son fundamentales para entender las consecuencias para la humanidad de los cambios mundiales (Brown, 1978; Timmerman, 1981): tanto los individuos como las sociedades pueden hacer frente a una amplia gama de cambios ambientales, pero con diferentes costos y dentro de diversos límites. Los estudios de la respuesta humana a los riesgos naturales, los cambios climáticos y la guerra nuclear demuestran que los costos y los límites varían a lo largo del tiempo y consisten, como más adelante se verá, en funciones complejas, formadas por el propio entorno y las características demográficas, de organización y de desarrollo que subyacen al sistema humano (Burton *et al.*, 1978; Harwell y Hutchinson, 1985; Parry *et al.*, 1988). Ya han surgido algunos intentos

de formular generalizaciones al respecto, pero la comprensión global de la vulnerabilidad social frente a las variaciones ambientales sigue siendo un objetivo distante, aunque urgente.

Las diferencias que existen en materia de exposición de los distintos grupos sociales y regiones a los cambios ambientales de difusión mundial complican considerablemente la evaluación por parte de los especialistas y del público en general de las amenazas ambientales. Trabajos recientes sobre «la evaluación de la exposición plena» a los contaminantes del aire han demostrado lo engañosos que pueden resultar cálculos generales de promedios de exposición (por ejemplo, Ott, 1985; K. Smith, 1988; Spengler y Soczek, 1984). Para comprender la ecología humana de los cambios mundiales habrá que abordar, en primer lugar, las heterogeneidades existentes en lo que se refiere a la exposición y a los cálculos empíricos de esas situaciones (por ejemplo, Vaupel y Yashin, 1986).

Más adelante examinaremos las decisiones que constituyen las respuestas de las sociedades humanas a los cambios mundiales.

### La escala

Es cada vez mayor el consenso a propósito de que los estudios de los cambios mundiales deben dedicar especial atención a las relaciones e influencias mutuas que adquieren importancia en escalas temporales que van desde decenios a siglos y en escalas espaciales que abarcan desde amplias regiones al planeta en su conjunto (Clark, 1986; CIUC, 1988). Son éstas, escalas de dimensiones mucho mayores que las utilizadas hasta ahora por la mayoría de los estudios consagrados a los sistemas humanos. Ahora bien, muchos aspectos de los cambios mundiales a largo plazo tienen sus fuentes primarias y consecuencias, en cambio, en escalas relativamente reducidas (Holling, 1986; White, 1988a), a lo que se añade el que las nociones de viabilidad dependen notablemente de los vínculos existentes entre regiones expuestas simultáneamente a los cambios ambientales mundiales. Así pues, conjugar la observación con las explicaciones conforme a escalas múltiples es un requisito fundamental para comprender los cambios mundiales (Risser, 1986; Rosswall *et al.*, 1988).

Una larga tradición de atención a las dimensiones temporales y espaciales en los estu-



Científicos midiendo el «agujero» en la capa de ozono, en el Antártico. Sh. Sherbell/Picture Group REA.

dios de geografía, economía e historia ha originado una concepción relativamente compleja de las dificultades que se plantean<sup>5</sup>, y la experiencia demuestra que, cuando estudiosos que utilizan distintas escalas temporales o espaciales contrastan situaciones disímiles sin advertir los problemas y límites de la comparabilidad, se produce una gran confusión y tienen lugar debates infructuosos (Chisholm, 1982). Si queremos minimizar tales problemas en los intentos de comprender la ecología humana de los cambios mundiales, lo primero que habrá que hacer será determinar explícitamente a qué escala corresponde cada intento de documentar o explicar una influencia mutua dada entre el sistema ambiental y el social. Además, es importante saber qué procesos humanos es probable que tengan una influencia recíproca más acusada con el medio ambiente a las escalas (decenal y regional) amplias en que se producen los cambios mundiales. Los estudios iniciales ya efectuados indican que habrá que dedicar especial atención a análisis generales y a largo plazo de temas como la dinámica del ciclo vital de los principales procesos industriales, la sustitución de los combustibles en los sistemas de energía, la urbanización, la absorción de la mano de obra en el sector agropecuario y las condiciones que limitan la ampliación de las principales zonas de cultivo (Clark, 1987). Por último, es preciso que comprendamos el modo en que determinados fenómenos a escala reducida de los sistemas humanos (por ejemplo, las innovaciones técnicas) se escalonan y «acumulan», dando lugar a repercusiones de gran importancia para los cambios mundiales.

### Las decisiones

En la figura 1 no aparece una asimetría fundamental de las relaciones e influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental, pese a que resulta imprescindible para entender los cambios mundiales: sucede que, mientras que la respuesta de los sistemas ambientales a las actividades humanas es enteramente reactiva, la de los sistemas humanos a los cambios del entorno posee tanto elementos de reacción como proactivos. El comportamiento humano puede responder no sólo a cambios ambientales reales que ya hayan tenido lugar, sino también a las percepciones y evaluaciones de la gente a propósito de cambios en el futuro, que deseen fomentar o evitar. Este potencial de re-

flexión o anticipación de los sistemas humanos plantea la perspectiva de un control consciente del medio ambiente y nos señala el papel esencial que los estudios de las decisiones y el comportamiento de los seres humanos deben desempeñar en los intentos de comprender los cambios mundiales.

En la figura 2 se indica el lugar primordial que ocupa el comportamiento en materia de adopción de decisiones en las relaciones mutuas entre los sistemas humano y ambiental; la figura se basa en gran medida en investigaciones acerca de la ecología humana de los riesgos naturales y tecnológicos. Un aspecto importante de esas investigaciones es el considerar que el comportamiento en materia de decisiones es, en potencia, un modificador tanto de las fuentes humanas como de las consecuencias para la humanidad de los cambios ambientales. Otro más, el advertir que virtualmente todas las decisiones humanas en materia de cambios ambientales entrañan en medida importante correr riesgos y hacer frente a incertidumbres, lo cual origina casi inevitablemente un grado notable de sorpresa (White, 1988a). Conjugadas con estudios más amplios de ciencias del comportamiento, análisis de decisiones y formulación de políticas, las investigaciones de los riesgos señalan que son tres los factores que desempeñan papeles importantes en la conformación de las opciones humanas en lo tocante a los cambios ambientales: los valores, las opciones y las percepciones.

### Los valores

En el contexto actual, los valores constituyen una indicación de lo que la gente cree que desea de las relaciones e influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental. Se ha demostrado empíricamente que existen nexos muy fuertes entre las valoraciones positivas del medio ambiente y comportamientos concretos que sostienen los sistemas ambientales (Darley y Gilbert, 1985). A la inversa, se ha afirmado, asimismo con vigor, que la mayoría de las decisiones humanas que degradan el entorno mundial se rigen por valores que prefieren los beneficios a corto plazo a los daños ocasionados al medio ambiente a largo plazo y a la base de una explotación viable de los recursos que éste facilita (Bandura, 1986).

Las importantes funciones que los valores humanos desempeñan en las relaciones e in-

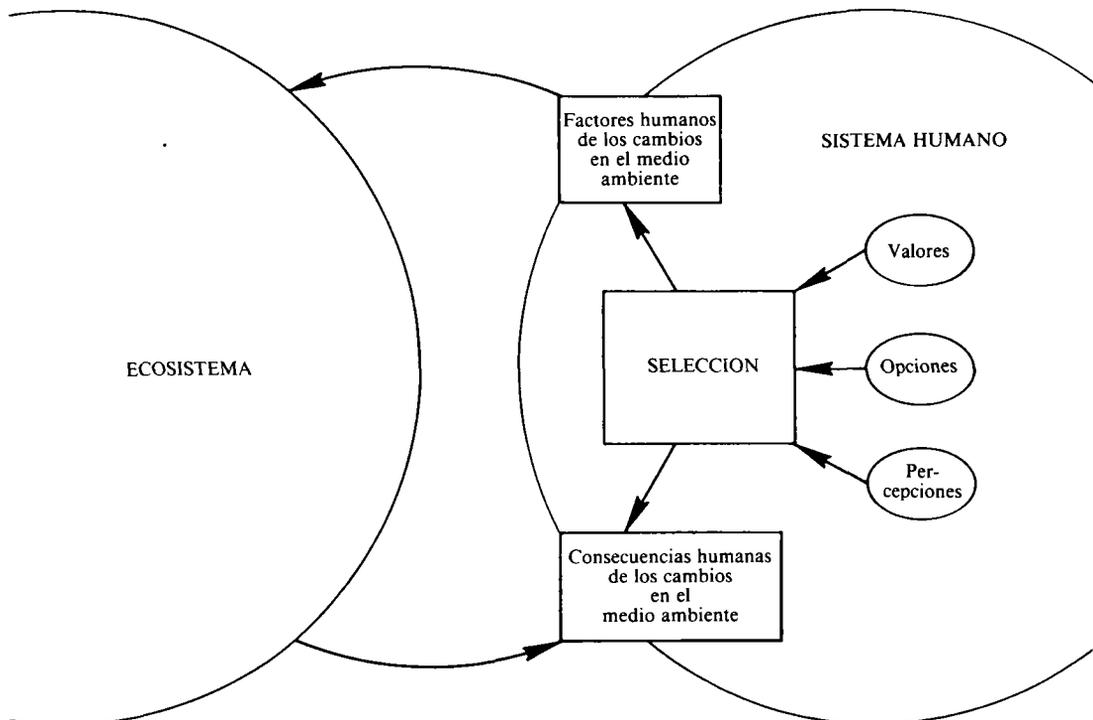


FIGURA 2. El papel del comportamiento –adopción de decisiones– en las relaciones e influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental. La ilustración se basa en un modelo de decisiones humanas y percepción ambiental propuesto en el seminario China-EE.UU. sobre las dimensiones humanas de los cambios mundiales (Tang y Jacobson, 1988), y estructura causal del control de los peligros propuesta por Hohenemser *et. al.* (1985, figura 11).

fluencias recíprocas entre los seres humanos y el entorno se hallan en proceso de cambio acelerado, como demuestran la expansión y el reforzamiento considerabilísimos del movimiento conservacionista en los últimos 25 años (White, 1988a). En el plano local, la nueva situación se refleja en el crecimiento exponencial de grupos conservacionistas de autoayuda y acción vecina en todo el mundo. En el plano nacional, los partidos políticos han empezado a otorgar un lugar prominente en sus programas a las cuestiones relativas al medio ambiente. Los gastos en protección del entorno han aumentado hasta equivaler al 1 o el 2 % del PIB de la mayoría de los países industrializados (Holdgate *et al.*, 1982). En el plano internacional, por último, la importancia cada vez mayor de los valores ambientales se refleja en los sucesivos informes de las comisiones mundiales especiales de las Naciones Unidas: mientras que

las comisiones instituidas a comienzos de este decenio se habían ocupado de cuestiones de seguridad o desarrollo consideradas aisladamente, el informe de 1987 de la Comisión Brundtland, titulado *Nuestro futuro común*, pone el acento en las conexiones existentes entre el medio ambiente, el desarrollo y la seguridad y subraya la necesidad de perseguir los tres objetivos al mismo tiempo (WCED, 1987).

¿Qué valores tienen mayor pertinencia en lo tocante a los cambios mundiales? Es evidente que las nociones de eficacia de la economía clásica ya no son los valores dominantes por los que se rigen buen número de las decisiones que actualmente se adoptan, entre cuyos elementos figuran consideraciones de carácter ambiental. Cada vez tienen más importancia valores que reflejan un modo diferente de pensar el desarrollo, el sentimiento de que nuestra tarea consiste en «administrar» el planeta, y nuestras

obligaciones para con las generaciones venideras o poblaciones cuyos intereses hasta ahora se han pasado por alto (White, 1988a). Para entender los cambios mundiales es preciso saber cómo se transforman esos valores en decisiones ambientales, cómo se inscriben en procesos de carácter político general y cómo varían su índole y alcance a lo largo del tiempo o según las distintas culturas.

### Las opciones

Si los valores son expresión de lo que la gente desea, las opciones reflejan lo que puede obtener. Evidentemente, no se puede obtener todo lo que la gente valora, y lo que se puede conseguir a menudo puede obtenerse siguiendo caminos no trillados. Además, las dimensiones de valor y opción de las decisiones están interrelacionadas. Las investigaciones efectuadas sobre la adopción de decisiones de política general han demostrado que por lo general la gente decide qué quiere teniendo en cuenta lo que puede alcanzar (March y Olsen, 1976; Wildavsky, 1979). Y, recíprocamente, lo que puede conseguir en un momento dado es con frecuencia eco de las opciones elaboradas en respuesta a deseos anteriormente inalcanzables<sup>6</sup>. No debe extrañar, pues, el que una de las aportaciones más considerables del análisis formal a la política práctica consista en ampliar el abanico de opciones disponibles (Schelling, 1983).

Podemos agrupar esas opciones en tres categorías interrelacionadas: las tecnológicas, las de organización y las económicas. Las opciones tecnológicas se refieren a las modalidades no tradicionales en que se pueden llevar a cabo los procesos fundamentales del empleo de los recursos, la fabricación, el suministro de servicios y el tratamiento de los desechos. Los ejemplos van desde la recolección selectiva de los cultivos, en lugar del cultivo tradicional de rozas, para administrar las riquezas forestales, hasta la oposición entre combustibles fósiles y nucleares para producir energía eléctrica. Las opciones de organización o institucionales van desde las modalidades elementales de la estructura social, pasando por disposiciones normativas no tradicionales, hasta las diversas estructuras jurídicas. Ejemplos de ello son las economías de mercado frente a las planificadas, las autorizaciones para emplear productos contaminantes frente a los impuestos por *efluentes* y los tratados y convenios internacionales frente

a los regionales. Por último, las opciones económicas hacen hincapié en la exigencia fundamental de que las sociedades puedan adoptar decisiones al perseguir sus valores. Aunque la obtención de la máxima eficacia no siempre sea un criterio adecuado de la decisión, aun los conservacionistas más ardientes están empezando a comprender que un desarrollo ambientalmente viable también debe serlo en términos económicos (Barbier, 1987; Madden, 1987; Mellor, 1988; WCED, 1987).

### Las percepciones

En contextos tan complejos como los cambios mundiales, es inevitable que las percepciones y evaluaciones se alejen de la realidad por motivos de ignorancia o incertidumbre radicales —esto es, porque nadie conozca las causas y efectos reales de los cambios. Esas imprecisiones fundamentales aumentan conforme se avanza por la concatenación causal desde los resultados expresados en flujos materiales y energéticos del entorno físico modificados, pasando por las repercusiones en el ecosistema de esas modificaciones, hasta sus consecuencias para los individuos y para los propios sistemas sociales (Schneider, 1983). Estos problemas no se han podido empezar a resolver hasta haberse elaborado, en los dos decenios últimos, un amplio abanico de métodos formales de evaluación<sup>7</sup>.

La inadecuación de la instrucción y la escasa difusión de las evaluaciones efectuadas por especialistas limitan la precisión de las percepciones en que se basan las decisiones, pero la experiencia indica que hay otros muchos factores de limitación en potencia, propios de las personas mismas que toman la decisión: puede tratarse de la proximidad de un individuo a un perjuicio ambiental, de la influencia de los medios de comunicación, de la instrucción recibida, de las distintas experiencias vitales por las que las personas han pasado, de su edad, de los contextos culturales y de organización y de otros muchos factores, entre los que destaca la *tendenciosidad*, pues tanto las personas como las instituciones dan muestras de una notable inclinación a oír lo que desean (Douglas y Wildavsky, 1982; Tang y Jacobson, 1988). Para explicar y predecir las influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental es preciso entender las percepciones que los distintos pueblos tienen de los cambios mundiales y del pa-

pel que a ellos les corresponde desempeñar, los factores que las hacen variar o las distorsionan y las medidas que hay que tomar para acrecer la precisión y utilidad de las evaluaciones formales.

### La cultura

Las relaciones e influencias recíprocas con el medio ambiente, al igual que las decisiones en materia de utilización del entorno, se basan en último término en múltiples factores sociales y contextos históricos subyacentes que cabría denominar «cultura». A menudo se han expuesto las pautas de los cambios ambientales mundiales sin hacer referencia a los factores culturales, pero, habida cuenta de que los sistemas humanos forman parte integrante de la dinámica de los cambios mundiales, hará falta comprender, al menos hasta cierto punto, por qué funcionan como lo hacen las sociedades para poder explicar y predecir las relaciones entre la gente y su entorno.

Hace ya mucho tiempo que se discute la importancia relativa de diversos factores culturales en cuanto causas de los cambios ambientales y determinantes de sus consecuencias (por ejemplo, García, 1981), discusión que sin duda alguna habrá de intensificarse por la mayor atención que cada vez se presta a los problemas de los cambios mundiales. Ahora bien, a decir verdad, la dificultad práctica al respecto no radica en imaginar los distintos modos como la variación cultural podría influir en los cambios mundiales, sino en analizar los factores culturales coadyuvantes, de forma que obtengamos explicaciones productivas, para evitar que este tipo de investigaciones sea sinónimo de las investigaciones sobre los sistemas sociales en general<sup>8</sup>. Parece, pues, que lo más prudente sería consagrar los estudios iniciales a las dimensiones de la cultura que el saber nos señala que son, casi con certeza plena, fundamentales para las relaciones mutuas a largo plazo y gran escala entre los sistemas humano y ambiental: la estructura, distribución y crecimiento de las poblaciones humanas; las modalidades de organización social, política y económica y la situación consiguiente del desarrollo agropecuario, industrial y económico general.

### La población<sup>9</sup>

Las características de la población tienen evidentemente una importancia fundamental y re-

percuten directamente en el empleo de los recursos, la producción de desechos y la vulnerabilidad social (Repetto, 1987). Pese a la disminución constante de las tasas de fertilidad en buena parte del mundo, es casi seguro que la población del planeta se duplicará en el próximo siglo. Los cambios de la distribución de la población ocasionados por las migraciones son aún más radicales que el crecimiento demográfico mismo. Hace cincuenta años, menos de una cuarta parte de la población de la tierra vivía en zonas urbanas; de aquí a cincuenta años lo hará más de la mitad (Naciones Unidas, 1985a). Además, la tendencia a la constitución de ciudades de dimensiones gigantescas entrañará casi con certeza consecuencias no lineales para las relaciones entre la humanidad y el entorno (Gu *et al.*, en prensa). Pese a que hace años se vienen analizando las relaciones existentes entre la población, los recursos y el medio ambiente, aún es muy limitado nuestro conocimiento de cómo los elementos de la dinámica a largo plazo y gran escala de la población humana (por ejemplo, la fertilidad, las migraciones, la distribución por edades y la esperanza de vida) influyen tanto en las fuentes de los cambios ambientales como en las consecuencias de esos cambios en las personas<sup>10</sup>.

### La organización

Podemos agrupar un segundo conjunto de dimensiones humanas subyacentes a los cambios mundiales bajo el epígrafe de las instituciones u organizaciones sociales. En el sentido muy general en que aquí utilizaremos el término, «organización» se aplica a modalidades de las actividades de relación humanas como la familia, los mercados, las empresas, los aspectos ejecutivo y normativo del gobierno, las asociaciones filantrópicas, las estructuras religiosas, las leyes, la educación, los medios de comunicación de masas y múltiples disposiciones y acuerdos internacionales. La composición y vigor de esos mecanismos varían considerablemente de uno a otro. Apenas sabemos algo de las repercusiones ambientales de las distintas formas de organización empleadas para perseguir el bienestar de la humanidad y no sabemos mucho más acerca de qué determina la eficacia de planteamientos distintos en el terreno organizativo a fin de introducir consideraciones de orden económico en el cálculo social (Tang y Jacobson, 1988). Es evidente que el Estado na-

cional es una de las estructuras organizativas más importantes al respecto, pero cada vez adquieren más importancia las instituciones y regímenes internacionales (Kay y Jacobson, 1983; Majone, 1986; Keohane y Nye, 1987). Y las estructuras subyacentes que determinan los derechos de propiedad y el acceso a los recursos en el plano local también tienen consecuencias de importancia en lo que la gente hace realmente con su entorno (Hagerstrand, 1988).

Puede que la pauta organizativa de más interés para los estudios de los cambios mundiales sea el aumento en todo el mundo del ámbito de actuación y del poder de las instituciones humanas que se ha ido acumulando en los últimos siglos y parece probable que se acelere en el futuro. La mayoría de las modalidades de organización han atendido, durante la mayor parte de su trayectoria, a objetivos más o menos inmediatos en la esfera de la seguridad física, económica y espiritual. Hasta hace relativamente poco no han aparecido algunas estructuras organizativas con el objetivo declarado de velar por la protección del medio ambiente y el desarrollo ambientalmente viable (Richards, 1988). Urge entender más a fondo esas organizaciones en vías de aparición que tienen un alcance mundial y pueden suscitar cambios particularmente rápidos.

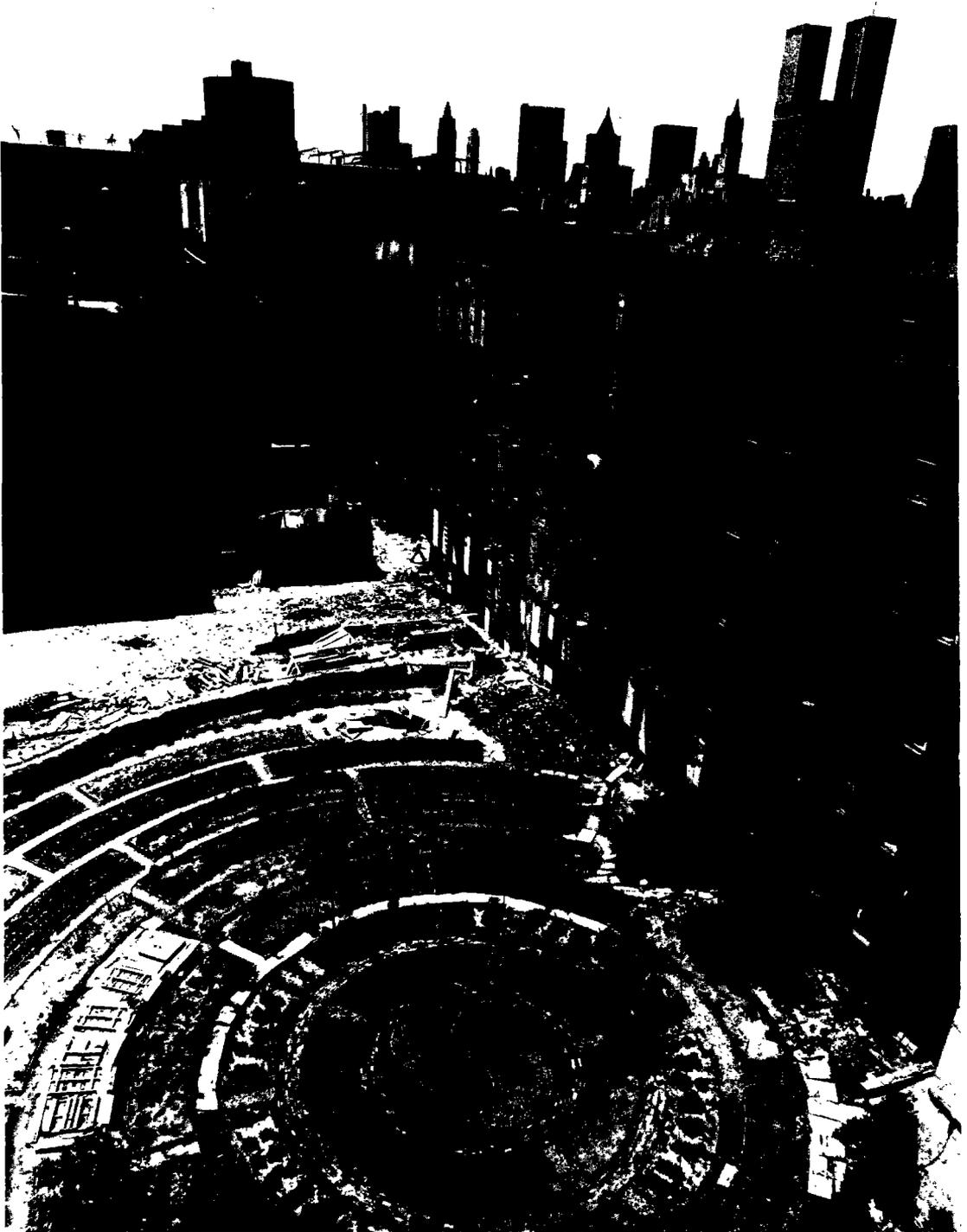
### El desarrollo

Por muy importantes que sean, el crecimiento demográfico y la estructura y distribución de la población sólo representan los cimientos básicos en que descansan las actividades humanas que son las fuentes próximas (y en quienes recaen) de los cambios mundiales. Para comprender las variaciones de las presiones que en el entorno ejercen las distintas sociedades, deberemos analizar, juntamente con las pautas de la densidad demográfica, las pautas de la utilización per cápita de los recursos (Clark, 1988a; Goldemberg *et al.*, 1987). De igual modo, la índole de la utilización de los recursos de una región y las actividades de producción y relaciones comerciales son importantísimos factores determinantes de su vulnerabilidad frente a los cambios ambientales (Burton *et al.*, 1978; Chisholm, 1982; Parry *et al.*, 1988). En términos generales, los intentos de aprehender las dimensiones culturales subyacentes a los cambios ambientales mundiales deben analizar también los cambios a largo plazo y gran escala

de las formas en que la gente produce y consume bienes y servicios. Los procesos industriales y agropecuarios han sido durante siglos actividades que han tenido importantes consecuencias en los cambios ambientales. En la última parte del siglo actual, las actividades relacionadas con la energía también presentan importantes dimensiones, en lo tocante al desarrollo, para los cambios ambientales (Clark, 1986; Turner *et al.*, en prensa). Así, por ejemplo, antes de 1950, la mayoría del dióxido de carbono que las actividades humanas expulsaban a la atmósfera procedía de la combustión de la biomasa. Desde entonces, en su mayor parte procede de la combustión de combustibles fósiles (Bolin, 1986). Los procesos cuyo resultado final es el consumo son cada vez en mayor medida elementos importantes de los cambios mundiales (Ayres y Rod, 1986).

Al tratar de aprehender la función, tanto en el pasado como en el futuro, de las principales pautas de desarrollo de los cambios mundiales se plantean dos cuestiones esenciales: la primera se refiere al concepto de «viabilidad», definido por la Comisión Brundtland como la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin disminuir las opciones al alcance de las generaciones futuras (WCED, 1987)<sup>11</sup>. Pese a la importancia e interés que despierta este tema, apenas sabemos aún en qué consiste una vía de desarrollo viable, en oposición a una inviable. No sólo hacen falta más estudios monográficos de cómo han influido los cambios ambientales en el desarrollo, sino también un marco de referencia formado por conceptos e hipótesis causales que se pueda emplear para sintetizar y generalizar esos casos<sup>12</sup>.

La segunda dimensión del desarrollo —conexa con la anterior— es de las vías o modelos de desarrollo alternativos: ¿Qué vías factibles y convenientes reflejarán una concepción del bienestar o la seguridad físicos, económicos y ambientales más equilibrada que las concepciones tradicionales? ¿Qué indicadores del desarrollo suprimirán los desequilibrios y desviaciones más nocivos de las medidas actuales y facilitarán datos más significativos y útiles sobre el avance hacia el desarrollo viable de nuestro planeta?<sup>13</sup>



A la búsqueda de una «noosfera» (ámbito del pensamiento): jardín místico, que representa al Paraíso terrestre, en un barrio decrepito de Manhattan, en Nueva York. G. Gerster/Rapho.

## Las cuestiones aún no resueltas

### Los orígenes humanos de los cambios mundiales

Uno de los primeros objetivos de las investigaciones acerca de los cambios mundiales debería ser el de documentar y comprender cuales son las maneras más importantes que los procesos humanos suscitan o introducen cambios en el sistema ambiental. La experiencia alcanzada gracias al estudio del problema del efecto invernadero y del agotamiento de la capa de ozono de la atmósfera demuestra que hacen falta historiales precisos de las emisiones resultantes de los procesos humanos para escoger entre las distintas teorías o modelos propuestos. Esa misma experiencia enseña que el empleo de hipótesis basadas en la extrapolación superficial al futuro de las tendencias de emisiones resultantes de procesos humanos puede conducir por caminos muy equivocados la atención de los científicos. Por último, para poder adoptar decisiones sociales más fundadas referentes al control del medio ambiente es necesario no sólo comprender cómo varía a lo largo del tiempo y el espacio, y según la cultura, la acción de los seres humanos en los cambios mundiales, sino además el por qué.

### Cómo determinar qué actividades humanas suscitan los cambios mundiales

Ante todo, es preciso detectar más sistemáticamente qué cambios de origen humano afectan a los flujos energéticos y químicos, al consumo del agua, a la extensión del hábitat o a otras variables constituyen las «aportaciones» más importantes a la dinámica climática, biogeoquímica o biótica. En algunos pocos casos —tales como el efecto invernadero o el agotamiento del ozono de la estratosfera—, esta detección previa de las vinculaciones «por aportación» entre la humanidad y otros elementos es relativamente fácil de descubrir: las investigaciones pueden centrarse, sin temor a que sus esfuerzos resulten infructuosos, en una lista concreta de gases raros e hidrocarburos halogenados radiactivamente activos. En cuanto a la mayoría de los aspectos restantes, en cambio, aún hay que efectuar considerables investigaciones acerca de la intervención humana en sus relaciones con el entorno.

En la figura 3 se expone un marco conceptual sencillo para el proceso de detectar explícita y sistemáticamente los importantes nexos existentes entre los diversos elementos del sistema geosfera-biosfera. Las anotaciones que figuran en la casilla «elemento humano» proceden del informe de la NASA *Earth System Science: A Closer View*, uno de los intentos más recientes y sistemáticos de sentar prioridades en materia de datos sobre vinculaciones<sup>14</sup>. Son, empero, anotaciones preliminares e incompletas, que se limitan a reflejar enumeraciones parciales de los conocimientos sobre las actividades humanas que los investigadores que estudian los elementos de los cambios mundiales consideran que precisan para ensayar sus modelos y formular predicciones. Además, para ser plenamente útiles, esas listas de prioridades deben especificar también la escala, resolución y exactitud que deben tener los datos aportados. Se necesita asimismo disponer de informaciones sobre los porcentajes, ritmos o cantidades por encima de los cuales determinadas aportaciones antropogénicas, aunque ahora mismo no susciten gran preocupación, podrían convertirse potencialmente en agentes importantes de los cambios mundiales.

Pese a estas necesidades apremiantes, hay que elaborar sistemáticamente el tipo de perspectiva indicado en la figura 3, pues constituye un primer paso útil para fijar objetivos prioritarios a los estudios de los flujos energéticos, los productos químicos, los hábitats, las corrientes de agua, las propiedades físicas y las entidades biológicas que establecen las vinculaciones más importantes entre las actividades humanas y el resto del sistema geosfera-biosfera.

Una vez establecida una lista prioritaria de las variables de las vinculaciones, sigue planteada la cuestión de qué actividades humanas específicas pueden modificar los flujos de esas variables. Aun en casos relativamente sencillos, este análisis no es fácil (véase, por ejemplo, Wuebbles y Edmonds, 1988), pues determinar la base de conocimientos necesarios exige una colaboración estrecha entre científicos que estudien los elementos no humanos pertinentes de los cambios mundiales y especialistas en el funcionamiento de las tecnologías y prácticas de explotación de la tierra asimismo pertinentes (especialmente, ingenieros

Necesidad para Necesidad de	Elemento humano	Elemento biótico	Elemento biogeoquímico	Elemento climático
Elemento humano	(Dinámica social interna)	Transformaciones del uso de la tierra Gestión del rendimiento ?	Transformaciones del uso de la tierra ø CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>x</sub> ... ?	Transformaciones del uso de la tierra ø gases de invernadero ø aerosoles Cambios del albedo Distribución de las aguas
Elemento biótico	Cambio en los límites de las principales zonas ecológicas Cambios de potencial productivo	(Dinámica biótica interna)	?	?
Elemento biogeoquímico	«Calidad del aire» «Calidad del agua» ø elementos tóxicos contenidos en el suelo	?	(Dinámica biogeoquímica interna)	?
Elemento climático	Estadísticas regionales de las temperaturas Estadísticas regionales de las precipitaciones Estadísticas regionales de los hielos	?	?	(Dinámica climática interna)

FIGURA 3. Un marco de referencia para definir las vinculaciones entre los elementos del sistema geosfera-biosfera. Conforme a la metodología de «mirar hacia fuera», o de los sistemas, de este marco general, se presta atención ante todo a qué estudios de cada elemento deben tener conocimiento de la existencia de otros elementos para poder llevar a cabo su tarea (Holling, 1978). Las anotaciones que figuran en las casillas de la figura están únicamente a modo de ilustración y reflejan las necesidades de y por estudios de los elementos humanos, tal como se han expuesto en el informe ESSC de la NASA (1988). Obsérvese que el símbolo ø indica flujos.

químicos, del agua, mecánicos y agrícolas). La figura 4, elaborada gracias a una colaboración de esas características, señala el amplio abanico de procesos humanos que ocasionan modificaciones en apenas unos pocos de los elementos químicos de importancia para los cambios mundiales.

**Las relaciones entre aportaciones y resultados en las actividades humanas**

¿En qué medida cada unidad de actividad humana altera los materiales o flujos de energía en cada caso? ¿Cómo varían esas relaciones «intensivas» entre los procesos humanos y los materiales y flujos de energía a través del espacio, el tiempo y según las culturas?

Responder a estas preguntas exigirá realizar estudios de procesos cuantitativos básicos acerca de la transformación de las «aportacio-

nes» de la actividad humana, como la producción de coque o el cultivo del arroz, en «productos» como la emisión de metano a la atmósfera. Los conocimientos especializados de los ingenieros serán imprescindibles para ello. Característica de la obra más completa elaborada sobre aportaciones y productos concretos es la relativa a las cantidades de dióxido de carbono producidas por unidad de energía obtenida a partir de diversos combustibles fósiles (Marland y Rotty, 1983). Ahora bien, incluso en el caso del dióxido de carbono, aún no se han elaborado coeficientes satisfactorios y comparables de aportaciones/productos para diversos tipos de actividades de transformación de la explotación de las tierras.

La relativa sencillez de la estructura aportaciones/productos en el caso de las emisiones de dióxido de carbono podría inducir a error,

FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO AMBIENTAL						
	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	HCl	sal marina	CH <sub>4</sub>	CO	N <sub>2</sub> O
<b>PRODUCCIÓN/DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLES MINERALES</b>							
Carbón					x		
Petróleo					x		
Gas natural					x		
<b>COMBUSTIÓN DE COMBUSTIBLES MINERALES</b>							
Carbón	x	x	x			x	x
Petróleo	x	x	x			x	x
Gasolina						x	
Otros						x	
Gas natural	x	x	x				x
<b>PROCESOS INDUSTRIALES</b>							
Producción de coque					x		
Producción de arrabio						x	
Fundición de							
Cobre		x					
Plomo		x					
Zinc		x					
<b>AGRÍCOLA</b>							
Combustión de biomasa	x				x	x	x
Fertilizantes nitrogenados	x						x
Cultivo de arroz					x		
Pastoreo de rumiantes					x		
<b>VARIOS</b>							
Usos industriales, refrigerantes, productos de consumo							
Vertederos					x		
Océanos				x			
Tierras pantanosas					x		

FIGURA 4. Procesos humanos que originan cambios en determinados elementos químicos del entorno atmosférico. Los datos proceden de un estudio de Darmstadter *et. al.* (1987, vol. 2, B3).

si nos guiásemos por ella para fijar las necesidades en materia de investigación en este complejo terreno. En la situación más general indicada en la figura 4, un flujo contaminante dado puede verse modificado por varias actividades humanas. En el seno del sistema humano pueden intervenir secuencias complejas de reacción, sedimentación y removilización, en el camino hasta la obtención de un «producto» final medido que se aporte al medio ambiente. En cada fase, normalmente es imperfecta nuestra comprensión del proceso, al igual que son imperfectos los datos gracias a los cuales estimamos los flujos y depósitos de materiales. De ahí que el «saldo contable ma-

teriales/energía» (Ayres, 1978 y 1989) haya constituido un importante progreso metodológico para abordar complejidades de esa índole que aparecen en las evaluaciones de las aportaciones y los productos. Esta metodología utiliza los principios de la conservación para establecer una comparación entre las cantidades de energía y materiales aportadas al sistema humano y las cantidades exportadas o almacenadas en un momento dado. Se basa en el hecho de que toda la energía y todos los materiales empleados para el desarrollo de la humanidad tienen que ir a parar a alguna parte, aunque con los datos de que disponemos no seamos capaces de saber adonde. Ha ayu-

	Coeficientes de emisión de metano (toneladas métricas de CH <sub>4</sub> /tonelada de combustible)					
	1800	1860	1890	1920	1950	1980
Antracita	—	0.005	0.006	0.007	0.007	0.007
Bituminoso apalache (subterráneo)	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Bituminoso corriente EE.UU.	—	—	0.005	0.005	0.005	0.005
Coque (a base del carbón utilizado en la coquización)	—	—	0.27	0.054	0.03	—
Gas (a base de la producción potencial no prevista de gases asociados)	—	.30	.25	.22	.20	—
Distribución del gas (a base del gas comercializado)	—	—	.03	-0.02	0.01	0.01

FIGURA 5. Reconstrucción de los coeficientes de emisión de metano en el pasado, con los consiguientes cambios de la economía y la tecnología humanas.

Nota: Este ejemplo se ha tomado del estudio de Darmstadter *et al.* (1987, vol. 2, A83) sobre las repercusiones de la evolución mundial en la atmósfera. Los coeficientes se expresan en toneladas de CH<sub>4</sub>/ton de combustible. Los guiones indican que se carece de datos.

dado a «descubrir» fuentes insospechadas de contaminación en actividades humanas aparentemente inocuas o insignificantes (Ayres y Rod, 1986; Ayres *et al.*, 1988). Un empleo más sistemático del saldo contable sería casi con certeza útil en los intentos que en el futuro se hagan de responder a los interrogantes que se plantean a propósito de las relaciones aportación/producto entre el elemento humano y los restantes elementos del sistema geosfera-biosfera.

Un aspecto particularmente intrincado aunque necesario de estos estudios habrá de ser su dimensión histórica. Los cambios a largo plazo de la conclusión de la combustión o la profundidad a que se aren las tierras pueden tener más importancia para determinadas emisiones ambientales que los cambios que afecten a la cantidad total de combustión o a la extensión de tierras cultivables. Pasar por alto las modificaciones a lo largo del tiempo de las relaciones aportación/producto puede inducir a graves errores de apreciación del papel desempeñado por la humanidad en los cambios mundiales. Así, por ejemplo, el empleo sin discernimiento de coeficientes contemporáneos de emisión para evaluar las emisiones de monóxido de

carbono en el pasado en EE.UU. ha dado lugar, casi con toda seguridad, a estimaciones acumuladas considerablemente bajas (Darmstadter *et al.*, 1987, App. A:26). En la figura 5 se muestran los tipos de resultados que se pueden obtener mediante una investigación cuidadosa realizada en colaboración.

#### La magnitud cambiante de la intervención humana

¿Cuáles son las cantidades o presiones totales de las actividades humanas pertinentes? ¿Cómo varían a lo largo del espacio, del tiempo y según las culturas, esas medidas «extensivas» de la ecología humana de los cambios mundiales? En último término, lo que se precisa es algo similar a una teoría de la evolución del mundo, formulada en términos adecuados para expresar las funciones pertinentes de intervención humana necesarias para comprender los cambios del entorno mundial. Los interrogantes que al respecto se plantean a los investigadores fueron resumidos en un informe reciente del Social Science Research Council de EE.UU. (SSRC, 1988) relativo a los cambios del entorno mundial.

Entre los primeros intentos de abordar esas cuestiones a escala mundial figuraron las diversas tentativas de elaborar modelos de los sistemas mundiales en el decenio de 1970 (por ejemplo, CEQ, 1980; Meadows *et al.*, 1972). Las lagunas de esos intentos son sobradamente conocidas y cabe achacarlas a la falta de datos y a su insuficiente metodología y falta de solidez de sus fundamentos conceptuales (Brewer, 1986; Greenberger *et al.*, 1983; Meadows y Robinson, 1985; OTA 1982). Posteriormente, se han llevado a cabo varios intentos, más modestos, a propósito de sectores concretos del sistema humano, varios de los cuales —sobre población, agricultura, silvicultura y energía— tienen pertinencia para los estudios de los cambios mundiales<sup>15</sup>.

Hasta los mejores de esos estudios sectoriales presentan a menudo contradicciones que sólo se pueden resolver parcialmente mediante nuevos análisis posteriores (Toth *et al.*, 1988). Aún no existe un modelo integrado y dinámico creíble de los cambios mundiales a largo plazo en las actividades humanas que intervienen en los cambios del entorno. Las perspectivas de que se elabore semejante modelo, aunque aún lejanas, están con todo mejorando y deben proseguirse los esfuerzos para lograrlo. En cuanto a los datos, un porcentaje considerable de las emisiones contemporáneas de origen humano de materiales y energía se supervisan por conducto de redes de supervisión ambiental, tanto nacionales como internacionales. En cuanto al aspecto metodológico, otro estudio reciente del SSRC ha puesto de manifiesto lo mucho que las ciencias sociales y naturales pueden aprender unas de otras, pues afrontan problemas paralelos de elaboración de modelo y predicción de los cambios mundiales (Land y Schneider, 1987). Por último, los intentos iniciales de suministrar unas bases teóricas a los estudios de alcance mundial y a largo plazo de la evolución humana se pueden ver en los debates de los historiadores sobre «el sistema mundial moderno» y en las investigaciones de los fenómenos «de larga duración» de la vida económica (Ausubel, 1989; Braudel, 1984; Vasko, 1987; Wallerstein, 1974). Aunque la mayoría de estas obras han omitido las dimensiones ambientales y de recursos, algunos intentos impresionantes recientes de

geógrafos e historiadores están empezando a formular una teoría de la ecología humana mundial (Chisholm, 1982; Richards, 1986; Turner *et al.*, en prensa).

### **Las consecuencias para la humanidad de los cambios mundiales**

Las evaluaciones formales de los cambios mundiales y de sus consecuencias pretenden contribuir a que las percepciones de los seres humanos puedan guiar nuestras acciones más útil y eficazmente. Así, pues, es esencial investigar para mejorar las evaluaciones si queremos mejorar nuestra comprensión de las relaciones mutuas entre el sistema humano y el ambiental. A continuación se resumen las principales cuestiones en materia de evaluación que habría que abordar en las primeras fases de un programa de investigación sobre la ecología humana de los cambios mundiales.

### **Determinar las dimensiones ambientales de la vulnerabilidad humana**

Una tarea básica de la investigación es determinar ante qué tipos de cambio, y qué ritmos, son más vulnerables las personas situadas en distintos escenarios culturales. Más concretamente, qué información necesitan los estudios que pretenden comprender y hacer retroceder los límites del desarrollo viable, a propósito de la índole y la ubicación temporal y espacial de los posibles cambios en los procesos biogeoquímicos, climáticos, hidrológicos y bióticos de la tierra<sup>16</sup>.

Así, pues, el marco conceptual apropiado para abordar esta cuestión es, igual que el presentado en la figura 3, aunque en este caso el punto de partida debe consistir no tanto en el conocimiento del sistema ambiental como en el de las sensibilidades del sistema humano. Sin orientaciones explícitas formuladas por especialistas a propósito de la índole, escala y definición de las informaciones necesarias para evaluar aspectos importantes de la vulnerabilidad social frente a los cambios ambientales, no cabe esperar que los especialistas en ciencias naturales puedan centrar sus investigaciones en el reducido número de aspectos de los cambios que son de la máxima importancia para los seres humanos (Chen y Parry, 1987).

¿Cómo pueden progresar en sus investigaciones los estudiosos de la respuesta humana?



La dimensión cultural de la ecología humana: la concepción antropocéntrica del universo induce a comportamientos crueles de cara a los animales. Doisneau/Rapho.

En las obras consagradas al análisis de los riesgos naturales, los cambios climáticos y las consecuencias ambientales de la guerra nuclear se indican enfoques útiles (Burton *et al.*, 1978; Harwell y Hutchinson, 1985; Kates *et al.*, 1985a). Parry ha utilizado una metodología especialmente instructiva para abordar la cuestión de la respuesta de sistemas agrícolas sensibles a las variaciones y cambios climáticos (Parry *et al.*, 1988): empezó por consagrar su atención a regiones agrícolas situadas al margen de la viabilidad económica en lo tocante a la temperatura y la humedad. En lugar de preguntarse cómo responderían esos sistemas a los cambios climáticos en general, analizó las características sociales, económicas y agronómicas de cada región, a fin de evaluar los límites de los cambios climáticos a partir de los cuales cabría esperar que se produjese una alteración o desplazamiento significativos de las actividades agrícolas. A partir de entonces, corresponde a los especialistas en climato-

logía estimar si, y cuándo, cabría esperar cambios de esa magnitud debidos a la variabilidad natural o a la intervención antropogénica.

Ahora es preciso que vayamos más allá de las consideraciones de orden climático y que nos preguntemos qué tipos de cambios ambientales tienen más importancia para los seres humanos. Las actas de la Conferencia Dahlem sobre *Los recursos mundiales y el desarrollo* son una base para iniciar esa labor (McLaren y Skinner, 1987).

#### **La evaluación de los síndromes de las transformaciones del medio ambiente**

Los «síndromes» multidimensionales de las transformaciones que experimenta el medio ambiente son una característica esencial de los cambios mundiales (Regier y Baskerville, 1986). Así, por ejemplo, la viabilidad de la ex-

COMPONENTES PRIVILEGIADOS DEL MEDIO AMBIENTE							
	Cambio estratosférico Capa de ozono	Balace radiactivo global	Oxidantes	Precipitaciones ácidas	Visibilidad	Corrosión	Impacto
Océanos estuarios							4
Vegetación natural							3
Animales							2
Combustión de biomasa							7
Producción vegetal							5
Combustión de combustibles fósiles							19
Procesos industriales							13
Importancia potencial: Decisiva       Mediana Muy grande       No omitible							

FIGURA 6. La evaluación de los síndromes de los cambios ambientales. En esta figura se muestra un ejemplo de la necesaria perspectiva integrada de evaluación, exponiéndose las consecuencias generales para el entorno atmosférico de los cambios en una amplia gama de procesos humanos y naturales (Grutzen y Graedel, 1986). Cada casilla de la matriz representa una de las evaluaciones clásicas –una causa, una consecuencia– antes mencionadas. Aunque no existe un procedimiento mecánico de combinación cuantitativa de los valores de las casillas, cada «total de columna» debería representar en principio el efecto neto de todas las fuentes de cambios en un único elemento del entorno. Cada «total de hilera» indicaría el efecto neto de una sola fuente de cambios en una amplia gama de elementos del entorno. (Significativamente, esos «totales de hilera» equivalen a la perspectiva sectorial integrada de las actividades humanas viables y los cambios mundiales propuesta recientemente por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo –la denominada «Comisión Brundtland», instituida por las Naciones Unidas). La matriz considerada en conjunto constituye una sinopsis cualitativa de los cambios (atmosféricos) mundiales.

plotación de los recursos forestales está amenazada en algunas regiones simultáneamente por los cambios acaecidos en la distribución de las tierras, el clima y la química atmosférica. El consiguiente síndrome de degradación de los recursos forestales constituye el cambio ambiental para el que en último término hay que hallar una explicación, así como el problema de política general que requiere solución. Otros síndromes –como los asociados a la evolución de los distintos, y ricos, escenarios agropecuarios de Normandía– pueden considerar-

se transformaciones positivas. Ahora bien, por lo general, las evaluaciones deben superar el planteamiento consistente en examinar un problema tras otro, a fin de explicar, sinóptica o integradamente, los cambios y consecuencias ambientales generales a que dan lugar pautas o estrategias concretas de la evolución de la humanidad.

Hasta ahora, empero, la mayor parte de las relativamente escasas evaluaciones que han abordado cambios ambientales a gran escala se han ocupado de las relaciones entre deter-

minados elementos ambientales –por ejemplo, la acumulación de ácidos– y sectores concretos del desarrollo –por ejemplo, la silvicultura. Aun los estudios más ambiciosos (por ejemplo, los programas del Consejo Nacional de Investigaciones de EE.UU. y de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos sobre las repercusiones ambientales de la producción de energía, o el programa de evaluación de las repercusiones climáticas de la Comisión Científica sobre los Problemas del Medio Ambiente) sólo han abordado las repercusiones de los cambios en un elemento del medio ambiente, evaluado en lo tocante a toda una gama de actividades humanas, o de las repercusiones de una sola actividad humana en un abanico de elementos ambientales evaluados (Brooks y Hollander, 1979; Kates *et al.*, 1985a; Torrens, 1984), habiéndose descuidado considerablemente la evaluación de amenazas múltiples o, más generalmente, de los síndromes de cambio.

Una excepción notable al respecto son los experimentos sobre la evaluación de síndromes llevados a cabo en los últimos años por Thomas Graedel, de los laboratorios AT&T-Bell, y Paul Crutzen, del Instituto Max-Planck (Crutzen y Graedel, 1986; Darmstadter *et al.*, 1987). En la figura 6 se reproduce una muestra de su trabajo, relativa a los elementos valorados del entorno atmosférico. La relativa sencillez de la figura no debe hacernos olvidar la enorme labor de investigación requerida para alcanzar las conclusiones que en ella se exponen, ni el hecho de que esos resultados no son definitivos.

### **La conexión de las escalas espaciales en las evaluaciones de los cambios mundiales**

Es primordial resolver cómo relacionar los cambios mundiales con las condiciones locales a escalas intermedias o locales. Buena parte de lo que presenta interés o resulta preocupante en los cambios mundiales consiste al parecer en personas situadas en un conjunto de lugares y que llevan a cabo actividades cuyas consecuencias principales repercuten en otras personas y lugares<sup>17</sup>. La viabilidad a que nos referimos en este trabajo está relacionada en gran parte con la importación de necesidades o la exportación de desechos de un lugar a otro. Por último, los valores, opciones y percepciones fundamentales para las decisiones huma-

nas en lo tocante a los cambios mundiales difieren considerablemente de un lugar a otro. Así, pues, la singularidad de los lugares y las relaciones e influencias mutuas entre ellos son un elemento esencial del significado para la humanidad de los cambios mundiales y de las perspectivas de alcanzar un desarrollo viable. Pues bien, pese a su importancia, apenas las toman en cuenta (cuando lo hacen) las evaluaciones que hoy en día se llevan a cabo y sólo se han esbozado las líneas más generales de una metodología encaminada a mejorar esta situación (Chisholm, 1980; Clark, 1987). Hay como mínimo dos ámbitos de investigación a este propósito que merecen que se les preste atención cuanto antes:

*La cartografía de las vulnerabilidades.* Los estudios de evaluación de las repercusiones climáticas han demostrado la utilidad de detectar los lugares y personas especialmente vulnerables a modalidades concretas de cambios y variaciones del clima (Parry, 1985). La detección de esas regiones y grupos sociales debe ampliarse al análisis de otros elementos ambientales, para responder, por ejemplo, al interrogante de qué sociedades humanas estarían más amenazadas si se produjese un agotamiento gradual del ozono de la estratosfera.

Más importante aún –y más difícil– es determinar qué lugares y personas es probable que sean particularmente vulnerables a los «síndromes» de cambios ambientales múltiples. Las fronteras entre las regiones geográficas o las agrupaciones sociales más amenazadas por cada elemento concreto de los cambios ambientales no son perfectamente coincidentes. Será, por lo tanto, preciso indagar los casos en que cambios particularmente preocupantes de varios elementos ambientales evaluados se superpongan en determinados lugares. Las nociones y el instrumental de los sistemas de información geográfica parecen particularmente apropiados para la labor de cartografía que a este respecto hay que efectuar. Una indicación útil de lo que hará falta nos la dan los intentos de cartografiar zonas con un índice elevado de mortalidad forestal debido a las múltiples tensiones de la acumulación de ácidos, oxidantes en la troposfera, a las sequías y a otros factores (CEPE-NU, 1986). En términos más generales, habrá que analizar episodios anteriores de cambios ambientales veloces de carácter regional, a fin de

detectar los elementos determinantes de la vulnerabilidad (véase, por ejemplo, Glantz, 1988).

### **Los nexos mundiales en la evaluación de la vulnerabilidad social**

Es igualmente fundamental no pasar por alto los nexos mundiales entre las distintas regiones. Como se descubrió ya hace tiempo, por ejemplo, la importancia social de una sequía prolongada en el cinturón cerealero de América del Norte depende estrechamente de la situación climática en otras importantes regiones cerealeras del mundo. Ello no obstante, la mayoría de las evaluaciones contemporáneas de los cambios climáticos mundiales aún sólo abordan plenamente las consecuencias en unas cuantas regiones escogidas y consideradas independientemente unas de otras, como si estuviesen situadas en distintos planetas<sup>18</sup>. Lagunas similares caracterizan a los estudios monográficos por países efectuados hace poco para evaluar el deterioro de los bosques europeos (Nilson y Duinker, 1987).

Es absolutamente necesario mejorar los conceptos y métodos empleados para evaluar cómo repercuten en la humanidad las conexiones existentes entre las consecuencias a escala regional de los cambios mundiales, para lo cual habrá que establecer una estrecha colaboración entre los especialistas en ciencias de la naturaleza que estudian las pautas mundiales de los cambios ambientales (por ejemplo, las «teleconexiones» de la climatología) y los especialistas en ciencias sociales interesados por los procesos económicos, políticos y de otra índole de las sociedades humanas de todo el mundo. Los primeros estudios, de carácter preliminar, de la cuestión de los nexos señalan que un elemento imprescindible de esas evaluaciones serán probablemente los modelos mundiales de recursos y comercio de bienes esenciales (véase, por ejemplo, Binkley, 1988; Williams *et. al.*, 1988). Asimismo, habrá que recurrir en gran medida a hipótesis explícitas de cambios ambientales y evolución de la humanidad (Brewer, 1986).

### **La inclusión de los valores en las evaluaciones de los cambios mundiales**

Los valores, que tan prominente lugar ocupan en la determinación de las decisiones de los seres humanos, no aparecen reflejados adecua-

damente en la mayoría de las evaluaciones del medio ambiente. Los problemas particulares que plantean los cambios ambientales mundiales —entre otros, los horizontales temporales multigeneracionales, las escalas espaciales multinacionales y las perspectivas de irreversibilidad— aumentan tanto las dificultades como la importancia de mejorar dichas evaluaciones. Las investigaciones de economía ambiental han hecho algunos progresos en lo que se refiere a abordar las cuestiones de los valores que se plantean al analizar los factores externos y valorar los bienes no comercializados, aunque, con todo, los especialistas han tropezado con dificultades gigantescas para ofrecer un tratamiento equilibrado de los valores, salvo por lo que se refiere a la eficacia de sus cálculos para las evaluaciones (Kneese y Schulze, 1985). Otras disciplinas, entre ellas las que tratan de cuestiones de carácter jurídico y ético, han empezado a abordar algunos de los puntos decisivos de la equidad y las transacciones multigeneracionales en un contexto de cambios mundiales (véase, por ejemplo, Brown-Weiss, 1984 y 1988), pero sus progresos han sido hasta ahora lentos.

*Los elementos del medio ambiente valorados.* De la experiencia sobre evaluación de repercusiones ambientales se desprende la considerable importancia de centrar las evaluaciones en un número relativamente reducido de «elementos del medio ambiente valorados», como la humedad de los suelos en el estío o la diversidad de las especies tropicales (Beanlands y Duinker, 1983). La lista de esos elementos se halla sujeta permanentemente a revisión, pero los intentos de no excluir ninguno devalúan el conjunto. A los científicos corresponde hacer una importante aportación a la selección de los elementos del medio ambiente valorados, pero otro tanto sucede con los encargados de formular políticas, a quienes se habrá de pedir que apliquen las conclusiones a que se llegue, así como en lo que respecta a los ciudadanos, que deberán pagar las facturas correspondientes. Hay que idear mecanismos que ayuden a los distintos grupos a los que afecten los cambios mundiales a determinar y articular los componentes que más valoran, y habrá que hacer lo necesario para prestar la debida consideración a los valores de los grupos tradicionalmente infraconsiderados —los pobres, los carentes de instrucción, los

que aún no han nacido. Igualmente necesarios serán foros y procedimientos de negociación que promuevan el acuerdo entre los distintos grupos acerca de los componentes esenciales del medio ambiente que habrán de ser objeto de análisis por todos ellos en conjunto. En el último decenio han aparecido diversas metodologías prácticas encaminadas a facilitar ese tipo de negociaciones para resolver problemas ambientales a pequeña escala, pero aún hay que evaluar esos planteamientos y adaptarlos al contexto de las relaciones mutuas, en el plano mundial y a largo plazo, entre los sistemas humano y ambiental (Sonntag, 1986).

*Las actitudes hacia los riesgos y la incertidumbre.* La comprensión, inevitablemente imperfecta, que tiene la gente de los cambios mundiales hace que todas las evaluaciones estén abocadas a aparecer plagadas de incertidumbres, lo cual plantea a su vez diversas cuestiones importantes relativas a los valores que habrá que abordar. Así, por ejemplo, los estudios de las actitudes de los seres humanos frente a los riesgos han puesto de manifiesto que distintas personas u organizaciones enfrentadas a unas mismas incertidumbres objetivas atribuirán valores considerablemente diferentes a acciones encaminadas a eliminar la incertidumbre o evitar sus posibles consecuencias. En otras palabras, que algunas personas serán más reacias a correr riesgos que otras. Esas diferencias tendrán consecuencias importantes en lo tocante a las decisiones que adoptan las sociedades cuando se ven enfrentadas a amenazas de índole ambiental (Fischhoff *et al.*, 1981; Kleindorfer y Kunreuther, 1986). Además, sabemos que la manera cómo se dé a conocer a la gente la existencia de riesgos puede influir considerablemente en su comportamiento al respecto. Ahora bien, por lo general, las investigaciones se han limitado a analizar riesgos ambientales que difieren en mucho de los que suscitan los cambios mundiales. Apenas sabemos nada, por ejemplo, de cómo evalúa la gente predicciones altamente inciertas de hechos que tienen grandes repercusiones, suceden a gran escala y son relativamente irreversibles<sup>19</sup>. Es preciso mejorar nuestro saber a propósito de cómo medir esos valores, cómo pueden variar en el espacio y en el tiempo y cómo se pueden incluir en las evaluaciones de los cambios mundiales. También hay que estudiar las consecuencias de los distintos modos

en que esas evaluaciones se dan a conocer por conducto de medios de comunicación especializados y dirigidos al público en general. Algo aún más importante será seguir el ejemplo de las investigaciones antropológicas que señalan cómo los factores culturales influyen en la forma que los individuos y las organizaciones valoran los riesgos ambientales inciertos (Douglas, 1966, 1986; Douglas y Wildavsky, 1982; Gerlach y Rayner, 1987).

### **El control de los cambios mundiales por los seres humanos**

Una de las tareas primordiales de los próximos decenios será aprender cómo las relaciones mutuas a largo plazo y gran escala entre las actividades humanas y el entorno del planeta podrán ser sometidas a control a fin de mejorar las perspectivas de mejorar visiblemente el bienestar de la humanidad. Control no quiere decir predicción, y ni siquiera comprensión, pues se puede mejorar el control, pese a las enormes incertidumbres y radical ignorancia por las que toda predicción pormenorizada seguirá siendo ilusoria. Cuestión esencial es si estamos realmente aumentando nuestro control de los cambios ambientales, y en caso de que así fuere, qué modalidades de acción social son más eficaces y en qué situaciones (White, 1988a). Cabe definir las mejoras del control de los cambios mundiales como la capacidad de aumentar las decisiones sociales y de disminuir la vulnerabilidad frente a futuros inciertos, tanto por lo que hace a los cambios ambientales como a los objetivos de los seres humanos<sup>20</sup>.

Que opciones en materia de control habrá que adoptar en la realidad ante los cambios mundiales es cuestión que debe resolverse mediante el proceso de formulación de políticas. Pero a ensanchar el abanico de las opciones y caracterizar sus resultados probables deberíamos consagrar primordialmente el ingenio, la imaginación y las investigaciones aplicadas al elemento humano de los cambios mundiales.

Hablando en términos generales, los esfuerzos por controlar los cambios mundiales entrañan modificar las tecnologías, las instituciones o el comportamiento de los individuos. Aún no se ha evaluado seriamente la eficacia relativa de los intentos de utilizar esos tres mecanismos para controlar los cambios ambientales, examen que sería de especial utilidad pa-

ra un programa sobre los cambios mundiales, debido a los veloces aumentos de escala de las transformaciones ambientales que hay que controlar. No está claro que dispongamos de precedentes bastantes en lo que se refiere a abordar las cuestiones relativas al largo plazo y la gran escala que cada vez suscitan más preocupación<sup>21</sup>.

### **La tecnología y el control de los cambios mundiales**

Los cambios de carácter técnico están sufriendo una veloz aceleración, en la mayoría de los casos en persecución de objetivos que escasamente guardan relación directa con el medio ambiente. A escala de años, cabe esperar que las innovaciones tecnológicas apenas influyan en el control de los cambios mundiales<sup>22</sup>. A escala de decenios, en cambio, sus consecuencias—tanto las pretendidas como las inesperadas—pueden ser gigantescas. Los estudios llevados a cabo sobre la dinámica de la vida útil de los principales procedimientos técnicos indican que bastan de 20 a 40 años para que el petróleo sustituya al carbón como fuente mundial de energía, para que la industria del acero pase de la fabricación en hornos de hogar abierto al empleo del arco eléctrico, o para que la producción mundial de trementina se haga a partir de materiales químicos, en lugar de bióticos (Ausubel y Herman, 1988; Clark, 1987). Cada uno de estos hechos, y otros muchos semejantes, ha tenido consecuencias importantísimas para los cambios ambientales, aunque fueron muy pocos los que se emprendieron teniendo presentes consideraciones de carácter ecológico. Volviendo ahora al empleo deliberado de la tecnología para controlar los cambios ambientales, existen opciones gracias a las cuales se podrían suprimir las emisiones a la atmósfera del dióxido de sulfuro y el dióxido de carbono ocasionados por la producción de combustibles fósiles (véase, por ejemplo, Haefele *et. al.*, 1986) y disminuir radicalmente el peligro que suponen los hidrocarburos halogenados para el ozono de la estratosfera. Pero entre esas observaciones de la viabilidad técnica y la evaluación útil de las opciones que en materia de control podrían ofrecer las tecnologías para hacer frente a los cambios mundiales se plantean diversos interrogantes esenciales que hasta ahora sólo han abordado parcialmente los estudios realizados:

— ¿Cuáles son las principales tendencias tecnológicas que es probable que reestructuren la índole de las relaciones mutuas entre el medio ambiente y el desarrollo en los próximos decenios? (Ausubel y Sladovich, 1980).

— ¿Qué posibilidades tecnológicas parecen más prometedoras, habida cuenta de nuestros conocimientos acerca de las cantidades y calidades de los flujos esenciales de materiales y energía que intervienen en los cambios mundiales? (NAE, 1988).

— ¿Qué condiciones son precisas para inducir innovaciones técnicas que atenúen los imperativos a que dan lugar los cambios mundiales? (Runge, 1986).

— ¿Cuáles son los plazos realistas de penetración y difusión de esas innovaciones en el mercado mundial? (Marchetti, 1983; Nakicenovic, 1988; Pry, 1973).

— ¿Cómo fomentar las tecnologías propiciadoras de la innovación y de la difusión que respalden un desarrollo viable en un mercado tecnológico cada vez más internacionalizado? (Guile y Brooks, 1987).

— En qué medida será más fructuoso plantear estos interrogantes, no con respecto a tecnologías concretas, sino a grupos de tecnologías estrechamente relacionadas entre sí y que por lo tanto «evolucionen en común»? (Chen, 1988).

### **Las instituciones y el control de los cambios mundiales**

Los seres humanos organizan sus respuestas a los cambios mundiales mediante toda una gama de instituciones y otras estructuras. Lo que esencialmente debemos tratar de lograr con las investigaciones es comprender la eficacia relativa de instituciones alternativas como mecanismos de control de las relaciones e influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental. Las instituciones que habrán de ser objeto de estudio son, no sólo las que intervienen en las funciones tradicionales de regulación del mercado de los distintos países, sino también una multiplicidad cada vez mayor de organizaciones sin fines lucrativos e internacionales. Todas esas estructuras —y las políticas, legislaciones y prácticas de las que son eco— están evolucionando rápidamente en lo tocante a su ámbito y facultades. Las opciones en materia de control de cada país cada vez están más influidas y limitadas por las institu-

ciones y políticas de otros países. Así, pues, se impone una perspectiva mundial y dinámica de la eficacia –en trance de evolución– de las instituciones alternativas para controlar los cambios mundiales, perspectiva que debe estar respaldada por las investigaciones comparadas e históricas adecuadas. Una masa limitada de estudios de alto nivel ya realizados sobre los mecanismos nacionales e internacionales de control de los cambios mundiales a gran escala puede facilitar las bases sobre las que alzar esas investigaciones (véanse, por ejemplo, Caldwell, 1984; Carroll, 1983; Feldman, 1988; Kay y Jacobson, 1983). Entre las cuestiones concretas que han puesto de manifiesto los análisis recientes, merecen atención prioritaria las siguientes:

– ¿Qué lugar especial corresponde al Estado nacional en el control de las relaciones mutuas entre los sistemas humano y ambiental? ¿Cómo se abordan las relaciones entre la economía y el medio ambiente en los procesos de formulación de políticas nacionales? ¿Qué determina las perspectivas de la cooperación interestatal a propósito de los problemas ambientales? ¿Cómo se reflejan los intereses de cada país en esas decisiones en materia de política exterior?<sup>23</sup>

– ¿Qué influye en «el ritmo del tiempo de respuesta al que las informaciones científicas sobre amenazas de perturbaciones de importancia de la geosfera o la biosfera se traducen en medidas adoptadas por las autoridades»? (Jacobson y Shanks, 1987, pág. 29). En términos más generales, ¿qué factores hacen que las cuestiones relativas al medio ambiente figuren entre las preocupaciones y programas nacionales e internacionales? ¿Qué los mantiene en esa situación? ¿Qué mecanismos institucionales podrían facilitar un programa que anticipe los acontecimientos, en lugar de responder a ellos, en lo que se refiere a los cambios mundiales? (Tang y Jacobson 1988).

– ¿Qué estrategias de protección ambiental –qué combinación de instrucción, mercados, normativas y leyes– parecen tener más utilidad para enfrentarse a problemas a gran escala y largo plazo en contextos culturales concretos? (Tang y Jacobson, 1988). ¿Cuáles son las «condiciones previas en materia de comportamiento y política para una regulación eficaz de los programas de control de los recursos»? (Jacobson y Shanks, 1987, pág. 29).

– ¿En qué medida se pueden trasladar los métodos de protección ambiental de un país a otro? ¿Qué facilita ese traslado? ¿Qué límites y obstáculos dificultan la aplicación en un país de estrategias que han dado buenos resultados en otro? (Tang y Jacobson, 1988).

– Pese a los resultados, por lo general, decepcionantes, tanto de la economía de mercado como de la planificada frente a problemas relativos a bienes públicos o factores externos, «se dispone de algunas buenas soluciones para casos límite, tales como la investigación y el desarrollo, por medio de una tercera opción, el sector ‘no lucrativo’, el cual ha desempeñado un papel valioso en campos como la sanidad y las investigaciones agrícolas relacionadas con la ‘revolución verde’». ¿En qué condiciones podría jugar un papel de igual importancia en lo tocante al control de los cambios mundiales? (McLaren y Skinner, 1987, pág. 544).

– ¿En qué medida podrían las políticas comerciales y de inversiones desempeñar una función en el control de los cambios mundiales? Las políticas que fomentan la difusión de las empresas comerciales multinacionales, 1) ¿aceleran la diseminación de técnicas avanzadas de lucha contra la contaminación y utilización de recursos? O bien, 2) ¿redistribuyen la degradación ambiental a los países menos adelantados? (Tang y Jacobson, 1988).

– ¿Cuáles son las «perspectivas –y la importancia de los obstáculos que se plantean– de instaurar programas internacionales eficaces, de regulación coordinada y control de los recursos encaminados a resolver los problemas de la degradación del medio ambiente internacional y mundial»? (Jacobson y Shanks, 1987, pág. 29).

– Qué nuevos marcos de referencia internacionales –como la noción de un «fideicomiso planetario» concebida por Edith Brown-Weiss en el contexto de los estudios universitarios de las Naciones Unidas sobre el desarrollo viable– podrían ser herramientas útiles para controlar los cambios mundiales? (Brown-Weiss, 1984).

### **El comportamiento humano y el control de los cambios mundiales**

En último término, determinadas pautas del comportamiento abocan a la degradación del medio ambiente y otras al desarrollo viable. Hay que investigar cómo se forman los com-

portamientos humanos pertinentes y cómo se podría modificarlos a fin de controlar las relaciones a largo plazo y gran escala entre las personas y sus entornos. Una masa cada vez mayor de estudios especializados sobre economía, psicología, cambios de actitudes, redes de comunicaciones y difusión social constituye una base importante en la que pueden apoyarse las investigaciones que habrá que efectuar<sup>24</sup>. Ahora bien, salvo excepciones, dichos estudios han solido centrarse en los determinantes y el control de los comportamientos individuales, siendo así, en cambio, que los cambios mundiales ponen de relieve la importancia de la acción colectiva y del comportamiento organizativo en lo que se refiere a conformar acciones e influencias recíprocas a largo plazo y gran escala entre los seres humanos y el medio ambiente<sup>25</sup>. Así, pues, una tarea esencial que habrán de abordar los estudios de la ecología humana de los cambios mundiales será la de elaborar una teoría del comportamiento del sistema humano que abarque todos esos niveles pertinentes de la organización social. En el camino de esa teoría global, habrá que prestar cuanto antes atención a varias cuestiones específicas:

– ¿Por qué algunas personas tienen comportamientos que contribuyen relativamente mucho a impulsar los cambios ambientales mundiales, mientras que otras deciden actuar conforme a modalidades que apenas influyen en aquéllos?<sup>26</sup> ¿En qué medida los factores culturales –entre otros, los ingresos, el contexto social<sup>27</sup>, el acceso a informaciones pertinentes o la experiencia inmediata– determinan diferencias de comportamientos?

– ¿Cabe decir de algunos grupos, organizaciones (por ejemplo, empresas) o sociedades, que han dado muestras de comportamiento coherentes con un desarrollo ambientalmente viable a lo largo de períodos prolongados? Si así fuese, ¿qué características especiales los distinguen? ¿Cuál, si es que existe, es la función distintiva de los conocimientos y prácticas «tradicionales» en tales casos?

– Habida cuenta de que la mayoría de los cambios mundiales tienen, por su propia índole, efectos a muy largo plazo y afectan a bienes comunes, los seres humanos tienen incentivos limitados para modificar su conducta inmediata con objeto de disminuir esos cambios. Ni las economías de mercado ni las planifica-

das han demostrado ser especialmente eficaces en lo que hace a propiciar el bien común y las dimensiones exteriores de esa situación (McLaren y Skinner, 1987, pág. 544). ¿Cómo inducir y sostener más adecuadamente los cambios de comportamiento colectivo que se imponen? ¿Cómo extraer la experiencia necesaria del reciente aumento de la importancia de movimientos conservacionistas populares, al parecer muy poderosos, y de otros cambios del valor que se atribuye a las preocupaciones ambientales?

– ¿Qué papel juegan las informaciones técnicas y las evaluaciones de los especialistas para conformar comportamientos pertinentes frente a los cambios mundiales? ¿Cómo formular y comunicar esos conocimientos de modo que se maximicen sus repercusiones en el público y en el apoyo a la acción social?<sup>28</sup> En concreto, la experiencia con problemas ambientales a escala más reducida indica muy fundadamente que las informaciones técnicas tendrán más eficacia en lo tocante a conseguir modificar los comportamientos si se transmiten juntamente con evaluaciones de otras posibles medidas de control, sus consecuencias probables y las perspectivas de una distribución equitativa de los costos y sacrificios (Brooks, 1986; White, 1988a). ¿Cómo aprovechar esa experiencia para mejorar la capacidad de las informaciones técnicas sobre los cambios mundiales de modificar los comportamientos de las personas, las organizaciones y los países? ¿Qué perspectivas concretas suscita el carácter internacional de los cambios mundiales?

Por último, como en el caso de las investigaciones sobre cuestiones institucionales, es preciso facilitar foros en los que se analicen sistemáticamente cuestiones relativas al comportamiento de importancia para el control de los cambios mundiales, en conexión estrecha con las investigaciones relativas a la índole, amplitud y momento probables de los cambios ambientales mundiales.

### **Algunos temas escogidos de investigación<sup>29</sup>**

En esta sección trataremos de aislar un número reducido de temas de investigación transversales que, por su importancia, complejidad e índole interdisciplinaria, sólo se pueden

abordar mediante nuevas iniciativas internacionales sobre la ecología humana de los cambios mundiales.

### **Las causas humanas de los cambios mundiales: la explotación de las tierras y el metabolismo industrial**

Una tarea esencial es llegar a comprender mejor los procesos subyacentes a los cambios a escala mundial del modo de explotar las tierras. La utilización de la superficie del planeta es un punto crucial de las relaciones mutuas entre los sistemas humano y ambiental. Las actividades humanas están transformando las superficies que explotan de un modo que tiene profundas implicaciones para los ecosistemas, los flujos biogeoquímicos y los climas, al menos los regionales (Bolin y Cook, 1983; Turner *et al.*, en prensa). A la inversa, los cambios que acaecen en los entornos mundiales repercuten enormemente en la explotación por parte de los seres humanos de las tierras (Jaeger, 1988; Parry *et al.*, 1988). Explicar los cambios ambientales a gran escala y largo plazo de los últimos siglos y predecir cambios de índole similar en el futuro exige una comprensión profunda de los procesos humanos que subyacen a los cambios a escala mundial de la explotación de las tierras. Ya se han dado unos primeros pasos útiles en esa dirección gracias al proyecto SCOPE/CIUC (Comité Científico sobre Problemas del Medio Ambiente) sobre transformación de las tierras (Wolman y Fournier, 1987) y la Conferencia Dahlem sobre recursos y desarrollo (McLaren y Skinner, 1987).

Un tema conexo con el anterior es el de alcanzar un conocimiento más afinado del «metabolismo» de los procesos de producción y consumo mediante los cuales las soluciones industriales dan lugar a cambios en el medio ambiente del planeta. Aún no disponemos de ese saber, salvo en lo tocante a algunas tecnologías y productos de desecho aislados<sup>30</sup>. El objetivo fundamental del estudio del metabolismo industrial debe consistir en comprender y documentar el modo cómo los procesos de la producción industrial transforman las aportaciones de recursos en resultados que el entorno debe absorber y transformar. Para llevar a cabo ese estudio haría falta, en primer lugar, disponer de un balance de materiales y energía. Los trabajos de Ayres y de sus colegas constituyen un inicio prometedor a este

respecto (Ayres *et al.*, 1988; Ayres y Tarr, en prensa), al igual que un estudio reciente de la Academia Nacional de Ingeniería de EE.UU. (Ausubel y Sladovich, 1989).

### **Los conocimientos aprovechables sobre los cambios mundiales**

La segunda cuestión que habrá que resolver es conseguir que los conocimientos sobre los cambios mundiales tengan más utilidad para orientar la acción humana. Como ya se ha observado, las informaciones técnicas, las percepciones de la gente y los valores esenciales se combinan e influyen mutuamente a la hora de conformar las decisiones de los seres humanos. Desafortunadamente, las investigaciones llevadas a cabo para comprender los elementos de las decisiones rara vez han estado tan integradas como esos mismos elementos. El objetivo de ese estudio habrá de consistir en establecer bases nuevas sobre las cuales elaborar una comprensión integrada de cómo mejorar el empleo del saber en las decisiones humanas relativas a los cambios mundiales. Para ello, el estudio se habrá de centrar en determinar cómo se puede modificar la conjugación de métodos de evaluación, percepciones y valores de modo que posibilite decisiones más fundadas en torno a los problemas que surgen en las relaciones mutuas a largo plazo y gran escala entre las personas y sus entornos.

### **Las instituciones de control de los cambios mundiales**

Una tercera tarea será mejorar nuestros conocimientos acerca de cómo intervienen, conjugándose, las instituciones, sean cuales fueren, para conformar la capacidad del sistema humano para hacer frente a los cambios mundiales.

Los cambios mundiales plantean a las instituciones problemas considerables y múltiples, desde la necesidad de que provean las investigaciones y supervisión básicas en que descansa la base del saber tecnológico, pasando por facilitar la obtención de un consenso sobre las respuestas necesarias, hasta la ejecución de acciones coordinadas en muy distintos contextos locales, regionales y nacionales. En un número reducido de casos —entre los que destaca el reciente protocolo sobre la protección de la capa de ozono—, las influencias recíprocas entre las instituciones han evolucionado a

lo largo de decenios, de modo que lo que empezó siendo preocupación de unos cuantos científicos está empezando a traducirse en una acción coordinada y eficaz a escala internacional. En otros numerosos casos –como la cuestión de la desertificación–, en cambio, los mecanismos institucionales no han sido capaces de convertir la preocupación en un control más adecuado de la situación. Desafortunadamente, apenas sabemos cómo ha sido que nuestras instituciones han hecho frente mejor a algunos problemas ambientales a largo plazo y gran escala que a otros. Aún sabemos menos acerca de cómo cabría modificar nuestras estructuras institucionales actuales para enfrentarnos a la escala y urgencia cada vez mayores de los cambios mundiales (véase, por ejemplo, Feldman, 1988).

Se han efectuado, desde luego, estudios monográficos que han arrojado luz sobre elementos importantes del panorama del control general del medio ambiente, gracias a lo cual disponemos de análisis de las funciones que desempeñan los mercados, el derecho y los tratados internacionales, las organizaciones internacionales de los sectores público y privado, los mecanismos internacionales de intercambio de datos científicos, los «regímenes» de comportamiento fundados en normas comparadas oficiosamente, las organizaciones sin fines lucrativos, etc. (véanse, por ejemplo, Cald-

well 1984; Carroll, 1983; Kay y Jacobson, 1983; Keohane y Nye, 1977). Existen asimismo diversos estudios comparados en los que se analizan distintos estilos de decisiones ambientales tomadas a escala nacional (véanse, por ejemplo, Brickman *et al.*, 1985; Enloe, 1975; Lundqvist, 1980; Vogel, 1986). Nos falta, en cambio, un planteamiento estratégico o sinóptico que disponga esos conocimientos específicos en una perspectiva, evalúe su pertinencia y limitaciones con respecto al problema de lograr un desarrollo viable habida cuenta de los cambios mundiales y preste atención primordialmente a las dimensiones que nuestro saber actual pasa por alto.

Un estudio útil de las instituciones con miras a controlar los cambios mundiales exigiría casi con plena certeza volver a pensar en alguna medida la dinámica de las instituciones internacionales, su papel en un mundo cada día más interconectado y sus relaciones mutuas con las políticas y programas de los distintos países (Keohane y Nye, 1987). Los estudios ya efectuados han demostrado que se puede aprender mucho de los análisis históricos comparados del funcionamiento de las instituciones ante la aparición de problemas ambientales a gran escala (Kay y Jacobson, 1983).

*Traducido del inglés*

## Notas

1. Una versión anterior de este trabajo formaba parte de las actividades de la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. encaminadas a elaborar un plan preliminar para la participación de EE.UU. en el Programa Internacional de la Geosfera y la Biosfera (NCR, 1988). Su contenido y estilo actuales deben mucho a las observaciones sobre versiones anteriores formuladas por las siguientes personas: Jesse Ausubel, Richard Bishop, Harvey Brooks, Robert Chen, Jerome Clubb, Philip Converse, Chester Cooper, Joel Darmstadter, George Demko, John Firor, Roland Fuchs, Robin Gregory, Harold Guetzkow, Wayne Holtzman, Harold Jacobson, Robert Kagan,

Roger Kasperson, Roberta Miller, James Mitchell, Sherry Oaks, Ted Parson, Steve Rayner, John Richards, William Riebsame, E. Fred Roots, Norman Rosenberg, Mark Rosenzweig, Thomas Schelling, Stephen Schneider, T. Paul Schultz, Eugene Skolnikoff, Peter Timmerman, Barbara Torrey, Amos Tversky, Edith Brown-Weiss, Duzheng Ye y Dorothy Zinberg. Quedo particularmente en deuda con Robert Kates y Gilbert White, cuyas críticas constructivas y perspicaces observaciones me han resultado particularmente útiles.

2. Stoppani afirmaba, en 1873, que el hombre constituye una nueva fuerza geológica y

denominó a nuestra era «la era antropozoica» (*Corso di Geologia*, Vol. II, Cap. XXXI, Sec. 1327, Milán). Para un resumen del pensamiento moderno sobre la noción de noosfera y sus relaciones con el concepto de «Gaia» de Lovelock, véase Glazovsky (1988) y Serafin (1988).

3. Así, por ejemplo, pese a tratarse de obras fundacionales y a su originalidad, tanto la obra de George Perkins Marsh (1864) como, cerca de un siglo después, el primer análisis interdisciplinario importante, *Man's Role in Changing the Face of the Earth* (Thomas, 1956), son a fin de cuentas trabajos

anecdóticos que infieren una evaluación de alcance mundial a partir de un número relativamente reducido de zonas estudiadas intensamente.

4. Véanse, en especial, los trabajos del Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas (Clark y Munn, 1986); la Comisión Brundtland (WCED, 1987); la Conferencia Dahlem sobre Recursos y Desarrollo Mundial (McLaren y Skinner, 1987); la Royal Society of Canada (Braybrooke y Paquet, 1987); el programa conjunto de la Federación Internacional de Institutos para Estudios Avanzados, la Universidad de las Naciones Unidas y el Consejo Internacional de Ciencias Sociales (IFIAS, 1987; IFIAS *et al.*, 1988); la Fundación Nacional de Ciencias de EE.UU. (Jacobson y Shanks, 1987); el Social Science Research Council de EE.UU. (Land y Schneider, 1987; Rockwell, 1988); la Academia Nacional de Ciencias de EE.UU. (NRC, 1988); la de Ingeniería (Ausubel y Sladovich, 1989); el Consejo Sueco de Planificación y Coordinación de Investigaciones (Svedin y Heurling, 1988); la European Science Foundation (J. Smith, 1988); y un número cada vez mayor de estudios bilaterales (por ejemplo, Kotlyakov *et al.*, 1988; Tang y Jacobson, 1988).

5. Los economistas han dedicado mucha atención a lo que Thomas Schelling (1978) ha denominado las conexiones entre «micromotivaciones y macrocomportamiento». Los geógrafos han avanzado considerablemente en su comprensión de las relaciones entre las acciones humanas concretas y las consecuencias ambientales regionales a nivel de paisaje (Kotlyakov *et al.*, 1988). Los historiadores, por último, aplican cada vez en mayor medida planteamientos comparados y transnacionales para estudiar las relaciones mutuas de alcance mundial y a largo plazo entre los seres

humanos y sus entornos (Richards, 1986).

6. Una masa importante, aunque poco utilizada, de estudios de los mecanismos de este proceso se ha acumulado bajo la rúbrica «estudios de las innovaciones inducidas». Para una visión más amplia de la cuestión, véanse Binswanger y Ruttan (1978), Ruttan (1984) y Runge (1986). 7. Entre los ejemplos figuran la evaluación de la tecnología (Shrader-Frechette, 1985), la evaluación de las repercusiones en el medio ambiente (por ejemplo, Bisset, 1987; Munn, 1979), la evaluación de los riesgos (por ejemplo, Covello *et al.*, 1985; Whyte y Burton, 1980) y los intentos de elaborar evaluaciones más exhaustivas de las repercusiones en el sistema social (por ejemplo, Kates *et al.*, 1985; Leistritz y Ekstrom, 1986; McAllister, 1982).

8. Un caso análogo se planteó cuando se discutieron los elementos de ciencias naturales de que habría de constar el PIGB. Gracias a ello, la vertiente de ciencias naturales del PIGB *no comprende la mayor parte de la ciencia del medio ambiente, sino que se ocupa del pequeño, pero importante, subconjunto científico necesario para explicar determinados cambios ambientales recíprocos, mundiales y a largo plazo.*

9. Esta sección se basa en buena medida en el informe del seminario EE.UU.-China sobre las dimensiones humanas de los cambios mundiales (Tang y Jacobson, 1988).

10. Véanse, por ejemplo, los materiales del Programa sobre Población, Recursos y Medio Ambiente (PREP) de la Asociación Americana para el Adelanto de la Ciencia (AAAS).

11. Para un análisis de otras definiciones y de los problemas que plantean, véase B.J. Brown *et*

*al.* (1987).

12. En Clark y Munn (1986), Jacobs y Monroe (1988) y Liverman *et al.* (1988) se exponen varias de las cuestiones, iniciativas y problemas al respecto.

13. La cuestión de la elaboración de indicadores más eficaces del desarrollo viable se está empezando a abordar actualmente. Para una muestra de la labor al respecto, véanse Liverman *et al.* (1988), IIED/WRI (1987) y Daly (1988). La ya larga, y no siempre acertada, tradición de elaboración de indicadores sociales presenta gran utilidad a este propósito.

14. Earth System Science Committee (1988), figura 2.4.2. Obsérvese que un análisis anterior y más pormenorizado —aunque limitado a un solo elemento del sistema geosfera-biosfera— figura en el informe (1984) de la NRC sobre la Química de la Troposfera Mundial.

15. Trabajos representativos de los mejores estudios al respecto son: Naciones Unidas (1985b) sobre población; FAO (1981) sobre agricultura; Kallio *et al.* (1987) sobre silvicultura, y Edmonds y Reilly (1985) y Nordhaus y Yohe (1983) sobre energía. Una panorámica de otras previsiones sectoriales mundiales de interés para el estudio de los cambios mundiales figura en Toth *et al.* (1988).

16. En Jaeger (1988) se argumenta fundadamente el interés de esas definiciones, orientadas al control de los procesos, de los datos que se precisan a propósito de los estudios sobre previsiones del tiempo.

17. Como señaló John Firor (Centro Nacional de Investigaciones Atmosféricas de EE.UU.), «¿Cómo abordar la posibilidad de que el consumo de combustibles origine inundaciones

en Bangladesh o de que la tala de árboles en el Brasil influya en las migraciones forestales de Kentucky?» (carta a William Clark, 15 de abril de 1988).

18. Stewart y Grant (1988) han indicado la existencia de este problema en la evaluación –deklaradamente mundial– de las repercusiones climáticas llevada a cabo por la National Defense University de EE.UU. El problema persiste, empero, aun en los estudios más recientes; por ejemplo, en el análisis elaborado en las reuniones de Willach y Bellagio de las políticas en materia de cambios climáticos (Jaeger, 1988).

19. Para algunas conclusiones iniciales desde una perspectiva comparada rigurosa, véase Kates *et al.* (1985).

20. El párrafo anterior es una paráfrasis de los documentos de preparación del programa sobre la biosfera del Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas, aparecidos en Clark (1986).

21. Las excepciones parciales que merecen ser estudiadas por su interés en lo tocante a las preocupaciones contemporáneas que suscitan los cambios mundiales son el tratado de prohibición parcial de ensayos de armas nucleares, el derecho del mar y el protocolo internacional sobre el ozono. Para una perspectiva de esta cuestión, véanse Feldman (1988), Gerlach y Rayner (1988), McLaren y Skinner (1987) y Kay y Jacobson (1983).

22. El papel desempeñado por la concepción de productos de sustitución para determinados clorofluorocarbonos en la difusión del Protocolo de Montreal sobre la Capa de Ozono puede ser una excepción, aunque probablemente no lo sea. Véase: Office of Technology Assessment (1988).

23. Eugene Skolnikoff, del MIT, articuló estas perspectivas en una carta a William Clark, del 22 de septiembre de 1988. En términos más generales, véase: Keohane y Nye (1977 y 1987).

24. Véanse, por ejemplo, Bandura (1986), Lindzey y Aronson (1985), Rogers y Kincaid (1981), Schelling (1978), Winett (1986) y Stokols y Altman (1987).

25. Para un análisis general de los problemas de la acción colectiva, véase Olson (1971). Para una perspectiva antropológica reciente acerca de las organizaciones como unidades pertinentes del comportamiento, véase Douglas (1986). Una descripción social más amplia aparece esbozada en Gerlach y Rayner (1988).

26. Esta cuestión ha sido abordada eficazmente en el contexto de los comportamientos a propósito del consumo de energía por Cook y Berrenberg (1981).

27. Empleamos la expresión «contexto social» en el sentido en que la usan Douglas y Wildavsky (1982).

28. Los términos de este interrogante fueron formulados por Albert Bandura, en una

observación sobre una redacción anterior del presente informe (carta al Dr. Dan Druckman, del Consejo Nacional de Investigaciones de EE.UU., de fecha 9 de mayo de 1988). Bandura menciona los estudios sobre la teoría de los cambios de actitud (McGuire, 1969), la teoría de las decisiones en la percepción de los riesgos (Kahneman *et al.*, 1982) y la teoría cognoscitiva social (Bandura, 1986) y afirma que pueden proporcionar orientaciones adecuadas.

29. En Clark (1988b) se exponen más detalladamente estas cuestiones.

30. El caso de las emisiones de clorofluorocarbonos y el agotamiento del ozono de la estratosfera son un ejemplo sencillo de la necesidad de disponer de algún tipo de hipótesis sobre el futuro para poder efectuar investigaciones sobre los cambios mundiales. Se han dedicado grandes esfuerzos a formular esas hipótesis sobre el futuro, y la evaluación posibilista más reciente y elaborada (Hammitt *et al.*, 1987) significa una notable mejora sobre las anteriores extrapolaciones de tendencias. Ello no obstante, no podía ir más allá de presumir que el empleo de clorofluorocarbonos a la larga aumentaría en proporción a la expansión de la economía mundial y que ésta seguiría las trayectorias estimadas en los mejores modelos de consumo de energía y emisiones de dióxido de carbono anteriormente citados.

## Bibliografía

AUSUBEL, J.H., 1989. «Long term regularities in technological development: implications for environment». En Ausubel, J.H. y H.E. Sladovich, eds. *Environment and technological change*. Washington, D.C.: National Academy Press.

AUSUBEL, J.H. y R. HERMAN, 1988. *Cities and their vital systems: infrastructure past, present and future*. Washington, D.C.: National Academy Press.

AUSUBEL, J.H. y H.E. SLADOVICH, eds. 1989. *Environment and*

*technological change*. Washington, D.C.: National Academy Press.

AYRES, R.U. 1978. *Resources, environment and economics: Applications of the materials/energy balance principle*. Nueva York, John Wiley & Sons.

- AYRES, R.U. 1987. The industry-technology life cycle: An integrating meta-model? *Research Report* núm. RR-87-3. Laxenburg, Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas.
- AYRES, R.U., 1989. Industrial metabolism. En Ausubel, J.H. y H.E. Sladovich, eds. *Environment and technological change*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- AYRES, R.U. y S.R. ROD, 1986. «Reconstructing an environmental history, patterns of pollution in the Hudson-Raritan basin». *Environment* 28(4): 14-20, 39-43.
- AYRES, R.U. et al., 1988. An historical reconstruction of major pollutant levels in the Hudson-Raritan Basin, 1880-1980. *NOAA Tech Memorandum NOS OMA 43*. Rockville, MD: National Oceanic and Atmospheric Administration.
- AYRES, R.U. y J. TARR. En prensa. «The environmental history of the Hudson-Raritan basin». En B.L. Turner et al., eds. *The Earth Transformed by Human Action*. Nueva York: Cambridge University Press.
- BANDURA, A., 1986. *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- BARBIER, E.B., 1987. «The concept of sustainable economic development» *Environmental conservation* 14(2), 101-110.
- BEANLANDS, G.E. y P.N. DUINKER, 1983. *An ecological framework for environmental impact assessment in Canada*. Hull, Quebec: Canadian Federal Environmental Assessment Review Office.
- BINKLEY, C.S., 1988. «A case study of the effects of CO<sub>2</sub>-induced climatic warming on forest sector growth and the forest sector». Part B. Economic effects on the world's forest sector, págs. 197-218 en Parry, M.L., T.R. Carter, N.T. Konijn, eds., 1988. *The impact of climatic variations on agriculture, vol. 1 Assessments in cool temperature and cold regions*. Dordrecht, Países Bajos: Reidel.
- BINSWANGER, H. y V.W. Ruttan, 1978. *Induced innovation: Technology, Institutions and Development*. Baltimore, Md: Johns Hopkins University Press.
- BISSET, R. 1987. «Methods for environmental impact assessment: a selective survey with case studies». En A.K. Biswas y Q. Geping, eds. *Environmental impact assessment for developing countries*. Londres: Tycooly.
- BOLIN, B., 1986. «How much CO<sub>2</sub> will remain in the atmosphere?», págs. 93-155 en B. Bolin et al., eds. *The Greenhouse Effect, Climate Change, and Ecosystems*. Chichester: John Wiley & Sons.
- BOLIN, B. y R.B. COOK, eds., 1983. *The Major Biogeochemical Cycles and their Interactions*. Chichester: Wiley.
- BRAUDEL, F., 1984. *The perspective of the world*. Nueva York: Harper & Row.
- BRAYBROOKE, D. y G. PAQUET, 1987. «Human Dimensions of Global Change: The Challenge to the Humanities and the Social Sciences». *Trans. Royal Society of Canada, Ser V. II*: 271-291.
- BREWER, G.D., 1986. «Methods for synthesis: policy exercises», págs. 455-473. en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BRICKMAN, R., S. JASANOFF y T. IGLÉN, 1985. *Controlling Chemicals: The Politics of Regulation in Europe and the United States*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.
- BROOKS, H., 1986. «The typology of surprises in technology, institutions and development», págs. 455-473 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- BROOKS, H. y J.M. HOLLANDER, 1979. «United States energy alternatives to 2010 and beyond: The

- CONAES study». *Annual Review of Energy* 4:1-70.
- BROWN, B.J., M.E. HANSON, D.M. LIVERMAN y R.W. MERIDETH, Jr. 1987. «Global sustainability: Towards definition» *Environmental Management* 11(6): 713-179.
- BROWN, H., 1978. *The human future revisited: the world predicament and possible solutions*. Nueva York: Norton.
- BROWN-WEISS, E. 1984. «The planetary trust: Conservation and intergenerational equity». *Ecology Law Quarterly* 11:495-581.
- BURTON, I., R.W. KATES y G.F. WHITE, 1978. *The Environment as Hazard*. Nueva York: Oxford University Press.
- CALDWELL, L.K., 1984. *International Environmental Policy: Emergence and Dimensions*. Durham, N.C.: Duke University Press.
- CARROLL, J., 1983. *Environmental Diplomacy*. Ann Arbor MI.: University of Michigan Press.
- CEQ (Council on Environmental Quality), 1980. *Global 2000: Report to the President*. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- CHEN, R.S., E. BOULDING y S.H. SCHNEIDER, eds., 1983. *Social Science Research and Climatic Change*. Dordrecht, Países Bajos: Reidel.
- CHEN, R. y M.L. PARRY, eds., 1988. *Climate Impacts and Public Policy*. Laxenburg: Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas.
- CHISHOLM, M. 1980. «The wealth of nations». *Transactions of the Institute of British Geographers, New Series* 5:255-275.
- CHISHOLM, M., 1982. *Modern World Development*. Londres: Hutchinson.
- CIUC, 1988. *The international geosphere-biosphere programme: a study of global change. A plan for action*. Report núm. 4. París: Consejo Internacional de Uniones Científicas.
- CLARK, W.C., 1986. «Sustainable development of the biosphere: Themes for a research program», págs. 474-490 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds., *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- CLARK, W.C., 1987. «Scale relationships in the interactions of climate, ecosystems, and societies», págs. 337-378 en K.C. Land y S.H. Schneider, eds. *Forecasting in the Social and Natural Sciences*. Dordrecht, Países Bajos: Reidel.
- CLARK, W.C. 1988a. «Visions of the 21st century: conventional wisdom and other surprises in the global interactions of population, technology and environment». En *Perspectives 2000: Visions of Canada in the Year 2000*. Ottawa: Economic Council of Canada.
- CLARK, W.C., 1988b. «Human dimensions of global change». En National Research Council. *Understanding global change*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- CLARK W.C. y R.E. MUNN, eds. 1986. *Sustainable Development of the biosphere: Human activities and Global Change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- COOK, S.W. y J.L. BERRENBURG, 1981. «Approaches to encouraging conservation behaviour: A review and conceptual framework». *Journal of Social Issues* 37:73-107.
- COVELLO, V.T. et al., eds., 1985. *Environmental Impact Assessment Technology Assessment, and Risk Analysis: Contributions from the Psychological and Decision Sciences*. NATO ASI Series G, Ecological Systems. vol. 4. Berlin: Springer.
- CRUTZEN, P.J. y T.E. GRAEDEL, 1986. «The role of atmospheric chemistry in environment-development interactions». págs. 213-250 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- DALY, H.E., 1988. «On sustainable development and

- national accounts». En D. Collard, D. Pierce y D. Ulph, eds. *Economics and Sustainable Environments: Essays in Honor of Richard Lecomber*. Nueva York: MacMillan.
- DARLEY, J.M. D.T. GILBERT, 1985. «Social psychological aspects of environmental psychology», págs. 949-991 en G. Lindzey y E. Aronson, eds. *Handbook of Social Psychology*, vol. 2. Nueva York: Random House.
- DARMSTADTER, J. et al., 1987. *Impacts of world development on selected characteristics of the atmosphere: an integrative approach*. vols. 1 y 2. ORNL/Sub/86-2203/1. Springfield, Va.: NTIS.
- DEFRIES, R. y Dan DRUCKMAN, 1988. *Summary report of meeting of the Commission on Behavioral and Social Science's Ad Hoc Group on Social Science Contributions to IGBP*. Washington, D.C.: Consejo Nacional de Investigaciones, 23 de febrero de 1988.
- DOEBELL, R. y E. PARSON, 1988. «The social challenge of global change: a survey» *Working paper*. Victoria, BC (Canadá): Institute for Research on Public Policy.
- DOUGLAS, M. 1966. *Purity and Danger: An Analysis of the Concepts of Pollution and Taboo*. Londres: Routledge & Kegan Paul.
- DOUGLAS, M. y A. WILDAVSKY, 1982. *Risk and Culture*. Berkeley
- C.A.: University of California Press.
- EDMONDS, J. y J. REILLY, 1985. *Global Energy*. Nueva York: Oxford University Press.
- ENLOE, C., 1975. *The Politics of Pollution in a Comparative Perspective*. Nueva York: McKay.
- ESSC (Earth Systems Science Committee), 1988. *Earth System Science: A Closer View*. Washington, D.C.: NASA.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación), 1981. *Agriculture: Towards 2000*. FAO Economic and Social Development Series núm. 23. Roma: FAO.
- FELDMAN, D.L., 1988. *Managing global environmental change through international cooperation: lessons from prior resource management efforts*. ORNI/TM-10914. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory.
- FERRISS, A.L., 1988. «The uses of social indicators». *Social Forces* 66(3): 601-617.
- FISCHHOFF, B. et al., 1981. *Acceptable risk*. Nueva York: Cambridge University Press.
- GARCÍA, R., 1981. Drought and man: the 1972 case history. En R. García, ed. *Nature Pleads Not Guilty*, vol. 1. Nueva York: Pergamon.
- GERLACH, L.P. y S. RAYNER, 1987. Culture and the common management of global risks. Ponencia presentada ante la reunión anual de la American Sociological Association, Chicago.
- GERLACH, L.P. y S. RAYNER, 1988. *Managing global climate change: a view from the social and decision sciences*. ORNL/6390. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory.
- GLANTZ, M. ed. 1988. *Societal responses to regional climatic change: forecasting by analogy*. Boulder, CO: Westview Press.
- GLAZOVSKY, N.F., 1988. *Struktura noosphery i zadachi geographii* (La estructura de la noosfera y las tareas de la geografía). 1:38-48.
- GOLDEMBERG, J., T.B. JOHANSSON, A.K.N. REDDY y R.H. WILLIAMS, 1987. *Energy for a Sustainable World*. Washington, D.C.: World Resources Institute.
- GREENBERGER, M., G.D. BREWER, W. HOGAN y M. RUSSELL, 1983. *Caught Unawares: The Energy Decade in Retrospect*. Cambridge, Mass.: Ballinger.
- GU Baochang, Jaing MEIQI, Ma RONG, Ni SHAOXIANG y B.B. TORREY. En prensa. «The tectonics of population: Effects of China's urbanization on its environment». *Environment*.
- GUILE, B.R. y H. BROOKS,

- eds. 1987. *Technology and Global Industry*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- HAEFELE, W., H. BARNET, S. MESSNER, M. STRUBEGGER y J. ANDERER, 1986. «Novel integrated energy systems: The case of zero emissions», págs. 171-193 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HAMMITT, J.K. *et al.*, 1987. «Future emission scenarios for chemical that may deplete stratospheric ozone». *Nature* 330: 711-716.
- HARWELL, M.A. y T.C. HUTCHINSON, 1985. *Environmental Consequences of Nuclear War*, vol. II. *Ecological and Agricultural Effects*. (SCOPE Report núm. 28). Chichester: Wiley.
- HOHENEMSER, C., R.E. KASPERSON y R.W. KATES, 1985. «Causal structure», págs. 24-42 en R.W. Kates, C. Hohenemser y J.X. Kasperson, eds. *Perilous Progress: Managing the Hazards of Technology*. Boulder, Colo.: Westview Press.
- HOLDGATE, M.W., M. KASSAS y G.F. WHITE, 1982. *The World Environment 1972-1982*. Dun Laoghaire: Tycooly International.
- HOLLING, C.S., ed. 1978. *Adaptive Environmental Assessment and Management*. Chichester: Wiley.
- HOLLING, C.S., 1986: «The resilience of terrestrial ecosystems: Local surprise and global change», págs. 292-317 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press. IFIAS (Federación Internacional de Institutos para Estudios Avanzados). 1987. *The Human Response to Global Change: prospectus for an International Research Program*. Toronto: IFIAS.
- IFIAS *et al.*, 1988. *Human Dimensions of Global Change: a research programme on human interactions with the earth*. Informe sobre los objetivos programáticos de un simposio acerca de las dimensiones humanas de los cambios mundiales Tokio, septiembre de 1988. Toronto: IFIAS.
- IIED/WRI (International Institute for Environment and Development/World Resources Institute), 1987. *World Resources 1987*. Nueva York: Basic Books.
- JACOBS, P. y D. MONROE, eds., 1987. *Conservation with Equity: Strategies for Sustainable Development*. Ottawa: Canada Department of the Environment.
- JACOBSON, H.K. y C. SHANKS, 1987. *Report of the workshop on an International Social Science Research Program on Global Change*. Institute for Social Research, University of Michigan, Ann Arbor, Mich.
- JÄGER, J., 1988. *Developing policies for responding to climate change*. Resumen de los debates y recomendaciones de los seminarios celebrados en Villach, Austria, y Bellagio, Italia, Organización Meteorológica Mundial. *World Climate Program Publ. núm. 1* WMO/TD-núm. 225. Ginebra: OMM.
- KAHNEMAN, E., P. SLOVIC y A. TVERSKY, eds., 1982. *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Nueva York: Cambridge University Press.
- KALLIO, M. D.P. DYKSTRA y C.S. BINKLEY, eds., 1987. *The Global Forest Sector: An Analytical Perspective*. Chichester: John Wiley & Sons.
- KASPERSON, R.E. y J.X. KASPERSON, 1988. *Nuclear Risk Analysis in Comparative Perspective*. Winchester, Mass.: Allen & Unwin.
- KATES, R.W., 1984. «The human use of the biosphere», págs. 491-493 en T. Malone y J. Roederer, eds. *Global change*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KATES, R.W., J. AUSUBEL y M. BERBERIAN, eds., 1985a. *Climate Impact Assessment: Studies of the Interaction of Climate and Society*. Chichester: Wiley.
- KATES, R.W., C. HOHENEMSER y J.X. KASPERSON, eds. 1985b.

- Perilous progress: Managing the Hazards of Technology.* Boulder, Col.: Westview Press.
- KAY, D.A. y H.K. JACOBSON, 1983. *Environmental Protection: The International Dimension.* Totowa, N.J.: Allanheld, Osmun.
- KEOHANE, R.O. y J.S. NYE, Jr., 1977. *Power and independence: world politics in transition.* Boston: Little, Brown Co.
- KEOHANE, R.O. y J.S. NYE, Jr., 1987. «Power and independence revisited» *International Organizations* 41(4): 725-753.
- KLEINDORFER, P. y H. KUNREUTHER, eds., 1986. *Insuring and Managing Hazardous Risks: from Seveso to Bhopal and Beyond.* Nueva York: Springer-Verlag.
- KNEESE, A.V. y W.P. SCHULZE. 1985. «Ethics and Environmental Ethics». En A.V. Kneese y J.H. Sweeney, eds. *Handbook of Natural Resources and Energy Economics.* vol. 1. Amsterdam: North Holland.
- KOTLYAKOV, V.M., J.R. MATHER, G.V. SDASYUK y G.F. WHITE, 1988. «Global change: Geographical approaches». *Proceedings National Academy of Sciences* (en prensa)
- LAND, K.C. y S.H. SCHNEIDER, eds., 1987. *Forecasting in the Social and Natural Sciences.* Dordrecht, Países Bajos: Reidel.
- LAVE, L. y D. EPPLE, 1985. Scenario analysis, págs. 511-528 en R.W. Kates, J. Ausubel y M. Berberian, eds. *Climate Impact Assessment: Studies of the Interaction of Climate and Society.* Chichester: Wiley.
- LEISTRITZ, F.L. y B.L. EKSTROM, 1986. *Social Impact Assessment and Man: An Annotated Bibliography.* Nueva York: Garland.
- LINDZEY, G. y E. ARONSON, eds., 1985. *Handbook of Social Psychology.* Nueva York: Random House.
- LIVERMAN, D.M., M.E. HANSON, B.J. BROWN y R.W. MEREDITH, Jr., 1988. Global sustainability: Towards measurement. *Environmental Management* 12(2): 133-143.
- LUNDQVIST, L., 1980. *The Hare and Tortoise: Clean Air Policies in the United States and Sweden.* Ann Arbor: University of Michigan Press.
- MADDEN, P., 1987. «Can sustainable agriculture be profitable?». *Environment* 29 (4): 18 ss.
- MAJONE, G. 1986. International institutions and the environment, págs. 351-358 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere.* Cambridge: Cambridge University Press.
- MARCH, J.G. y J.P. OLSEN, 1976. *Ambiguity and Choice in Organisations.* Bergen: Universitetsforlaget.
- MARCHETTI, C., 1983. «On the role of science in the postindustrial society». *Technological forecasting and social change* 24: 197-206.
- MARLAND, G. y R.M. ROTTY., 1983. Carbon Dioxide Emissions from Fossil Fuels: A Procedure for Estimation and Results for 1950-1981. *DOE/NBB-0036.* Springfield, Va.: NTIS,
- MARSH, G.P., 1864. *Man and Nature: Or, Physical Geography as Modified by Human Action.* Nueva York: Scribner. (Reimpresión en 1965, Cambridge: Harvard University Press).
- MCALLISTER, D.M., 1982. *Evaluation in Environmental Planning: Assessing Environmental, Social, Economic and Political Trade-Offs.* Cambridge, Mass.: MIT Press.
- MCGUIRE, W.J., 1969. «The nature of attitudes and attitude change», págs. 136-314 en G. Lindzey y E. Aronson, eds. *The Handbook of Social Psychology, 2a. ed.* Reading, Mass.: Addison-Wesley.
- McLAREN, D.J. y B.J. SKINNER, 1987. *Resources and World Development.* Dahlem Workshop Report núm. 6. Chichester: Wiley.
- MEADOWS, D.H. et al., 1972. *The Limits to Growth.* Washington, D.C.: Potomac Associates.

- MEADOWS, D.H. y J.M. ROBINSON, 1985. *The Electronic Oracle: Computer Models and Social Decisions*. Chichester: Wiley.
- MELLOR, J., 1988. Sustainable agriculture in developing countries. [núm. extraordinario de] *Environment* 30(9): 6-40.
- MILBRATH, L. En prensa. *Envisioning a sustainable society*.
- MITCHELL, J.K., 1988. «Report on reports: Confronting natural disasters: An international decade for natural hazard reduction». *Environment* 30(2): 25-28.
- MUNN, R.E., ed., 1979. *Environmental Impact Assessment*. SCOPE: 5. Chichester: Wiley.
- NAE (Academia Nacional de Ingeniería de EE.UU.), 1988. Documentos preparatorios de un seminario sobre tecnología y medio ambiente, Woods Hole, 24-26 de agosto de 1988. Washington, D.C.: Academia Nacional de Ingeniería.
- NAKICENOVIC, N., 1988. «Dynamics and replacement of U.S. transport infrastructures». En J.H. Ausubel y R. Herman. *Cities and their vital systems: infrastructure past, present and future*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NILSSON, S. y P. DUINKER, 1987. «The extent of forest decline in Europe: A Synthesis of Survey Results». *Environment* 29(9): 4-9, 30-31.
- NORDHAUS, W.D. y G.W. YOHE, 1983. «Paths of energy and carbon dioxide emissions». En Consejo Nacional de Investigaciones. *Changing climate*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC (Consejo Nacional de Investigaciones de EE.UU.) Governing Board Committee on the Assessment of Risk, 1981. *The Handling of Risk Assessments in NRC Reports*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC, 1983. *Changing Climate*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC, 1984. *Global Tropospheric Chemistry*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC, Advisory Committee on the International Decade for Natural Hazard Reduction, 1987. *Confronting Natural Disasters: An International Decade for Natural Hazard Reduction*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRC, 1988. *Understanding global change*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- NRIAGU, J.O. y J.M. PACYNA, 1988. Quantitative assessment of worldwide contamination of air, water and soils by trace metals. *Nature* 333: 134-139.
- OLSON, M., 1971. *Logic of collective action: Public goods and the theory of groups*. Ed. rev. Cambridge: Mass: Harvard University Press.
- ORIAN, G. En prensa. «Sustainable development». *Environment*.
- OTA (U.S. Office of Technology Assessment), 1982. *Global Models, World Futures, and Public Policy: A Critique*: OTA-R-165. Washington, D.C.: OTA.
- OTA, 1988. *An Analysis of the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer*. Washington, D.C.: OTA.
- OTT, W.R., 1985. «Total human exposure». *Environmental Science and Technology* 19: 880-886.
- PARRY, M.L., 1985. «The impact of climatic variations on agricultural margins» págs. 351-368 en R.W. Kates, J. Ausubel y M. Berberian, eds. *Climate Impact Assessment: Studies of the Interaction of Climate and Society*. Chichester: Wiley.
- PARRY, M.L., T.R. CARTER y N.T. KONIJN, eds., 1988. *The impact of climatic variations on agriculture. Vol. 1. Assessment in cool temperate and cold regions. Vol. 2. Assessment in Arid and semiarid regions*. Dordrecht: Reidel.

- PRY, R.H., 1973. Forecasting the Diffusion of Technology. *Technical Information Series Report* núm. 73-CRD-220. Schenectady, N.Y.: Research and Development Center, General Electric.
- REGIER, H.A. y G.L. BASKERVILLE, 1986. «Sustainable redevelopment of regional ecosystems degraded by exploitative development», págs. 75-101 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- REPETTO, R., 1987. «Population, resources, environment: An uncertain future» *Population Bulletin* 42(2): 1-43.
- RICHARDS, J.F., 1986. World environmental history and economic development, págs. 53-71 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- RISSER, P.G. eds., 1986. *Spatial and temporal variability of biospheric and geospheric processes*. [Actas del seminario celebrado en St. Petersburg, CIUC y NRC]. París. CIUC.
- ROCKWELL, R., 1988. Human processes in earth transformation: A proposed council program on the social sciences and global environmental change. *Items* 42(1/2):16-18.
- ROCKWELL, R. y R. KASPERSON, 1988. Proposal for a research planning and field development program: The social sciences and global environmental change. Nueva York: Social Science Research Council.
- ROGERS, E.M. y D.L. KINCAID, 1981. *Communication Networks: Toward a New Paradigm for Research*. Nueva York: The Free Press.
- ROSSWALL, T., R.G. WOODMANSEE, y P.G. RISSER, 1988. *Scales and global change: spatial and temporal variability in biospheric and geospheric processes*. Chichester: Wiley.
- RUNGE, C.F., 1986. «Agricultural development: A commentary», págs. 136-139. en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- RUTTAN, V.W., 1984. «Social science knowledge and institutional change» *American Journal of Agricultural Economics* 66(5): 549-559.
- SERAFIN, R., 1988. «Noosphere, gaia, and the science of the biosphere». *Environmental ethics* 10: 121-137.
- SCHELLING, T., 1978. *Micromotives and Macrobehavior*. Nueva York: Norton.
- SCHELLING, T., 1983. «Climate change: Implications for Welfare and Policy», págs. 449-482 en Consejo Nacional de Investigaciones. *Changing Climate* Washington, D.C.: National Academy Press.
- SCHNEIDER, S.H., 1983. «CO<sub>2</sub>, climate and society: A brief overview», págs. 9-15 en R.S. Chen, E. Boulding, y S.H. Schneider, eds. *Social Science Research and Climatic Change*. Dordrecht, Países Bajos: Reidel.
- SHRADER-FRECHETTE, K.S., 1985. *Science Policy, Ethics, and Economic Policy: Some Problems of Technology Assessment and Environmental Impact Analysis*. Dordrecht, Países Bajos: Reidel.
- SMITH, J.H., ed., 1988. *Environment and development*. Informe del seminario de la ESF sobre medio ambiente y desarrollo, Estrasburgo, Francia. European Science Foundation.
- SMITH, K.R., 1988. «Air pollution: assessing total exposure in the United States». *Environment* 30(80): 10-15; 33-38.
- SONNTAG, N.C., 1986. «Commentary on methods for synthesis: Policy exercises», págs. 473-475 en W.C. Clark y R.E. Munn, eds. *Sustainable Development of the Biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- SPENGLER, J.D. y M. SOCZEK, 1984. «Evidence for improved ambient air quality and the need for

- personal exposure research». *Environmental Science and Technology* 18: 268a-280b.
- SSRC (Social Science Research Council), 1983. «The council's program in social indicators». *Items* 37(4): 73-103.
- SSRC, 1988. Materiales preparatorios de una reunión sobre el papel de las ciencias sociales en los estudios de los cambios mundiales. Nueva York: SSRC.
- STEWART, T.R. y M.H. GLANTZ, 1985. Expert judgment and climate forecasting: A methodological critique of «Climate Change to the Year 2000». *Climatic Change* 7: 159-183.
- STOKOLS, D. e I. ALTMAN, eds., 1987. *Handbook of Environmental Psychology*. Nueva York: Wiley.
- SVEDIN, U. y B. ANIANSSON, eds. 1987. *Surprising futures: Notes from an international workshop on long-term world development*. Estocolmo. Consejo Sueco de Planificación y Coordinación de Investigaciones.
- SVEDIN, U. y B. HEURLING, eds., 1988. *Swedish perspectives on human response to global change*. Ibid.
- TANG XIAOYAN y K. JACOBSON, 1988. *Human dimensions of global environmental change: Proposals for research: Informe resumido del seminario China-EE.UU. celebrado en la universidad de Beijing, Beijing, 12-16 de mayo de 1988*. Washington: International Programs Division, National Science Foundation.
- THOMAS, W.L., Jr. ed., 1956. *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. Chicago: University of Chicago Press.
- TIMMERMAN, P., 1981. *Vulnerability, Resilience and the Collapse of Society*. Institute of Environmental Studies Monog. núm. 1. Toronto. University of Toronto.
- TORRENS, I.M., 1984. «Environmental effects of energy systems: The OECD COMPASS project». *Environment International* 10: 419-429.
- TOTH, F., E. HIZSNYIK-TOTH y W.C. CLARK, eds., 1988. *Scenarios of Socioeconomic Development for Studies of Global Environmental Change: A Critical Review*. Laxenburg: Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas.
- TURNER, B.L., W.C. CLARK, R.W. KATES, J.T. MATHEWS, J.R. RICHARDS y W. MEYER, eds. En prensa. *The earth as transformed by human action*. Actas de un simposio internacional celebrado en la Facultad de Geografía, Clark University, Worcester, MA., 25-30 de octubre de 1987.
- U.N. (Naciones Unidas), 1985a. *Estimates and Projections of Urban, Rural, and City Populations, 1950-2025: The 1982 Assessment*. Nueva York: Naciones Unidas.
- U.N., 1985b. *World Population Prospects, Estimates and Projections as Assessed in 1982*. U.N. Population Studies núm. 865, ST/ESA/SER.A/86. Nueva York: Naciones Unidas.
- CEPE-NU (Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas), 1986. *Draft report on the 1986 forest damage survey in Europe*. Ginebra: CEPE-NU.
- UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), 1986. «Man and the Biosphere Program. Final report of the General scientific advisory panel» *MAB Report. Series núm. 59*. París: Unesco.
- VASKO, T., ed., 1987. *The Long-wave debate*. Berlín: Springer.
- VAUPEL, J. y A. YASHIN, 1986. «Cancer Rates Over Age, Time and Place. Insights from Stochastic Models of Heterogeneous Populations». *IASA WP-86-69*. Laxenburg: Instituto Internacional de Análisis Aplicado de Sistemas.
- VERNADSKY, V.I., 1945. The biosphere and the noosphere. *American scientist* 33: 1-12.
- VOGEL, D., 1986. *National Styles of Regulation:*

*Environmental Policy in Great Britain and the United States*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

WALLERSTEIN, I., 1974. *The Modern World System*. Nueva York: Academic Press.

WCED (Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Comisión Brundtland), 1987. *Nuestro futuro común*.

WHITE, G.F., 1988a. *Greenhouse gases, Nile snails, and human choice*. Distinguished lecture series on behavioral science, Boulder. Institute of Behavioral Science, Universidad de Colorado.

WHITE, G.F., 1988b.

«*Environmental anxiety*». *Environment* 30(1):1.

WHYTE, A.V. e I. BURTON, eds., 1980. *Environmental risk assessment*. [SCOPE report núm. 15]. Nueva York: Wiley.

WILDAVSKY, A., 1979. *Speaking Truth to Power: The Art and Craft of Policy Analysis*. Boston: Little, Brown.

WILLIAMS, G.D.V., R.A. FAUTLEY, K.H. JONES, R.B. STEWART y E.E. WHEATON, 1988. «Estimating effects of climatic change on agriculture in Saskatchewan, Canada», págs. 219-379 en M.L. Parry, T.R. Carter y Konijn, eds. *The impact of climatic variation on agriculture*. Vol. 1.

*Assessments in cool temperate and cold regions*. Dordrecht, Países Bajos: Reidel.

WINETT, R.A., 1986. *Information and Behavior: Systems of Influence*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.

WOLMAN, M.G. y F.G.A. FOURNIER, eds., 1987. *Land Transformation in Agriculture*. Chichester. Wiley.

WUEBBLES, D.J. y J.A. EDMONDS, 1988. *A Primer on Greenhouse Gases*. DOE/NBB-0083. Washington, D.C.: Ministerio de Energía de EE.UU.

# La modernización ecológica de la sociedad industrial: tres elementos estratégicos

Udo E. Simonis

## Introducción

En un seminario sobre la industria y el medio ambiente celebrado en Nueva Delhi, Stephan Paulus definió de la manera siguiente la *modernización ecológica*: «La modernización ecológica se centra en la prevención, la innovación y el cambio estructural orientados hacia un desarrollo industrial adecuado desde el punto de vista ambiental... Se basa en una tecnología, un reciclado y recursos renovables inocuos...

Para introducir un concepto de ese tipo en la economía, es preciso coordinar diversos aspectos, tales como las políticas industriales, fiscales, energéticas, en materia de transporte y de medio ambiente»<sup>1</sup>.

En realidad, ésta es una definición muy amplia y estricta del concepto, propuesto para lograr una mayor armonía entre la economía y la ecología. En el presente artículo me concentraré exclusivamente en ciertos aspectos de ese concepto.

En primer lugar, presentaré ciertos elementos empíricos de la relación existente entre la estructura económica y los efectos ambientales; a continuación señalaré algunas deficiencias de la política ambiental y, por último, expondré algunas ideas sobre la forma de integrar las dimensiones ecológicas en la política económica.

## El cambio ecológico estructural de la economía

Tanto en el Este como en el Oeste, los economistas, planificadores e ingenieros tratan de resolver un mismo problema: ¿cómo han de cambiarse las pautas tradicionales de la utilización de los recursos? La *Perestroika* y la «modernización» son dos divisas actuales que se refieren a este proceso; las nuevas prioridades ambientales cumplen una función

en la transformación prevista de la economía<sup>2</sup>. La armonización de la ecología y la economía en cierto sentido reposa en la premisa de que una reducción de los recursos que requiere la producción (el cambio estructural) llevará a una reducción *ex ante* de las emanaciones y desechos que tienen un efecto negativo en el medio ambiente natural (cambio ecológico estructural).

Para entender mejor la relación existente entre la estructura económica, el cambio estructural y los efectos ambientales, se necesitan informaciones adecuadas sobre el aspecto material de la producción, ya que la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos, por parte de la economía —y, en consecuencia, su sostenimiento a largo plazo— no pueden describirse adecuadamente en términos de ingresos, inversiones y consumo. Una posibilidad es escoger y comparar ciertos indicadores que describen los elementos del proceso pro-

Udo E. Simonis es profesor de políticas ambientales en el Centro de Ciencias de Berlín (*Wissenschaftszentrum Berlin*), Reichpietschufer 5<sup>o</sup>, D-1000 Berlín Occidental 3<sup>o</sup>, Alemania, y preside el Consejo de la Fundación Alemana sobre el Medio Ambiente (*Deutsche Umweltstiftung*). Es autor de numerosas publicaciones sobre cuestiones relacionadas con el desarrollo y el medio ambiente. Su último libro versa sobre las orientaciones ecológicas («*Ökologische Orientierungen*»). Berlín, Editorial Sigma, 1988.

ductivo pertinentes para el medio ambiente. Desde hace poco tiempo se dispone de más indicadores ambientales, tales como los datos sobre la emisión de determinados contaminantes «representativos», como el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y el óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) (véanse por ejemplo los informes anuales sobre el medio ambiente de varios países industrializados, preparados por el PNUMA y la OCDE). Esos indicadores se refieren a ciertos efectos negativos que la producción tiene en el medio ambiente. Menos es lo que se sabe, en cambio, sobre la pertinencia para el medio ambiente de los factores de la producción industrial o de la información que nos suministran los indicadores sobre la estructura de la economía. En la fase actual de las estadísticas, sólo podrán utilizarse pocos de esos indicadores para una comparación internacional entre países orientales y occidentales.

### **La desvinculación del crecimiento económico de los factores de producción que repercuten en el medio ambiente**

Utilizando una serie de cuatro indicadores (factores de producción), Jänicke y otros estudiaron 31 países miembros del COMECON y la OCDE con referencia a la relación existente entre la estructura económica y los efectos ambientales<sup>3</sup>. Se consideró que los cuatro factores cuya influencia directa e indirecta en el medio ambiente es evidente eran la *energía*, el *acero*, el *cemento* y el *transporte de mercancías*. En cuanto a sus pautas de producción y consumo, son factores «altamente significativos», característicos de determinada estructura de la economía o fase de desarrollo económico. La principal hipótesis de la investigación era sencilla: cabe prever que el cambio estructural de la economía tenga efectos positivos para el medio ambiente si se desvincula activamente el crecimiento económico de la utilización de factores de producción (recursos) que repercuten en el medio ambiente. Esa desvinculación *activa* (o *política ambiental estructural*):

- redundaría en una disminución del *agotamiento de los recursos* y/o de la *contaminación ambiental*;
- significaría una protección del medio ambiente *previa* y no *a posteriori* (tecnología centrada en el producto final);
- promovería las *tecnologías integradas* que

corregirían varios efectos ambientales (contaminantes) al mismo tiempo.

Por esta razón, el cambio estructural, entendido como un desplazamiento, de los factores de producción a utilidades más inteligentes puede concebirse como un proceso de *desvinculación sucesiva*: la contribución de los factores tradicionales (de peso) al producto nacional disminuye, vale decir que su función en el proceso de desarrollo se modifica o desaparece.

### **Ejemplos de desvinculación satisfactoria y deficiente**

Tomando como ejemplo el caso de la República Federal de Alemania, en la figura 1 se ilustra una desvinculación del crecimiento del producto nacional bruto (PNB): la desvinculación del consumo de energía y de cemento y del peso de las mercancías transportadas del PNB se hizo patente durante el decenio de 1970; en cambio, en el caso del acero, el proceso de desvinculación ya había comenzado en el decenio de 1960. El cambio estructural de la economía generó efectos ambientales *gratuitos* de diversos tipos:

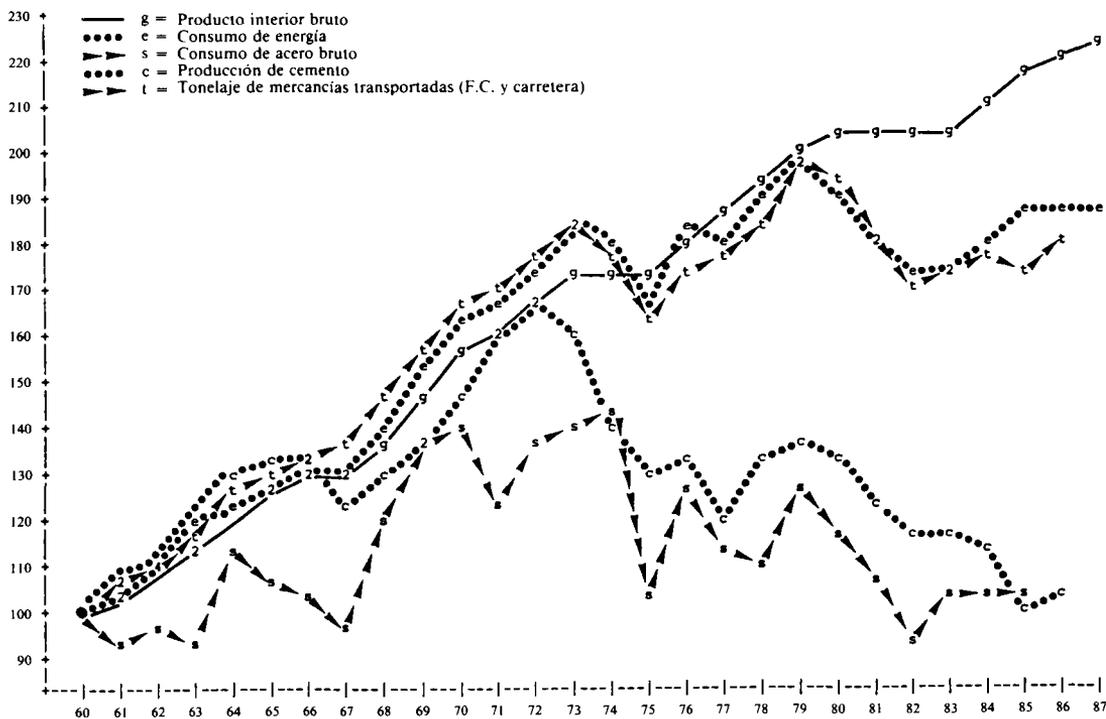
– El estancamiento del *consumo de energía primaria* llevó a una reducción de las emanaciones perniciosas (contaminantes).

– La relativa disminución del *peso de las mercancías transportadas* indica que, en lugar de aumentar, el volumen de materias primas empleadas se redujo.

– La disminución de la utilización de *cemento* representa un efecto directamente gratuito en lo que respecta a las emisiones de las fábricas de cemento; esa reducción coincidió con una tendencia cada vez mayor hacia la renovación de viviendas con mucha mano de obra, en comparación con la construcción de viviendas nuevas.

– La disminución del *consumo de acero* representa una sensible reducción de las emanaciones perjudiciales procedentes de la fabricación; ese declive fue muy pronunciado y se debió, en parte, al aumento de las actividades de reciclado.

*Los efectos ambientales gratuitos* se producen cuando la tasa de utilización de los factores de producción (recursos) que tienen un (firme) impacto negativo en el medio ambiente permanece por debajo de la tasa de crecimiento del PNB. Al comparar las tasas de utilización de los cuatro factores escogidos con la tasa de cre-



Fuente. Jänicke et al.

Año

FIGURA 1. Relaciones e influencias mutuas entre los sistemas humano y ambiental.

cimiento del PNB, Jänicke *et al.* infirieron tres pautas de evolución distintas<sup>4</sup>:

– Los factores que repercuten en el medio ambiente disminuyen en términos absolutos, esto es, se producen *mejoras estructurales absolutas* que corresponden a efectos ambientales gratuitos absolutos.

– Los factores que repercuten en el medio ambiente siguen siendo constantes o aumentan pero a un ritmo de crecimiento inferior al PNB; vale decir que se producen *mejoras estructurales relativas* que corresponden a efectos ambientales gratuitos relativos.

– Los factores que repercuten en el medio ambiente aumentan a un ritmo de crecimiento superior al del PNB; esto es, se produce un *deterioro estructural* que corresponde a un crecimiento económico con efectos ambientales negativos absolutos.

En el cuadro 1 se agrupan 16 de los 31 países estudiados en función de esas tres pautas de evolución.

De todos los países industrializados que estudiaron Jänicke *et al.*, Suecia fue el que asistió a un cambio estructural más rápido. La drástica disminución de la producción de cemento (-41 %), la reducción de la utilización de acero bruto (-38 %) y el declive del peso de las mercancías transportadas (-21 %) produjeron notables efectos ambientales gratuitos («mejora estructural absoluta»).

En Japón, el proceso de desvinculación se vio neutralizado parcialmente por el rápido crecimiento de la producción industrial y, en consecuencia, sólo provocó una «mejora estructural relativa».

En Checoslovaquia no tuvo lugar ninguna desvinculación importante del crecimiento económico de los cuatro factores estudiados (véase la figura 2).

El perfil de desarrollo de este país con un cambio estructural lento es, en cierta medida, representativo de las demás economías de Europa Oriental.

CUADRO 1. Repercusiones ambientales del cambio estructural.  
Cambios porcentuales 1970-1985

País	Consumo de Energía primaria	Acero en bruto	Producción de cemento	Peso de las mercancías transportadas	PNB*
Grupo 1. Mejora estructural absoluta					
Bélgica	7.1	-24.5	-17.6	-2.2	42.7
Dinamarca	-2.7	-15.6	-33.2	20.1	40.8
Francia	30.3	-34.8	-23.4	-14.5	51.6
RFA	13.4	-26.3	-32.8	4.4	38.4
Suecia	26.4	-37.9	-41.2	-21.4	32.7
Reino Unido	-2.3	-43.5	-28.7	-18.2	32.4
Grupo 2. Mejora estructural relativa					
Austria	32.1	-33.9	-6.0	21.3	54.3
Finlandia	39.6	14.8	-11.2	12.2	65.7
Japón	37.3	-2.3	27.4	7.5	90.2
Noruega	51.1	-21.6	-40.3	34.7	87.5
Grupo 3. Deterioro estructural					
Bulgaria	74.9	24.9	42.3	77.5	37.3
Checoslovaquia	31.5	22.5	37.3	62.9	33.9
Grecia**	119.3	67.3	162.9	43.1	69.1
Portugal**	89.0	34.2	133.1	27.4	69.0
Unión Soviética	76.3	33.4	35.9	70.2	47.7
Turquía	218.8	184.4	173.2	118.6	118.2

\* El cálculo del porcentaje del Producto Nacional Bruto cambia en función del dólar EE.UU. de valor constante (1980). Los datos relativos a Bulgaria, Checoslovaquia y la Unión Soviética remiten a cambios porcentuales del PNB (1970-1983).

\*\* En los datos sobre el transporte sólo se toman en cuenta las mercancías transportadas por ferrocarril.

Fuente: Jänicke et al.

### Tendencias hacia la reestructuración industrial

Pese a ciertas limitaciones analíticas de esta investigación empírica (como, por ejemplo, el haber elegido sólo cuatro factores), de esta comparación entre países pueden sacarse varias conclusiones en cuanto a las tendencias de la reestructuración industrial<sup>5</sup>:

– El cambio estructural, en forma de desvinculación del crecimiento económico de los factores de producción que repercuten en el medio ambiente, se hizo patente en la mayoría de los países estudiados pero no en todos.

– Varios países se beneficiaron con efectos

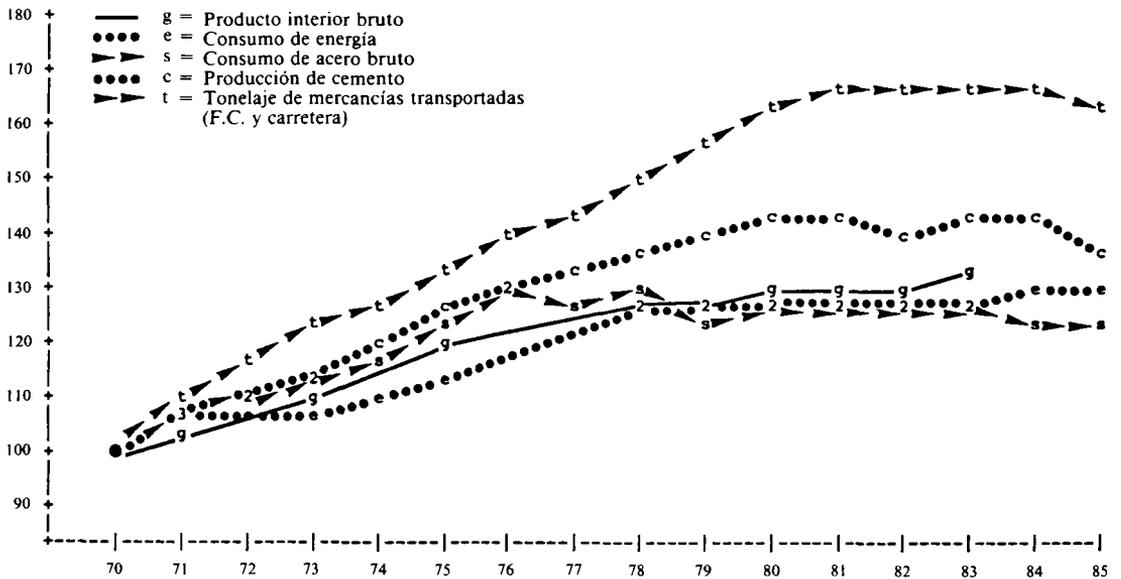
ambientales gratuitos como resultado de un cambio estructural activo. En algunos casos, especialmente en Suecia, esos efectos fueron bastante sensibles.

– En otros países, los efectos posiblemente benéficos del cambio estructural se vieron contrarrestados por el rápido crecimiento industrial, especialmente en Japón.

– La firme correlación entre el nivel de producción (PNB) y los efectos ambientales, aún notoria en el decenio de 1970, se ha diluido en el decenio de 1980. Los países con una renta elevada se caracterizaron por un cambio estructural bastante rápido.



Ecología y economía: «En la selva ecuatorial», por Raffy el Persa. Museo de arte moderno de la ciudad de París, Bulloz.



Fuente: Jänicke et al.

Año

FIGURA 2. Evolución estructural de la economía en Checoslovaquia, 1970-1985 (1970=100)

– En los países de renta media prevaleció una pauta distinta: hubo casos de rápido crecimiento cuantitativo y casos de crecimiento cualitativo, esto es, un crecimiento económico con aportaciones de recursos constantes o decrecientes.

Con todo, aún no es posible hablar de una sola tendencia dominante hacia la reestructuración industrial. Pero como los efectos ambientales gratuitos de un cambio estructural activo son muy evidentes, nos proporcionan un elemento estratégico de la modernización ecológica de la sociedad industrial.

## Política ambiental preventiva

Hablando en términos teóricos, podría definirse la política ambiental como «... la suma de objetivos y medidas destinadas a regular la interacción de la sociedad con el medio ambiente como sistema natural; comprende aspectos de rehabilitación, conservación y ajuste estructural»<sup>6</sup>. En realidad, la práctica no se atiene a esta definición tan amplia ya que las políticas en cuestión sólo se ocupan de ciertas partes de la interacción entre la sociedad y el medio ambiente.

Hasta la fecha, la mayor parte de las políticas ambientales han sido ideadas como reacciones y remedios ante la contaminación del aire y el agua, el ruido y los desechos, haciéndose hincapié en el aspecto de rehabilitación.

Por diversas razones, esta política ambiental tradicional ha sido y aún es útil y muy necesaria. Pero presenta una serie de defectos, algunos de los cuales se examinan a continuación junto con ciertas sugerencias para superarlos mediante una política ambiental preventiva, vale decir, mediante estrategias de previsión y prevención.

### Los gastos en el medio ambiente y los perjuicios ambientales

Desde comienzos del decenio de 1970, cuando por primera vez se comenzaron a contabilizar sistemáticamente los fondos asignados a la protección ambiental, en los países industrializados las inversiones públicas y privadas llegaron a cifras cuantiosas. La sociedad industrializada parece estar pagando retroactivamente cifras astronómicas por los efectos ambientales nega-

tivos de la producción que se han ido acumulando.

En la República federal de Alemania, por ejemplo, ha llegado a la atractiva suma de más de 250.000 millones de marcos (o aproximadamente 140.000 millones de dólares). En un estudio pormenorizado, Leipert et al., del Instituto Internacional sobre el Medio Ambiente y la Sociedad (IIES) computaron y clasificaron todos los datos existentes sobre las inversiones y los gastos destinados a la rehabilitación y la protección del medio ambiente<sup>7</sup>.

En el cuadro 2 se consignan las *inversiones en la protección ambiental* totales y sectoriales efectuadas entre 1975 y 1985 por el sector de las manufacturas en la economía alemana.

En el cuadro 3 se consignan los *costos totales de la protección ambiental* (gastos y depreciaciones actuales) en que han incurrido la industria y el Gobierno entre 1975 y 1985.

Sin embargo, cifras como éstas son ambivalentes. Por un lado dan lugar a orgullosas declaraciones políticas sobre los logros de la protección ambiental, según el lema «cuanto más mejor». Pero por otro lado son, presumiblemente, el mínimo absoluto de lo que se precisa para garantizar la base misma de una sociedad viable. Al mismo tiempo simbolizan un grave déficit estructural de la sociedad industrializada: se incurre en gastos para proteger al medio ambiente cuando ya se ha perjudicado el entorno natural sin que sea posible seguir negándolo. Son reparaciones tardías del proceso de crecimiento económico, indicios de una política que reacciona y tiene que reaccionar ante los perjuicios pero no los impide o no puede impedirlos. Por esta razón, hay que comparar los resultados positivos obtenidos mediante los *gastos* en protección ambiental con cifras sobre los propios *perjuicios* causados al medio ambiente.

Tomemos una vez más el ejemplo de la República Federal de Alemania. Según una estimación reciente la Lutz Wicke, del Organismo Federal de Protección del Medio Ambiente, los *perjuicios anuales* causados al medio ambiente natural superan los 103.000 millones de marcos o, en otros términos, el 6 % del PNB y no el 3 % como había calculado hace algunos años la OCDE para el conjunto de los países industrializados<sup>8</sup>.

El cuadro 4 sigue métodos de estimación distintos ya que, en efecto, se utilizan datos sobre los costos efectivos de los perjuicios y con-

CUADRO 2. Inversiones en la protección ambiental, sector de las manufacturas, República federal de Alemania, 1975-1985

Año	Inversiones totales		Eliminación de desechos		Lucha contra la contaminación del agua		Reducción del ruido		Lucha contra la contaminación del aire	
	Precios actuales	Precios de 1980	Precios actuales	Precios de 1980	Precios actuales	Precios de 1980	Precios actuales	Precios de 1980	Precios actuales	Precios de 1980
En millones de marcos										
1975	2.480	3.090	170	210	900	1.110	200	240	1.210	1.530
1976	2.390	2.830	200	230	820	960	220	260	1.150	1.380
1977	2.250	2.560	200	230	740	850	210	230	1.100	1.250
1978	2.150	2.370	170	180	680	750	200	220	1.100	1.220
1979	2.080	2.190	260	160	760	800	200	210	960	1.020
1980	2.650	2.650	210	210	910	910	240	240	1.290	1.290
1981	2.940	2.810	250	240	950	910	210	200	1.530	1.460
1982	3.560	3.250	390	360	1.130	1.030	230	210	1.810	1.650
1983	3.690	3.270	290	260	1.100	990	230	200	2.070	1.820
1984	3.500	3.100	270	240	1.040	920	230	190	1.960	1.750
1985	5.620	4.940	330	280	1.060	910	260	220	3.970	3.530
Cambio anual medio en %										
1975/84	+ 3.9	- 0.0	+ 5.3	+ 1.5	+ 1.6	- 2.1	+ 1.6	- 2.6	+ 5.5	+ 1.5
1975/79	- 4.3	- 8.2	- 1.5	- 6.6	- 4.1	- 7.9	0.0	- 3.3	- 5.6	- 9.6
1979/84	+ 11.0	+ 7.2	+ 11.0	+ 8.4	+ 6.5	+ 2.8	+ 2.8	- 2.0	+ 15.3	+ 11.4

Fuente: Proyecto de investigación IIES

CUADRO 3. Costos totales de la protección ambiental, República Federal de Alemania, 1975-1985, en millones de marcos

Año	Industria			Gobierno			Industria y Gobierno		
	Gastos actuales	Depreciaciones	Costos totales	Gastos actuales	Depreciaciones	Costos totales	Gastos actuales	Depreciaciones	Costos totales
En precios actuales									
1975	3.200	1.520	4.720	3.000	1.920	4.920	6.200	3.440	9.640
1980	5.160	2.250	7.410	4.690	3.390	8.080	9.850	5.640	15.490
1985	7.930	3.160	11.090	6.430	4.340	10.770	14.360	7.500	21.860
En precios de 1980									
1975	4.050	1.870	5.920	3.790	2.570	6.360	7.840	4.440	12.280
1980	5.160	2.250	7.410	4.690	3.390	8.080	9.850	5.640	15.490
1985	6.230	2.640	8.870	5.340	4.030	9.370	11.570	6.670	18.240

Fuente: Proyecto de investigación del IIES

CUADRO 4. Perjuicios ambientales en la República federal de Alemania, («Perjuicios medibles», en miles de millones de marcos por año).

Sectores	Perjuicios
<i>Contaminación del aire</i>	ca. 48.0
Riesgos para la salud	entre 2.3-5.8
Perjuicios materiales	más de 2.3
Degradación de la vegetación	más de 1.0
Plagas en los bosques, etc.	entre 5.5-8.8
<i>Contaminación del agua</i>	mucho más de 17.6
Perjuicios a ríos y lagos	más de 14.3
Perjuicios al Mar del Norte y el Mar Báltico	mucha más de 0.3
Contaminación de las aguas subterráneas, etc.	más de 3.0
<i>Contaminación de los suelos</i>	mucho más de 5.2
Costes de la catástrofe de Chernobyl	más de 2.4
Rehabilitación de los «desperdicios del pasado»	más de 1.7
Costos de conservación de los biotopos y especies	más de 1.0
Otra contaminación de los suelos	mucho más de 0.1
<i>Ruido</i>	más de 32.7
Degradación de las viviendas	más de 29.3
Pérdidas de productividad	más de 3.0
Roturas debidas al ruido, etc.	más de 0.4
Total de los perjuicios	más de 103.5

Fuente: Wicke.

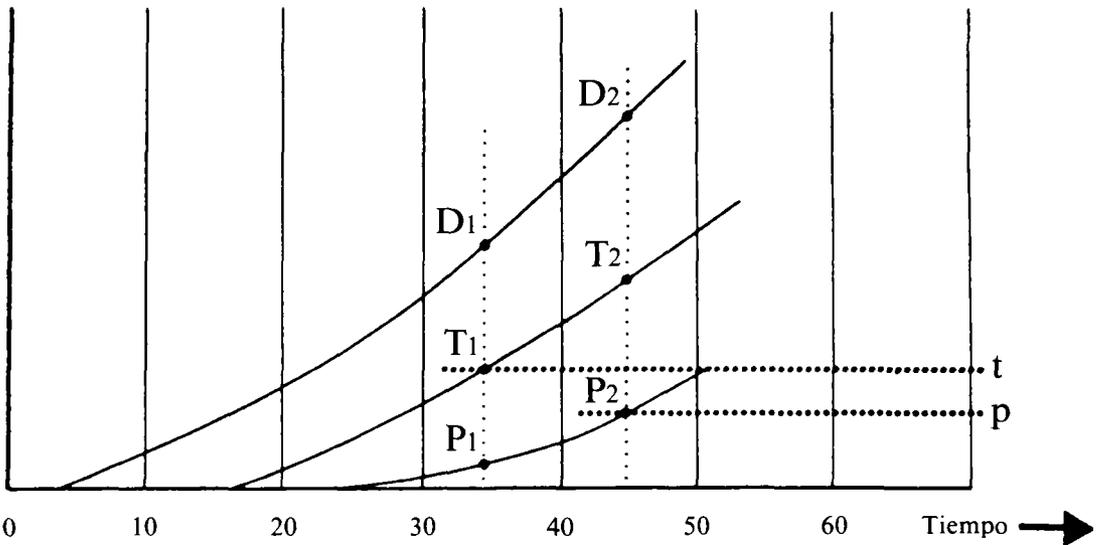
clusiones de estudios sobre la voluntad de sufragarlos. Aunque hay que interpretar los resultados con cautela, el cuadro ilustra que pese a unos elevados gastos anuales en protección ambiental, aún se siguen ocasionando todos los años perjuicios ambientales terriblemente altos, lo que, por supuesto, también sucede en muchos otros países.

Pero la política ambiental convencional acusa otras deficiencias<sup>9</sup>, algunas de las cuales son las siguientes: por lo general, suele determinar los problemas de que se trata demasiado tarde, tanto que los ecosistemas afectados no pueden sobrevivir. Al orientarse *específicamente hacia un medio* –por ejemplo, vigilar la calidad del aire y del agua por separado, el ruido o los desechos– también se corre el riesgo de que no haya coordinación entre sus metas, medidas e instituciones específicas. Puede suceder que, como consecuencia, se desplace un problema de un medio ambiental a otro, por ejemplo,

del aire al agua o el suelo o, de un lugar a otro, como ocurre con la contaminación transfronteriza a larga distancia. Como si ello fuera poco, a menudo la política ambiental se enreda en un debate sobre los principios. En caso de tener que adoptarse medidas rápidamente, la polémica pasa del «principio de que paga el contaminador» –por el que se aboga, en general– al «principio de que quien paga es el contribuyente», desplazándose la carga de la protección ambiental que ya no recae en el contaminador sino en la comunidad, el gobierno, o el conjunto de la sociedad.

Por estas razones se necesitan innovaciones en materia de planeamiento y de ejecución. Parecería que una *política ambiental preventiva* puede paliar las deficiencias de una política ambiental convencional. Pero para pasar a una política preventiva hay que superar varias limitaciones conceptuales y prácticas<sup>10</sup>.

Una de ellas tiene que ver con la historia



Fuente: Scimemi.

FIGURA 3. Factores que intervienen en el ciclo de la política ambiental: perjuicios, conocimientos técnicos y conciencia del público.

particular de un efecto ambiental. Quizás en el caso de los desperdicios ya vertidos, cuando el perjuicio ya se produjo, la única opción que quepa sea una estrategia correctiva. En cambio, cuando el perjuicio aún no se ha producido pero se prevé para el futuro, puede escogerse entre una estrategia preventiva y una correctiva. En ese caso, atendiendo al principio de previsión, se tiende a optar por la primera. Como a menudo la práctica es una combinación entre lo existente y lo nuevo, en realidad la mayoría de las políticas deberán incluir una combinación de prevención y corrección. Una política ambiental preventiva rigurosa significará por tanto buscar y, por último, encontrar el *mejor equilibrio* entre los componentes de previsión y de reacción.

### Condiciones fundamentales de una política ambiental preventiva

Según Scimemi y Winsemius, en esa política ambiental influyen tres factores que son otros tantos procesos concomitantes: la acumulación de perjuicios causados al medio ambiente, la adquisición de conocimientos técnicos y una mayor toma de conciencia por parte del público. La secuencia cronológica de estos tres procesos, y más especialmente la oportunidad relativa de su *nivel crítico*, es decisiva

para la cuestión de la política ambiental preventiva.

Para ilustrar la relación entre estos tres factores, Scimemi volvió a presentar un diagrama propuesto por Winsemius en el que utilizó tres funciones: el nivel de perjuicios, el nivel de conocimientos técnicos y el nivel de conciencia del público<sup>11</sup>. La posición relativa y la forma de estas funciones depende, por supuesto, de las condiciones particulares (país, componente del medio ambiente, fase histórica) que se estén examinando; el caso más común se ilustra en la figura 3.

La curva  $D_1 - D_2$  indica la *acumulación de los perjuicios ambientales* a lo largo del tiempo. Esta comienza en un momento dado de la historia (en el diagrama, en algún punto entre el momento 0 y el momento 10). En ese momento ni la comunidad científica ni el público en general tienen conciencia de que está sucediendo algo importante. La curva  $T_1 - T_2$  se refiere al proceso de *acumulación de conocimientos técnicos* que a veces no se inicia hasta que haya transcurrido cierto lapso de tiempo después de producido el perjuicio (en el diagrama, en algún punto entre los momentos 10 y 20) y aumenta gradualmente. Durante esa fase, es posible que el público aún no tenga conciencia del riesgo. En algún punto entre los momentos 20 y

30 comienza a aumentar la *conciencia del público*, según lo indica la curva  $P_1 - P_2$ .

Dentro de estos procesos concomitantes, una fase determinada empieza a ser importante (*nivel crítico*). Según se ilustra, el conocimiento técnico de la cuestión llega a un nivel crítico, cumpliéndose así la primera de las condiciones necesarias para una acción política eficaz, esto es, la *racionalidad técnica*. La conciencia del público también llega a un nivel crítico,  $p$ ; en ese momento se ha cumplido la segunda condición para una toma de decisiones eficaz: la *viabilidad política*. Es precisamente en ese momento cuando se tomarán medidas para no causar más perjuicios.

Si se recuerdan acontecimientos pasados de la política ambiental, en lo nacional o lo internacional, es fácil reconocer que la evolución de los procesos coincidió en gran medida con la interpretación teórica de Scimeni. Puede considerarse, por ende, que el diagrama es una representación genuina de acontecimientos reales. (No obstante, puede haber casos en los que la conciencia del público —representada por la curva  $P_1 - P_2$ — entre en juego mucho antes que el conocimiento técnico —curva  $T_1 - T_2$ —).

¿Cuáles son realmente las oportunidades de influir en estas condiciones fundamentales para adoptar medidas que propicien una política ambiental preventiva? La figura 3 contribuye a formular tres opciones generales y dos específicas<sup>12</sup>.

Opciones generales:

— *Retrasar la acumulación de perjuicios* (vale decir, desplazar la curva  $D_1 - D_2$  hacia la derecha).

— *Acelerar los conocimientos técnicos* (esto es, deslizar la curva  $T_1 - T_2$  hacia la izquierda y/o aumentar su inclinación).

— *Incrementar la conciencia del público* (esto es, deslizar la curva  $P_1 - P_2$  hacia la izquierda y/o acentuar su inclinación).

Opciones específicas:

— *Fijación de normas ambientales dinámicas* (esto es, reducir el umbral  $t$ ).

— *Participación dinámica del público* (esto es, reducir el umbral  $p$ ).

Todas estas diversas opciones permiten tomar decisiones políticas en una fase en que el nivel de perjuicio ambiental todavía es relativamente bajo<sup>13</sup>. En la figura 4 se ilustra una de estas opciones.

### Evaluación del impacto ambiental como parte de la política preventiva

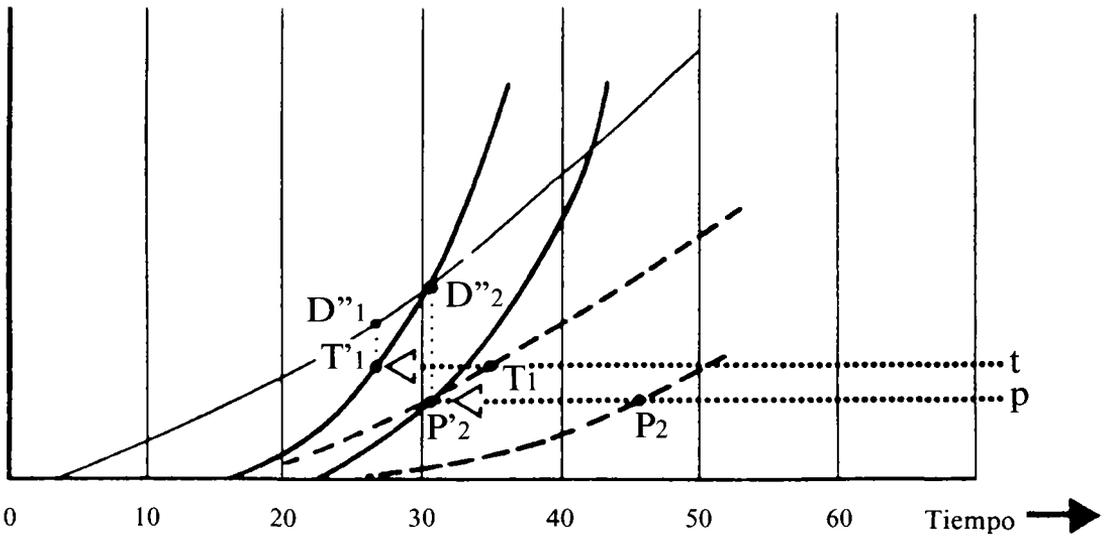
Evidentemente, la aceleración de los conocimientos y de la conciencia puede promoverse mediante diversos enfoques y métodos y depende en gran medida del problema ambiental concreto de que se trate. Cada vez se utilizan con más frecuencia evaluaciones del impacto ambiental, no sólo para proyectos públicos sino también para proyectos privados de inversión. Suponen esfuerzos por conocer mejor las posibles repercusiones ambientales, a fin de poder tomar medidas apropiadas antes de que se cause un perjuicio al medio ambiente. En este sentido, las evaluaciones del impacto ambiental pueden clasificarse como parte de una política ambiental preventiva<sup>14</sup>. Durante los últimos años se ha progresado en los intentos por institucionalizar y normalizar estos procedimientos en el plano nacional y, en menor medida, en el plano internacional. Como la evaluación del impacto ambiental se utiliza particularmente para proyectos de inversión, permite fijar metas para el «esfuerzo de aceleración» y en general también permite que la carga de esas iniciativas recaiga sobre el propio promotor del proyecto, ciñéndose así a un requisito previo de la política ambiental preventiva, el principio de que quien paga es el contaminador. No obstante, subsiste un gran problema y es la forma en que debe aplicarse la evaluación del impacto ambiental como medida preventiva en los casos en que se produce un cambio a escala mundial, como el recalentamiento del clima o la contaminación del océano.

Los niveles prescritos (umbrales) en el caso de los conocimientos técnicos o la participación del público en la toma de decisiones ambientales difieren ampliamente entre los medios y los países<sup>15</sup>. Normalmente recae sobre el encargado de tomar decisiones políticas (el gobierno, el organismo de protección ambiental, la institución a cargo del problema) determinar cuándo bastan los conocimientos o la conciencia, incluso cuando la comunidad científica, o parte de ella, esté dispuesta a decir «ya sabemos bastante» y el público, o parte de él, pida «que se haga algo». Por estas razones, en la toma de decisiones sobre cuestiones ambientales los puntos muertos son bastante frecuentes.

Lo que «basta como conocimiento o conciencia» para un país (gobierno, institución) puede no ser suficiente para otro. El resultado



Un mar de desechos: todavía estamos lejos de una «economía de bajos desechos». B. Davidson/Magnum.



Fuente: Scimemi.

FIGURA 4. Aceleración de la adquisición de conocimientos técnicos o de la sensibilización del público

normal de esa situación es llegar a una fórmula conciliatoria entre las *normas de emisión* que han de aplicarse. Serán inferiores a las viables desde el punto de vista técnico y político al afirmarse que el conocimiento o la conciencia sobre la relación de causa y efecto o las prioridades sociales son insuficientes. Casos notorios a este respecto son las normas sobre las emanaciones de  $\text{SO}_2$  y  $\text{NO}_x$  en lo que respecta a la contaminación del aire o la norma sobre el nitrato en materia de contaminación del agua. Fijar normas de emisión más estrictas plantea un problema grave. Entre tanto es probable que se sigan muriendo los bosques, que la capa de ozono se siga agotando y que prosiga la contaminación del agua.

La conclusión es, por lo tanto, que el establecimiento de normas ambientales debe concebirse como un proceso constante. A medida que aumenten el conocimiento y la conciencia sobre los perjuicios reales y probables que se causan al medio ambiente deberán reducirse progresivamente los umbrales para la acción, o, dicho en otras palabras, hay que dinamizar la actividad normativa para posibilitar rápidamente la reestructuración industrial.

Esta necesidad de afrontar el futuro no es prerrogativa de la política ambiental, como observó justamente Scimeni. La aplicación del principio de la prevención es especialmente necesaria en todas las demás esferas de la política, cuando están en juego los intereses colectivos. Una de las principales esferas que debemos abordar al examinar las posibilidades y los obstáculos de la modernización ecológica es, evidentemente, la política económica.

## La ecología y la política económica

### Conflictos entre la economía y la ecología

«La ecología es esencialmente una armonía necesaria y viable entre el hombre y la naturaleza, entre la sociedad y el medio ambiente» (C. F. von Weizsäcker). En cambio, por lo general la economía significa una falta de armonía con la naturaleza. La naturaleza se utiliza directa e indirectamente cuando las materias primas se transforman en productos y cuando las emanaciones y los desechos de la producción industrial contaminan el medio ambien-

te. Estos son los dos procesos en los que la naturaleza sigue perdiendo. Canjea materias primas naturales por desechos de la producción. Además de la mano de obra y el capital, la naturaleza es el tercer factor de producción verdaderamente estático y explotado. ¿Cómo puede reforzarse entonces la posición de la naturaleza en el «juego económico»?<sup>16</sup>

La utilización de materias primas y la producción de emanaciones y desechos son, por supuesto, cuestiones antiguas. No obstante, el desarrollo científico y tecnológico ha permitido explotar cada vez más los recursos agotables y ha llevado a una acumulación cada vez mayor de emisiones perniciosas y desechos que no pueden descomponerse. La naturaleza ya no puede absorber todas esas sustancias, algunas de las cuales no sólo son tóxicas para la flora y la fauna sino también para el ser humano.

Los esfuerzos por ocultar las emisiones perniciosas y los desechos tóxicos —en terraplenes para vertidos, zonas de tránsito o depósitos permanentes— por esparcirlos —mediante chimeneas gigantescas e incineradoras— o por arrojarlos al agua o en el extranjero han dado, cuando mucho, resultados satisfactorios provisionales porque muchas emisiones y desechos son «venenos móviles» o vuelven a aparecer en formas diferentes. Esas actividades llevaron a lo que Johan Galtung llamó «linealización de los ciclos ecológicos», vale decir que se reduce la diversidad natural, disminuye la fuerza de los ecosistemas y se rompen las simbiosis y los equilibrios ecológicos. Como consecuencia, aumenta la degradación del medio ambiente y disminuye la capacidad de absorción del medio natural.

El conflicto entre la ecología y la economía puede atribuirse a dos principios básicos incompatibles (efectiva o posiblemente): el principio ecológico de la «estabilidad» como requisito previo para que los sistemas ecológicos sean sostenidos y el principio económico del «crecimiento», como lógica inherente de los sistemas económicos, o, más concretamente: los principios de la rentabilidad comercial, del crecimiento económico nacional y la expansión mundial de los mercados.

Dada la crisis ecológica actual y la futura, saber si esos principios económicos pueden modificarse, volver a configurarse y, por último, armonizarse con los principios ecológicos,



Las consecuencias de la lluvia ácida, en Checoslovaquia. Bossu/Syigma.

en qué nivel, de qué manera y en qué momento, es, por supuesto, tema de controversia en la teoría y en la práctica y plantea un verdadero problema a las ciencias sociales. La respuesta no depende sólo de los múltiples intereses particulares y sociales sino que está supeditada, en mayor medida, a la capacidad y la voluntad de generar innovaciones sociales, o, dicho en otros términos, habrá que saber *a)* si se utiliza el potencial de autorregulación ecológica de la economía y *b)* cómo se aplica la opción de una reorientación ecológica de la política económica.

#### ¿Autorregulación ecológica de la economía?

Para empezar hagamos una afirmación general: probablemente sólo existirían poquísimos de los problemas ambientales actuales si los contextos económicos hubieran seguido siendo bastante comprensibles y los productores y consumidores hubiesen tenido la capacidad y responsabilidad de reconocer y percibir las

consecuencias de sus propias decisiones para el agotamiento de los recursos y la contaminación de la naturaleza. O, dicho en otras palabras, si la rentabilidad comercial, el crecimiento económico nacional y la expansión de los mercados mundiales pudieran aumentar sin dar una proyección externa a parte de los costos que traen aparejados. Es éste el antiguo problema de los *efectos externos de la producción*, aunque todavía tiene vigencia porque no se ha resuelto. El desarrollo científico y tecnológico ha estado asociado – y aún lo está – a efectos negativos externos: el desplazamiento de los costos hacia la sociedad, las generaciones futuras y la naturaleza. Todos estos componentes de los costos son pertinentes para el problema ambiental. Tomemos, por ejemplo, las lluvias ácidas y el consiguiente perjuicio que causan a los bosques.

– En primer lugar, el ejemplo muestra cómo parte de los costos de la producción industrial –concretamente la reducción insuficiente

de los contaminantes del aire— se hace recaer sobre la naturaleza que sólo resiste hasta ciertos niveles: los bosques se están muriendo.

— En segundo lugar, el ejemplo muestra cómo la carga de los costos se desplaza para recaer sobre las generaciones futuras; un porvenir con menos bosques o, en ciertas regiones, sin bosques.

— En tercer lugar, el ejemplo muestra cómo se hacen recaer los costos sobre terceros (la expropiación parcial de los propietarios de los bosques) y sobre la sociedad, ya que las decisiones económicas y técnicas de los contaminadores (particularmente las emanaciones de centrales eléctricas, de los coches y la contaminación internacional) afectan el bienestar y la salud física de la población.

Evidentemente, el sistema económico hace cálculos incorrectos sobre el ecosistema forestal. Tanto la contabilidad comercial como la nacional revelan la insuficiencia de medios que puedan impedir niveles de contaminación intolerables para el sistema ecológico. La contabilidad tradicional muestra saldos favorables para la producción de energía, los fabricantes de automóviles y los exportadores de contaminantes (por no citar más que las tres fuentes de contaminación antes mencionadas) aunque las emanaciones de esos sectores económicos sean claramente perjudiciales para los ecosistemas forestales. Pérdidas por un lado y beneficios por otro: la indemnización no tiene lugar ni se prevé una responsabilidad en la materia.

En consecuencia, resulta fácil determinar cuál es una de las tareas que tienen por delante la teoría y la práctica: interiorizar los efectos externos de la producción, devolver la carga de los costos a las entidades económicas que causan el problema ambiental e incluir la perspectiva ecológica en todas las decisiones relativas a las inversiones. Parecería que la medida necesaria para restablecer la armonía entre la economía y la ecología sea reducir drásticamente los efectos externos de la producción en la sociedad, la naturaleza y las generaciones futuras. ¿Cómo proceder en la práctica y determinar prioridades?

En primer lugar, reorganizar la economía hacia un *ciclo integrado* materialmente significaría reducir sistemáticamente la utilización de recursos agotables y la producción de emanaciones y desechos contaminantes, y esto es

incompatible con la «economía de múltiples transformaciones intermedias» prevaleciente (*throughput economy*) (K. Boulding). En la práctica, el reciclado y las tecnologías inocuas aún se encuentran en una fase incipiente y no son empresas económicas sistemáticas. Cabe señalar en particular que aún no se ha dado ese salto cualitativo que media entre limitarse a dejar de verter desechos y evitar producirlos («economía con pocos desperdicios»).

Seguramente si ello ocurre es en parte porque muchos productos de desecho no pueden reciclarse o, en su defecto, su transformación entraña costos elevados. Pero también es verdad que no se han fijado suficientes índices de precios y costos. No se insiste bastante en la importancia que reviste impedir la producción de desechos y conservar los recursos agotables. Pero esta situación también tiene que ver con las deficiencias estructurales antes mencionadas de los procedimientos de contabilidad económica que no miden bastante la reducción de las reservas. Por lo tanto pueden observarse dos tendencias contradictorias: *un incremento de los ingresos monetarios* y, en cambio, *una reducción de las reservas naturales*.

Y, sin embargo, las propuestas de una *contabilidad ecológica* en las fábricas y en la *contabilidad nacional* son halagüeñas. En la primera se computan la energía, las materias primas, los desechos, la utilización de la tierra, etc. y, mediante una simulación de las carencias resultantes, se determinan unidades de contabilidad que luego se incorporan al sistema total. Se elabora así una medición que no sólo puede orientar la toma de decisiones sobre las inversiones en la empresa privada sino que constituirá, al mismo tiempo, un instrumento de información pública para fomentar procedimientos económicos cualitativos.

En las sociedades industrializadas también se ha dejado de respetar otro principio ecológico, el de *una utilización sostenible de los recursos*. Tradicionalmente, por ejemplo, los propietarios de bosques se habían guiado por la regla «no tale más árboles de los que vuelva a plantar». En realidad, este principio se está haciendo obsoleto: las lluvias ácidas producidas en el exterior entran en conflicto con la conservación de los recursos en el país y la deuda externa acumulada lleva a una sobreexplotación de los recursos naturales. El sostenimiento del producto de las reservas forestales se está

reemplazando por una expropiación indirecta y un agotamiento de los recursos.

Un principio fundamental que se debe restablecer en la economía es el de la *responsabilidad*. En materia de problemas ambientales, el ordenamiento jurídico y el comportamiento económico de la mayoría de los países se caracteriza por el rigor de la prueba de causalidad. El causante de la contaminación sólo es responsable de una indemnización cuando el demandante (parte perjudicada) puede probar quién causó el perjuicio (parte causante de la contaminación). Sin embargo, en algunos países y en ciertos casos, bastan las probabilidades estadísticas para que la industria prevea una indemnización por daños y perjuicios (responsabilidad colectiva). Una vez que los tribunales y la legislación lo han establecido, este principio no tarda en contribuir a mejorar la calidad ambiental mediante una autorregulación ecológica de las actividades comerciales.

En general, el principio de la responsabilidad reforzaría la estrategia de previsión y prevención en la política ambiental y promovería un desplazamiento para que en lugar de aplicarse después de ocurrido el perjuicio, las soluciones técnicas a los problemas ambientales se adoptaran antes; *de una tecnología de control o final se pasaría a una tecnología con reducción de las emisiones o integrada*. Para poner en práctica este principio pueden adoptarse medidas de alcance reducido o de gran envergadura: en efecto, éstas van desde la información continua sobre los desechos o la vigilancia automática de las emanaciones hasta los fondos colectivos y una estricta determinación de la responsabilidad.

### ¿Reorientación ecológica de la política económica?

Al encontrarse ante graves perjuicios ambientales, la política económica tradicional cada vez tiene que hacer frente a más problemas. Se ponen en tela de juicio sus principios rectores, metas, instrumentos e instituciones y comienza a surgir un nuevo concepto, el de la *política económica ecológica*.

La política económica tradicional se basa en el *principio rector* que consiste en maximizar las corrientes: el volumen de producción, los ingresos, las ganancias, el volumen de negocios (hace 17 años, Kenneth Boulding la designó con el nombre de «economía de múltiples transforma-

ciones intermedias» [*throughput economy*]). La «economía ecológica», en cambio, se basa en otro principio rector, el de «aumentar la eficiencia y mantener la sustancia». Cobran importancia aspectos tales como la compatibilidad ambiental y la conservación de los recursos y la tarea pasa a ser el reajuste estructural de los productos y las tecnologías en función de consideraciones ecológicas.

En cuanto a las *metas*, parece necesario volver a definir y complementar las metas de la política económica tradicional, particularmente para volver a evaluar la meta del crecimiento e incluir la «estabilidad ambiental» entre sus objetivos. Las metas de la política tradicional se fijaron en una época en que, si bien la contaminación ambiental ya era un problema, todavía no se había transformado en una cuestión pública y no se puede decir que desde entonces se las haya adaptado verdaderamente. El crecimiento económico aún se mide atendiendo exclusivamente a categorías de mercancías y de ingresos (Producto Nacional Bruto) y no se toman bastante en consideración sus efectos para las reservas y la calidad de los recursos (capital natural). Según la concepción tradicional del crecimiento económico, todas las transacciones monetarias se añaden, independientemente de su función específica; del mismo modo, se incluyen gastos que sólo se deben a la (necesaria) indemnización por perjuicios que inicialmente causó el proceso de producción («gastos en concepto de indemnización o defensa»).

Los indicadores de las metas de la política económica pueden definirse de diversas maneras: cómputo de los gastos en concepto de indemnización, esto es, evaluación de un producto neto relacionado con el medio ambiente (PNE: producto nacional ecológico); índices asociados del crecimiento y la distribución (RG-redistribución y crecimiento); un sistema integrado de indicadores económicos ambientales o un «sistema de satélites», etc.

En cuanto a los *instrumentos*, la política económica tradicional se vale principalmente de dos: las fluctuaciones de los tipos de interés y los impuestos. Desde un punto de vista ecológico se necesitan nuevos impuestos y recargos que, en cierta medida, sustituyan a los tradicionales. En una situación caracterizada por el desempleo estructural y por la contaminación ambiental, es necesario introducir impuestos sobre los recursos (como por ejemplo, un impuesto sobre la energía) y *recargos a las emanaciones* (por ejem-

plo, recargos sobre las emisiones de SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>) y una reducción decisiva de los impuestos sobre la renta. Una reforma fiscal estructural de este tipo modificaría los incentivos existentes en la economía para incrementar rápidamente la eficiencia de los recursos y aumentar las oportunidades de empleo.

La política económica se manifiesta y actúa mediante *instituciones* particulares. Una orientación ecológica de la política económica también exige que se creen nuevas instituciones y se supriman o vuelvan a definir las antiguas (el debate en curso sobre los efectos ambientales negativos de las decisiones adoptadas por el Banco Mundial y el FMI no es más que un caso digno de mención).

La crisis ambiental actual y futura requiere reformas estructurales en las que las instituciones económicas tendrán que incorporar la perspectiva ecológica; las instituciones ambientales deberán mejorar su competencia y las evaluaciones de los impactos ambientales tendrán que integrarse en toda toma de decisiones económicas importantes.

## Conclusiones

Según el examen anterior, la reestructuración industrial en pos de un desarrollo sostenido o «*modernización ecológica*» es, obviamente, un concepto difícil desde el punto de vista metodológico y práctico. Su aplicación requiere una transformación de largo alcance de la economía, una reorientación de la política ambiental y una reposición de la política económica: «el cambio ecológico estructural de la economía», «una política ambiental preventiva» y «las orientaciones ecológicas de la política económica» son, a mi juicio, tres elementos estratégicos principales –o puntos de partida– para reconciliar los intereses del hombre y la naturaleza, la sociedad y el medio ambiente. Las ciencias sociales –la economía, la sociología, la jurisprudencia, las ciencias políticas y la psicología– tienen que ahondar aún más sus fundamentos metodológicos y mejorar las disposiciones institucionales para que la aplicación práctica de este concepto sea satisfactoria.

*Traducido del inglés*

## Notas

1. S. Paulus, «Economic Concepts for Industry Related Environmental Policies», en: *Proceedings-Forum on Industry and Environment*, Nueva Delhi, Friedrich Ebert Foundation, 1986.

2. Véase G. Enyedi et al., *Environmental Policies in East and West*, Londres, Taylor Graham, 1987.

3. Los siguientes datos y debates proceden de la obra, «Economic Structure and Environmental Impacts», en: *Environmental Monitoring and Assessment*, de M. Jänicke, H. Mönch, T. Ranneberg, U.E. Simonis, 1988.

4. Véase Jänicke et al. op. cit.

5. Idem.

6. Instituto Internacional sobre el Medio Ambiente y la Sociedad:

*Programa de Investigaciones para 1983-1987*, Berlín: IIES 1982, pág. 6.

7. Los datos siguientes proceden de C. Leipert, U.E. Simonis, «Environmental Damage-Environmental Protection. Empirical Evidence on the Federal Republic of Germany», en: *International Journal of Social Economics*, vol. 15, 1988, 7, págs. 37-52.

8. L. Wicke, *Die ökologischen Milliarden* (Los Miles de Millones Ecológicos), Munich, Kösel, 1986, pág. 123.

9. U.E. Simonis, «Preventive Environmental Policy, Prerequisites, Trends and Prospects», en, *Ekistics*, 313, julio-agosto de 1985, págs. 368-372.

10. Me baso para lo que sigue en

los argumentos propuestos por G. Scimeni, «Environmental Policies and Anticipatory Strategies», en, U.E. Simonis (Ed.), *Präventive Umweltpolitik*, Frankfurt, Nueva York, Campus, 1988.

11. Véase Scimeni, op. cit.

12. Idem.

13. Para una ilustración detallada, véase idem.

14. Véase P. Wathern (ed.), *Environmental Impact Assessment. Theory and Practice*, Londres, Unwin Hyman, 1988.

15. Véase Scimeni, op. cit.

16. Véase U.E. Simonis, «Ecology and Economic Policy», en, A. Vlavianos-Arvanitis (ed.), *Biopolitics*, Atenas, Organización Internacional de Biopolítica, 1988, págs. 163-167.

# Metabolismo industrial y cambio mundial

Robert U. Ayres

## La analogía entre la evolución biológica y la industrial

La utilización de la materia y de la energía en nuestro sistema económico —la porción de la suma total de actividades humanas que se refiere a la producción y consumo de bienes materiales y servicios que en ello tienen su origen— se asemeja en gran manera a la utilización de la materia y de la energía por parte de los organismos biológicos y los ecosistemas. La expresión «metabolismo industrial» que en el presente trabajo emplearemos evoca deliberadamente esa analogía.

El sistema industrial de hoy en día se asemeja en realidad mucho más, en un aspecto esencial, al biosistema necesariamente transitorio que existía en la tierra antes de la «invención» de la fotosíntesis. Las primeras células vivas obtenían su energía de la fermentación de un «caldo» orgánico formado en los océanos mediante procesos naturales (por ejemplo, tormentas eléctricas). El caso más conocido de proceso de fermentación es la descomposición de las moléculas de azúcar por células de levadura para obtener dióxido de carbono y etanol, juntamente con energía —que la célula de levadura utiliza para sintetizar su propia biomasa (anabolismo). Las modalidades de vida fundadas en la fermentación coexistían en plena armonía con compuestos tóxicos (para los seres humanos) como el monóxido de car-

Robert U. Ayres es profesor del Department of Engineering and Public Policy, de la Universidad Carnegie-Mellon de Pittsburg, Pennsylvania 15213, Estados Unidos.

bono, el ácido cianhídrico (prúscico) y el sulfato de hidrógeno. El dióxido de carbono era simplemente un producto residual, que empezó a acumularse en la atmósfera primitiva de nuestro planeta.

El siguiente gran «invento» del proceso de evolución fue la fotosíntesis anaerobia (llevada a cabo probablemente por cianobacterias), que utilizaba la luz del sol como fuente de energía y el dióxido de carbono «residual» de la atmósfe-

ra como fuente de carbono. Las cianobacterias podían coexistir con organismos de fermentación y asimismo reponer el suministro de moléculas orgánicas que éstos necesitaban para sobrevivir. Esta dependencia de un organismo con respecto a otro constituyó la primera malla de la compleja red de la vida que entonces comenzó a desarrollarse. Los organismos fotosintetizadores producían, empero, oxígeno como re-

siduo, en tanto que éste empezaba a acumularse en la atmósfera.

Esta actividad sentó las bases del tercer gran «invento» de la evolución, la respiración aerobia (o *catabolismo*), que extrae la energía de la oxidación de moléculas orgánicas. Como la respiración es más eficiente (35 veces más) que la fermentación, los organismos fermentadores no podían competir con los que respiraban, al menos si había oxígeno, y acabaron por ser relegados a los raros entornos anaerobios que fueron quedando en el planeta, esencialmente en sedimentos.

Desde la «invención», de la respiración, las cianobacterias han sido sustituidas por organismos capaces de realizar la fotosíntesis de forma más eficaz, las plantas verdes. De igual modo, la evolución ha hecho surgir unos organismos que respiran oxígeno aún más eficientes y especializados, los animales. Cada categoría principal de organismos utiliza la biomasa o productos residuales de la otra y de ese modo surgió el ciclo cerrado del dióxido de carbono (y el de nitrógeno, relacionado con aquél)<sup>1</sup>.

El sistema industrial que hoy conocemos basado en la combustión y la reducción carbónica, recuerda el modo de acción de los primeros agentes de fermentación: al igual que ellos, la sociedad industrial depende hoy en día de procesos relativamente ineficaces para transformar unas reservas heredadas de compuestos ricos en energía (combustibles fósiles) en materiales industriales análogos a la «biomasa». Al actuar de ese modo, originamos además productos residuales, en especial dióxido de carbono, en cantidades considerables.

A decir verdad, existe una gran similitud entre los fenómenos biológicos del catabolismo y el anabolismo y sus equivalentes industriales. En el caso de la biología, la energía es «transportada» por moléculas especializadas –fundamentalmente, di/trifosfato de adenosina (ADP/ATP)–, mientras que en la industria los «transportadores» de energía presentan una mayor variedad: el vapor, la electricidad o productos químicos intermedios como el acetileno, el hidrógeno o el etileno. El proceso de síntesis mediante el cual se obtienen macromoléculas de elementos químicos sencillos como los azúcares y aminoácidos también tiene homólogos industriales patentes.

Ahora bien, no a todos los procesos biológicos corresponde un análogo industrial perfectamente desarrollado y, concretamente, el proceso de la *digestión*, en los animales, descompone macromoléculas complejas en sus distintos elementos para una reutilización más eficaz de ellos. La función correspondiente de los ecosistemas naturales corre a cargo de los organismos especializados en la descomposición. En cambio, en el mundo industrial moderno, esta función esencial se halla subdesarrollada: a diferencia de lo que sucede en el sistema biológico, el industrial aún no ha alcanzado un ciclo cerrado capaz de existir basándose únicamente

en fuentes de energía renovables, procedentes en último término del sol.

La vida ha existido en la tierra durante 3.500 millones de años y no alcanzó un equilibrio durable (es decir, un ciclo aproximadamente cerrado de carbono e hidrógeno) hasta que hubo transcurrido cerca de la mitad de ese tiempo –casi 2.000 millones de años. El sistema industrial actual es comparable a la fase más primitiva, desequilibrada, inviable, de la evolución biológica, y para sobrevivir a largo plazo es preciso que tengan lugar «inventos» de evolución fundamentales.

## Los flujos máscicos y las emisiones de residuos

Nuestro sistema económico se basa actualmente en la extracción de cantidades considerables de materia del entorno. Tras su extracción, se elaboran y transforman en diversas modalidades, que culminan en productos aptos para el «consumo». Dejando aparte las escorias y ganga de las minas extraídas para sacar a la luz los minerales, así como el suelo y subsuelo desplazados en el curso de las obras de construcción y los materiales de construcción inertes, como piedras, arena y gravilla, la economía de Estados Unidos extrae anualmente de su territorio más de 3.000 millones de toneladas de masa «activa» –15 toneladas por persona– (excluyendo el oxígeno de la atmósfera y el agua potable)<sup>2</sup>. Aproximadamente el 75 % de la masa activa sometida a elaboración al año consiste en minerales, y el 25 % procede, en principio, de fuentes renovables (esto es, biológicas). La mayoría de las materias de esta índole acaban por ser desechadas como residuos inutilizables, pese a que (asimismo en principio) en lo fundamental se podrían utilizar para recuperar energía<sup>3</sup>.

Resulta difícil calcular la fracción de la masa total de materiales activos tratados que se incorpora anualmente a productos duraderos y bienes de capital (no perecederos). Ni los alimentos ni los combustibles figuran físicamente en los bienes no perecederos. La mayor parte de la madera se quema al ser utilizada como combustible o es transformada en pulpa y productos de papel. Por lo menos el 80 % de la masa de minerales consiste en residuos «superfluos» (en el caso del cobre, más del 99 %), si



Una montaña de neumáticos utilizados. Rasmussen/Sipa.

bien los residuos de las minas se hallan habitualmente muy contaminados por los minerales extraídos –muchos de ellos, tóxicos– o por azufre. Un porcentaje importante de los productos fabricados con metales consiste en «bienes de consumo» –botellas, latas, productos químicos y productos «desechables», como pilas, bombillas, etc. Únicamente en el caso de los minerales no metálicos (dejando aparte, nuevamente, los materiales realmente inertes), puede figurar hasta el 50 % de la masa en bienes no percederos (principalmente, cemento Portland utilizado para fabricar hormigón y arcillas para ladrillos y cerámicas). La acumulación anual de materiales activos existentes en bienes no percederos –con cierto margen para las porciones desechadas y destruidas– probablemente no supera los 150 millones de toneladas, es decir, el 6 % del total. El 94 % restante se transforma en residuos al cabo de un año o dos de su extracción. Además de las materias primas, el sistema necesita, para funcionar, gran-

des cantidades de energía, en una modalidad de calidad elevada («disponible»), energía que también se degrada y acaba por desecharse en forma de calor a baja temperatura.

### Los residuos, los mercados y los fallos del mercado

La teoría económica se ocupa esencialmente de mercados perfectos y de libre competencia, en los que todos cuantos intervienen poseen una información completa y actúan racionalmente. Si el mundo real correspondiese a semejante modelo, el crecimiento económico sería un proceso de equilibrio general, similar al óptimo teorizado por Pareto, pero los economistas han advertido desde hace mucho que existen los «fallos del mercado», que lo distorsionan e interfieren con las condiciones necesarias para alcanzar ese nivel óptimo, si bien la mayoría han supuesto, cuando no afirmado, que las repercu-

siones generales de esas imperfecciones del mercado no bastan para invalidar la mayoría de los teoremas en que se fundan las doctrinas económicas actuales.

Sin embargo, la teoría neoclásica tradicional que goza de aceptación general se basa en una especie de círculo vicioso: postula que unos recursos abstractos son transformados indefinidamente en bienes y servicios igualmente abstractos «consumidos» por consumidores asimismo abstractos cuyo trabajo origina unos recursos. Es, así pues, una especie de máquina de movimiento perpetuo, al no advertir la función esencial que desempeñan la energía y materiales de elevada calidad facilitadas desde fuera del sistema, siendo así, en cambio, que debemos considerar a la economía real como un sistema abierto de disipación, en lugar de como un sistema cerrado tendente a la conservación [Georgescu-Roegen, 71, 77, 79].

Dicho esto, hay que reconocer que los economistas también han estudiado los problemas que suscitan los fallos del mercado, en especial la producción de residuos, llegando a la importante conclusión de que, habida cuenta de que el sistema económico se halla inextricablemente inmerso en un sistema físico real con el que intercambia energía y materiales, los fallos del mercado y los factores externos vinculados a los residuos son inherentemente masivos y generalizados, no secundarios y desde luego no despreciables [Ayres y Kneese, 69], [Kneese, Ayres y d'Arge, 70].

Los materiales no desaparecen una vez «empleados» en el sentido económico del término. Se convierten en residuos que hay que liquidar y, de hecho, no resulta difícil demostrar que el tonelaje de residuos es realmente mayor que la masa de los productos agrícolas, la madera, los combustibles y los minerales que registran las estadísticas económicas. Aunque habitualmente no se les ponga precio (ni se midan), tanto el aire como el agua son aportaciones físicas importantes a los procesos industriales, y en tal calidad forman buena parte de los residuos, en especial los productos de la combustión. Los residuos desaparecen del ámbito del «mercado», en el que todo tiene su precio, pero no del mundo real, en el que se halla inmerso el sistema económico.

Muchos de los servicios que facilita el entorno proceden inherentemente de los recursos «de propiedad común», entre otros, el aire, los océa-

nos, el acervo genético de la biosfera y el propio sol. Las distorsiones del mercado (es decir, de los precios) están forzosamente vinculadas a la utilización de recursos de propiedad común y «la tragedia de los bienes comunales» es una expresión habitual para referirse al problema fundamental de que nadie tiene interés en conservar un recurso que pertenece a todo el mundo. Es evidente que, hasta ahora, los recursos ambientales como el aire y el agua han carecido de precio o, en el mejor de los casos, se les han señalado un precio muy bajo, debido a lo cual han sido generalmente sobreexplotados. La implicación consiguiente de que la existencia de esos factores externos generalizados ha dado lugar a que se hayan atribuido precios escandalosamente bajos a las materias primas no se ha advertido hasta mucho más recientemente y, de hecho, ni siquiera goza aún de reconocimiento general<sup>4</sup>.

Importante corolario de lo anterior es que el señalar precios bajos a los recursos ambientales corresponde a fijar precios bajos a los recursos minerales agotables cuyo consiguiente descarte en forma de residuos ocasiona daños al medio ambiente. Ello se debe a la ausencia de un vínculo explícito entre el precio de mercado pagado (por el carbón, el petróleo o lo que fuere) y el costo consiguiente que entraña la eliminación de los residuos. Aun en los casos en que resultaría posible vincular el costo de la eliminación de los residuos con el precio abonado por los consumidores o gobiernos por el producto, como en el caso de la energía nuclear (o de las armas asimismo nucleares), no se ha llevado a la práctica, con lo que multitud de costos inevitables han sido pura y simplemente aplazados<sup>5</sup>. Así sucede en la mayoría de los perjuicios ocasionados al entorno o a la salud que no se compensan, como las bronquitis, el asma, el enfisema, el cáncer, la acidificación de los terrenos, el «efecto de invernadero», etc. Pero, en último análisis, la culpabilidad recae en la subevaluación de los precios de los recursos, pues, al no incluirse en los costos los perjuicios sociales y ambientales, se han explotado en exceso las materias en general y, lo que es aún peor, se ha llevado a cabo una extracción excesiva de materiales vírgenes no renovables. A este respecto, es esencial distinguir entre recursos renovables y no renovables: mientras que los recursos renovables pueden dar lugar evidentemente a problemas de contaminación, como ocurre con las aguas residuales, su índole es casi siempre localizada y se pueden resolver con gas-

tos moderados. No sucede en absoluto otro tanto con los productos de la combustión de combustibles fósiles ni con la dispersión de los metales pesados tóxicos o de los hidrocarburos halogenados.

Los estudios de economía dedicados a una política óptima de extracción de recursos (desde el artículo de Hotelling [Hotelling, 31]) se han centrado en la «renta en función de la escasez» y en la solidaridad entre las generaciones, dando generalmente por supuesto que los «costos» significan únicamente los costos que entraña la extracción. Pero cada vez resulta más patente que los costos de los daños causados al medio ambiente pueden ser muy superiores a los de la extracción. Así, por ejemplo, según un cálculo de los costos en concepto de perjuicio ocasionado al entorno por la combustión de carbón, petróleo y gas natural para producir energía eléctrica, los gastos ambientales y otros de carácter social eran, en el caso del carbón y del petróleo, equivalentes a casi tres veces el costo «bruto» del propio combustible, y el doble en cuanto al gas [Chizhov y Styrikovich, 88]. Aunque estos cálculos son aproximados y parciales, lo que de ellos se desprende no da lugar a dudas. Además, es evidente que si se sumasen a los costos de la extracción los costos ambientales no abonados que entrañan la utilización y eliminación de los residuos —cosa que habría que hacer—, disminuiría la demanda de materiales vírgenes y que el ritmo óptimo de extracción sería inferior. Así pues, cabe concluir que actualmente extraemos recursos no renovables, vírgenes y de elevada calidad del acervo limitado de la corteza del planeta a un ritmo excesivamente rápido.

La próxima generación y las que vengan detrás de ella no sólo tendrán que abonar los costos que entraña la limpieza de las porquerías ambientales que les deje la generación actual, sino que además se enfrentarán a escaseces de materias primas y deberán hallar productos de sustitución —en la mayoría de los casos con costos superiores— a muchos de los recursos naturales de calidad que hoy en día utilizamos con excesivo desenfado.

### **Las consecuencias del metabolismo industrial actual en el medio ambiente planetario**

Como ya se ha dicho, la masa total de residuos que se producen al año supera con mucho a la

masa de aportaciones activas procedentes de las actividades económicas, debido a que casi la mitad de las aportaciones que figuran en las estadísticas económicas consisten en combustibles fósiles (hidrocarburos), que se combinan con el oxígeno de la atmósfera y forman dióxido de carbono y vapor de agua. El porcentaje de carbono de los hidrocarburos varía entre el 75 % del metano y aproximadamente el 90 % de la antracita, ocupando el petróleo un lugar intermedio. El porcentaje medio de todos los combustibles fósiles consumidos en Estados Unidos asciende aproximadamente al 82 %, lo que significa cerca de 1.500 millones de toneladas de carbono y 5.500 millones de toneladas de dióxido de carbono, que no permanecen en su totalidad en la atmósfera (lo hace aproximadamente el 50 %), pero sí en cantidades suficientes para que preocupen gravemente las consecuencias climáticas a largo plazo de la combustión ininterrumpida de combustibles fósiles. El problema es el «efecto de invernadero»: el nivel de dióxido de carbono de la atmósfera de la tierra ha aumentado a lo largo del último decenio de unas 290 ppm (partes por millón) a cerca de 340 ppm en la actualidad. Aunque las consecuencias en términos generales y sobre el clima del aumento del nivel del dióxido de carbono aún no son claras, está disminuyendo el margen de incertidumbre al respecto.

Así, por ejemplo, se ha calculado mediante proyecciones que la temperatura media del planeta se elevará de 1,5 a 4,5°C de aquí al año 2050<sup>6</sup>. Las consecuencias en el clima aún se desconocen, pero diversos modelos elaborados apuntan a que el cinturón cerealístico de América del Norte se calentará y secará. La sequía excepcional del verano de 1988 podría, pues haber sido la primera de muchas (y peores) sequías. Otra consecuencia probable del calentamiento de la tierra es un aumento del nivel medio del mar, de 1,4 a 2,2 metros, de aquí al año 2100, lo cual significaría la inundación de los arrozales bajos de las regiones de los deltas de Asia Sudoriental, por no mencionar el aumento considerable que habrán de sufrir los costos (y pérdidas) de la lucha contra las inundaciones en otras regiones bajas como los Países Bajos, Long Island, Venecia, Bangladesh y el delta del Nilo. A decir verdad, muchos de los terrenos de deltas productivos del mundo serían sumergidos.

En los procesos de combustión ineficaces, entre el 3 y 10 % del carbono combustible se convierte en monóxido de carbono. La reducción carbotérmica (es decir, la fundición) de mineral de hierro y otros metales produce aún más monóxido de carbono, pero el promedio de todos los procesos es mucho menor. Las expulsiones de CO a la atmósfera de Estados Unidos ascendieron a unos 110 millones de toneladas en 1970 (fundamentalmente, de camiones y automóviles), con un contenido de carbono de 47 millones de toneladas, esto es, el 3,5 % del total. Las medidas adoptadas para disminuir este tipo de emisiones (fundamentalmente sobre los automóviles) redujeron esta cifra a una aportación neta de aproximadamente 85 millones de toneladas en 1980 [EPA, 86]. El monóxido de carbono es, desde luego, muy nocivo para los seres humanos e interviene en el desencadenamiento de enfermedades de los bronquios, del corazón y otros problemas de salud de los habitantes de las ciudades. Es menos sabido que también desempeña un papel activo —y no inocuo— en diversas reacciones químicas atmosféricas, cuyo efecto neto es aumentar el nivel de los «gases de invernadero» (en especial, el metano). Con el paso del tiempo, desde luego, la mayor parte del monóxido de carbono se oxida y forma dióxido de carbono.

El hallazgo de gases de clorofluorocarbono en la estratosfera ha planteado una perspectiva aún más aterradora: el agotamiento del ozono<sup>7</sup>, fenómeno que al parecer confirma la reciente aparición de un «agujero en el ozono» de la estratosfera a la altura de la Antártida, «agujero» que ha reaparecido todas las primaveras durante varios años y que parece ir aumentando. Los clorofluorocarbonos son gases industriales, descubiertos en 1928 y producidos desde los años treinta. Se emplean para refrigerar, como disolventes y para «hinchar» espumas plásticas, y aunque no se expulsan por lo general deliberadamente a la atmósfera, es inevitable que se produzcan pérdidas y fugas.

La inercia química de los clorofluorocarbonos, que se consideraba una característica muy positiva, es justamente la causa de los problemas: al no descomponerse en presencia de oxígeno, esos gases se han dispersado actualmente por la atmósfera, inclusive la estratosfera. A alturas muy elevadas, pueden ser ionizados y descompuestos por los rayos ultravioletas emi-

tidos por el sol. Los iones de cloro resultantes destruyen eficazmente el ozono de la atmósfera mediante una reacción catalítica. Puede que los problemas hasta ahora detectados no sean sino el comienzo de una situación aún más grave. Si (puede que sea más correcto decir «cuando») se agotase el nivel de ozono de la estratosfera, llegarían más radiaciones ultravioleta del sol a la superficie de la tierra, con la consecuencia probable, en los seres humanos, de un aumento considerable de los cánceres de piel, especialmente entre los individuos de tez más clara. Las repercusiones ecológicas en las especies vulnerables son actualmente incalculables, pero podrían ser gravísimas. Se calcula que varios miles de especies se extinguen ya cada año y que hasta el 20 % de las existentes podrían desaparecer sólo en los próximos 20 años. Un aumento de las radiaciones ultravioleta aumentaría los niveles de tensión ambiental que ya existen en múltiples lugares.

El metano, los óxidos de nitrógeno y los óxidos de azufre son otros residuos que intervienen activamente en las repercusiones en el clima y/o ecológicas. Los produce la combustión de combustibles fósiles, así como otros procesos industriales. Al igual que el monóxido de carbono, el dióxido de carbono y los clorofluorocarbonos, cabe considerarlos productos residuales metabólicos de la actividad económica. El metano se pierde en las conducciones de gas natural, la extracción de petróleo, la de carbón y diversos tipos de agricultura intensiva (en particular el cultivo del arroz y la cría de ovejas). Los óxidos de azufre son generados por la combustión de combustibles que contienen azufre —en particular, el carbón bituminoso— y por la fundición de minerales de sulfuro. La mayoría de las menas de cobre, plomo, zinc y níquel son de ese tipo. En principio, se puede recuperar el azufre desechado en todas esas actividades y el porcentaje de recuperación aumenta, pero su costo, especialmente en el caso de las centrales eléctricas que queman carbón, es aún considerablemente superior al valor de mercado de los productos potenciales (esto es, ácido sulfúrico diluido). De ahí el que, por ahora, los sulfitos y sulfatos de calcio —así como el  $\text{SO}_x$ — sean otros tantos residuos que haya que eliminar. Aunque menos nocivos para el medio ambiente que el  $\text{SO}_x$ , son, por lo menos, una molestia considerable. Esta situación no variará a menos que el valor económico del azufre



Metabolismo industrial inestable: Frankfurt, R.F. de Alemania. Bossu/Syigma.

aumente enormemente con respecto a su bajo nivel actual, lo cual depende, a su vez, de que se le encuentren nuevas aplicaciones.

Los óxidos de nitrógeno, también son productos secundarios de la combustión, pues sucede que, a temperaturas elevadas, parte del nitrógeno de la atmósfera es literalmente «quemado». También en este caso es en principio posible recuperarlo para un uso distinto (por ejemplo, ácido nítrico), pero, en comparación con el proceso predominante en el mercado de la fijación de nitrógeno a base de gas natural (el método de Haber-Bosch), la recuperación no se justifica económicamente y el motivo de que se haya empezado a estudiar la tecnología adecuada para ello radica simplemente en que la dispersión de los óxidos de nitrógeno interviene en las neblinas industriales y en las lluvias ácidas. Únicamente un aumento espectacular del valor económico del nitrógeno fijo o unas normas de protección ambiental mucho más estrictas podrán dar lugar a un cambio de tales características.

Las cenizas volátiles son otro subproducto de la combustión y actualmente se recuperan con gran eficacia de los gases expulsados por las chimeneas de grandes calderas de centrales eléctricas y hornos industriales, mediante precipitadores electrostáticos. Pero las cenizas se han convertido en una molestia a gran escala pues no existe aplicación o mercado para ellas. Las cantidades producidas son grandes: más de 50 millones de toneladas al año sólo en Estados Unidos. Existen al menos dos posibles soluciones: las cenizas volátiles son una «mena» en potencia de diversos metales, especialmente aluminio y hierro, que se podrían recuperar probablemente –pues presentan interés comercial– si se aunasen las operaciones metalúrgicas a una central eléctrica eficiente que funcionase con carbón [Ayres, 82]. Si no, se pueden emplear las cenizas volátiles para fabricar una especie de hormigón que podría sustituir en algunos casos al cemento Portland, por ejemplo para fabricar productos de hormigón. El pro-

blema principal radica en que el hormigón a base de cenizas volátiles no se endurece ni fragua tan rápidamente como la variedad comercial, lo cual entraña costos económicos evidentes, pero lo mismo sucede con el almacenamiento de las cenizas en escombreras. Otra posibilidad es emplear las cenizas para eliminar desechos líquidos tóxicos, obteniendo una sustancia dura e impermeable apta para ser almacenada durante largo tiempo (tecnología que ya se utiliza en Francia).

Los procesos de combustión y de reducción carbotérmica son las fuentes principales de los contaminantes atmosféricos hoy en día, pero ello no quiere decir que sean las únicas en importancia. Ni tampoco que la atmósfera sea el único elemento vulnerable del medio ambiente. Desde una perspectiva ambiental más amplia, la producción y dispersión de miles de productos químicos de síntesis —muchos desconocidos anteriormente en la naturaleza y algunos de ellos muy tóxicos, cancerígenos o mutágenos— y la movilización de cantidades considerables de toneladas de metales pesados tóxicos son igualmente preocupantes. La complejidad de la cuestión es demasiado grande para resumirla en pocas palabras, pero es patente que el «metabolismo industrial» inviable vigente hoy en día influye tanto en el entorno físico como en el biológico conforme a modalidades cada vez más negativas.

## Conclusiones

Debemos hacer hincapié en tres cuestiones. Ante todo, como ya se dijo, en que la mayoría de los materiales «atravesan» el sistema económico con cierta rapidez, es decir, que la transformación de las materias primas en residuos se produce en pocos meses, o en pocos años, en la mayoría de los casos. Las estructuras que duran más tiempo son excepcionales y los materiales más «potentes» biológicamente son de los que menos probabilidades tienen de figurar en una modalidad de larga duración.

El segundo aspecto importante es que muchas de las aplicaciones de los materiales tóxicos y peligrosos tienen por naturaleza un efecto disipante [Ayres, 78], es decir, que los materiales se degradan, se dispersan y pierden en el transcurso de su uso «normal». Además de los

alimentos y combustibles (y de aditivos como los conservantes), es lo que sucede habitualmente con los materiales de embalaje, los lubricantes, los disolventes, los coagulantes, los anticongelantes, los detergentes, los jabones, las lejías y los agentes de limpieza, los tintes, las pinturas y pigmentos, la mayoría de los papeles, cosméticos, medicinas, fertilizantes, plaguicidas, herbicidas y germicidas, etc. Buena parte de las aplicaciones actuales de consumo de metales pesados tóxicos como el arsénico, el cadmio, el cromo, el cobre, el plomo, el mercurio, la plata y el zinc son disipativas en el sentido estricto mencionado. Otras lo son en la práctica debido a lo difícil que resulta reutilizar objetos como las pilas eléctricas y piezas de mecánicos electrónicos. En algunos casos, la disipación se produce lentamente y resulta casi invisible. Así, por ejemplo, las pinturas (que con frecuencia contienen plomo, zinc o cromo) se resquebrajan gradualmente, se «deterioran» y se convierten en polvo, que acaba por ser lavado o aventado. Los neumáticos, que contienen zinc (y cadmio) se desgastan paulatinamente y dejan un residuo en las carreteras y autopistas. Las cenizas de los incineradores municipales contienen hoy en día habitualmente concentraciones mucho más elevadas de metales tóxicos, procedentes de múltiples fuentes diversas, desde el aceite usado de motores a plásticos, pigmentos, circuitos electrónicos, etc.

Pensándolo bien, muchas aplicaciones disipativas (dejando una vez más aparte los alimentos y los combustibles) se consideran generalmente no fundamentales, pues ya existen tecnologías que podrían eliminar su necesidad. Nos limitaremos a un solo ejemplo: si se conjuga la piscicultura con la cría de aves de corral o cerdos, árboles frutales o nogales y huertos de verduras se puede alcanzar prácticamente la autonomía en materia de elementos murientes y suprimir toda pérdida de fertilizantes en las corrientes de agua por la escorrentía superficial.

La tercera cuestión que merece recalcar es que, si queremos conservar un entorno en buen estado para las generaciones que habrán de venir detrás de nosotros, hay que abandonar la práctica miope de fijar precios bajos a los recursos ambientales y no renovables, lo cual habrá de suceder en cualquier caso, pues estamos empleando recursos naturales de gran calidad con excesiva rapidez. La tendencia histórica a



Una alegoría fantástica de las relaciones hombre-naturaleza. Dibujo de Jérôme Bosch (c. 1450-c.1516): «el bosque que oye y el campo que ve». Kupferstich Kabinett, Berlín.

la proporcionalidad entre el crecimiento económico y el consumo de energía y materias debe acabar, aunque, a decir verdad, no se da esa proporcionalidad, que meramente se presupone. Las leyes de la naturaleza no imponen una cantidad mínima de energía ni de masa para producir una unidad de PIB. Para que todo el mundo alcanzase un nivel de vida similar al actual de Occidente en el año 2025 –a condición de que los países industrializados aceptasen permanecer en su nivel actual de consumo per cápita–, sería preciso multiplicar por 5,5 la producción mundial de energía primaria<sup>8</sup> y, habida cuenta de las considerables tensiones ambientales achacables al nivel actual de consumo de energía primaria, cabe concluir que es imposible alcanzar ese aumento. Es, así pues, inevitable modificar radicalmente la orientación seguida, con vistas a mejorar la eficacia del consumo de energía, y las opciones al respecto, más que de carácter estratégico, son fundamentalmente tácticas.

Cabe afirmar sin temor a equivocarse que el metabolismo industrial del siglo venidero reutilizará buena parte de las considerables cantidades de desechos actuales, especialmente el azufre, las cenizas volátiles y los residuos de lignina de la industria papelera, los cuales pueden ser incluso un excelente medio de crecimiento de organismos monocelulares que faciliten suplementos de un contenido elevado de proteínas para productos alimenticios. Al mismo tiempo, las utilidades inherentemente disipativas de materias biológicamente activas –en particular, los metales tóxicos– empezarán a disminuir, conforme se vayan

rectificando los errores cometidos en el pasado. Las conjeturas acerca de posibles sustitutos a las aplicaciones actuales de los diversos materiales, y acerca de nuevos empleos de los desechos que hoy en día se producen, no andan tan desencaminadas como normalmente se supone, pues varios de los productos más valiosos de la industria química actual fueron considerados en sus inicios meros subproductos sin ninguna utilidad. El hollín del carbón fue uno de los primeros y en el siglo XIX se convirtió en una fuente valiosa de tintes de anilina. El gas de las estufas de coque se convirtió no sólo en un valioso combustible, sino además en la primera fuente comercial de amoniaco. Las escorias de los altos hornos fueron al comienzo materiales a desechar y hoy en día se utilizan para diversas actividades de importancia y en algunos lugares se ha llegado incluso a realizar tareas de minería en depósitos antiguos de escorias. El gas natural era un subproducto inutilizable de la extracción de petróleo, aunque no por largo tiempo. El cloro es un ejemplo menos conocido, al ser originalmente un subproducto de la fabricación de sosa cáustica (lejía) mediante electrólisis de salmuera. Actualmente, el cloro es el producto esencial. Buena parte de la industria petroquímica se basa en subproductos de la industria del gas natural: etano, propano y butano. El helio también se extrae del gas natural. El ácido clorhídrico y el ácido sulfúrico se obtienen cada vez más en calidad de subproductos, y podríamos añadir otros muchos ejemplos.

*Traducido del inglés*

## Notas

1. En realidad, ni el ciclo del carbono ni el del nitrógeno son perfectamente cerrados –ni podrían serlo– a causa de los cambios geológicos. Por una parte, la circulación magmática accionada térmicamente y el vulcanismo siguen empujando hacia la superficie preferentemente elementos ligeros e inyectando gases en la atmósfera, pero a un ritmo gradualmente más lento. Además,

el «envejecimiento» de las rocas ígneas extrae oxígeno de la atmósfera, pero moviliza fósforo y otros oligoelementos que ingieren las plantas. A su vez, los organismos vivos han extraído mediante solución y precipitado algunos metales de transición –en particular, hierro, manganeso, cobre y cobalto– en formas insolubles. Los procesos de erosión y de sedimentación eliminan gradualmente de la

circulación los carbonatos, los fosfatos y el carbono fijo y acaban por encerrarlos en sedimentos situados en el fondo del océano. Por último, unos procesos geológicos lentos elevan los anteriores fondos oceánicos por encima del nivel del mar y exponen parte de los elementos encerrados a un nuevo envejecimiento (o a su explotación por los seres humanos). Los combustibles de

hidrocarburos fósiles y las menas de hierro que actualmente explotamos tienen su origen justamente en esos procesos geológicos.

2. La masa activa tratada es algo mayor, pues Estados Unidos son actualmente importadores netos de muchos minerales y petróleo. Evidentemente, buena parte del trigo cultivado en el país se exporta, lo que hasta cierto punto equilibra los balances internacionales.

3. Los residuos municipales recogidos en los hogares y establecimientos comerciales de Estados Unidos ascienden a 160 millones de toneladas al año, el 40 % de las cuales son papel, el 17 % «desechos de jardín» (principalmente, hojas y hierba segada), el 7,7 % basura y el 2 % pañales desechables (*N.Y. Times*, 12.10.1988). Cabe presumir que

dos terceras partes del total son de origen orgánico. El resto está constituido por un 9,4 % de metales, 8,8 % de vidrios, 8 % de plásticos y el 7,1 % de otras materias, lo que comprende aceite usado de motores, pinturas y disolventes, pilas eléctricas y objetos muy diversos.

4. Existe, empero, una bibliografía cada vez más extensa sobre la cuantificación de los costos de los perjuicios ocasionados al medio ambiente, lo cual es quizás el primer paso al respecto. Véanse, por ejemplo [Leibert y Simonis, 88], [Simonis, 88].

5. Un ejemplo recientemente aparecido en las páginas de los periódicos es el del problema, pasado por alto, de la restauración a su estado anterior del entorno y la eliminación de los residuos ocasionados por la industria manufacturera de

bombas atómicas de Estados Unidos. Se calcula que harán falta 65.000 millones de dólares para resolver el primer aspecto y 45.000 millones para el segundo (*N.Y. Times*, editorial, 12.9.88).

6. Para un estudio reciente, véase [PNUMA, 87] y [Mintzer, 87].

7. Para datos recientes, véase [PNUMA, 87a].

8. El consumo de energía en el mundo ascendió en 1980 a 10.000 millones de kilovatios, o 10 teravatios. Si extrapolamos los ritmos actuales de aumento demográfico hasta el año 2025 y suponemos un consumo uniforme de energía per cápita conforme a los niveles occidentales actuales, harían falta 55 teravatios. Evidentemente, se pueden formular otras muchas hipótesis al respecto. Véase [WCED, 87, capítulo 7].

## Bibliografía

AYRES, Robert U. (1978), *Process Classification for the Industrial Material Sector*, Oficina de Estadística de las Naciones Unidas, Nueva York.

AYRES, Robert U. (1982), *Coalplex: An Integrated Energy/Resources System Concept*, PNUMA, Seminario sobre los aspectos ambientales de la evaluación de la tecnología, Naciones Unidas, Ginebra.

AYRES, Robert U. y Allen V. KNEESE (1969), «Production, Consumption and Externalities», *American Economic Review*, junio de 1969 (Reimpreso en DALTZ y PENTELL (eds.), *Benchmark Papers in Electrical Engineering & Computer Science*, Dowden,

Hutchinson & Ross, Inc. Stroudsburg, PA, 1974; también en Bobbs-Merrill Reprint Series, Nueva York, 1974.

CLARK, Robin (ed.) (1987), *The Greenhouse Gases*, Colección PNUMA/GEMS Environment Library (1), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi.

CLARK, Robin (ed.) (1987), *The Ozone Layer*, Colección PNUMA/GEMS Environment Library (2), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Nairobi.

CHIZHOV, N. y STYRIKOVICH, M. (1988), «Ecological

Advantages of Natural Gas & Other Fuels», en LEE, LINDEN, DREYFUS y VASKO (eds.), *The Methane Age*, Capítulo 11, págs. 155-161, Kluwer Academic Publishers, Boston.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1971), *The Entropy Law and the Economic Process*, Harvard University Press, Cambridge, MA

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1977), «The Steady State & Ecological Salvation: A Thermodynamic Analysis», *Bioscience*, 27 (4), abril de 1977.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1979), «Myths

About Energy & Matter», *Growth and Change*, 10 (1).

HOTELLING, H. (1931), «The Economics of Exhaustible Resource», *Journal of Political Economy*, 39, 1931, págs. 137-175.

KNEESE, Allen V., AYRES, Robert U. y d'ARGE, Ralph C. (1970), *Aspects of Environmental Economics: A Materials Balance – General Equilibrium Approach*, Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD; edición japonesa, 1974.

LEIBERT, C. y SIMONIS, Udo. E. (1988), «Environmental Damage – Environmental Protection: Empirical Evidence on the Federal Republic of Germany», *International Journal of Social Economics*, 15 (7), págs. 37-52.

MINTZER, Irving M. (1987), *A Matter of Degrees: The Potential for Controlling the Greenhouse Effect*, Research Report (5), World Resources Institute, Washington, D.C.

NACIONES UNIDAS (1987), *Comisión Mundial sobre el*

Medio Ambiente y el Desarrollo, *Nuestro futuro común*, OUP, Nueva York.

SIMONIS, Udo. E. (1988), *Industrial Restructuring for Sustainable Development*, mimeografiado, Wissenschaftszentrum für Sozialforschung, Berlín.

USEPA (1986), *National Air Pollution Emission Estimates, 1940-1984*, (EPA-450/4-85-014), Office of Air Quality Planning and Standards, US Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, NC.

# Empobrecimiento global, desarrollo sostenible y medio ambiente: un enfoque conceptual

Gilberto C. Gallopin, Pablo Gutman y Héctor Maletta

## Introducción

La civilización está alcanzando un estadio global. Esto es un hecho visible en todas las dimensiones: social, económica, cultural, política, militar y ecológica. Esta evolución lleva consigo acciones humanas que están impulsando al sistema mundial en una vía de cambio acelerado. En más de un sentido el cambio es conveniente, y la estabilidad no es un valor en sí misma. Sin embargo, las orientaciones que están adoptando muchos cambios son extremadamente alarmantes y podrían inviabilizar (o barbarizar) el futuro humano.

La degradación ecosférica avanza a un ritmo alarmante. Cada año 6 millones de hectáreas de tierras productivas se convierten en desierto estéril y se destruyen más de 11 millones de hectáreas de bosque (la mayor parte de ellas se convierten a tierras agrícolas de baja calidad, incapaces de sustentar a los agricultores que las explotan). En Europa, las lluvias ácidas matan los bosques y los lagos y producen daños a los suelos que son prácticamente imposibles de remediar. La quema de combustibles fósiles está causando una elevación de la temperatura mundial hasta el punto de que puede dar lugar a un desplazamiento de las zonas climáticas y de producción agrícola y una elevación de los niveles del mar. Otros gases industriales amenazan con agotar la capa de ozono protectora

Gilberto C. Gallopin es especialista en ciencias ecológicas. Es profesor y director del Grupo de Análisis de los sistemas ecológicos, Fundación Bariloche, S.C. Bariloche, Río Negro, Argentina. Pablo Gutman trabaja en el Centro de Estudios Urbanos y Regionales (CEUR), Buenos Aires, Argentina. Anteriormente, fue profesor y realizó investigaciones sobre el medio ambiente y el desarrollo. Ha sido consultor de algunas agencias de las Naciones Unidas. Héctor Maletta, ha sido profesor de economía en distintas universidades latinoamericanas y europeas. Actualmente es experto del PNUD y de la FAO.

del planeta. La industria y la agricultura introducen sustancias tóxicas en la cadena alimentaria humana y en las napas freáticas<sup>1</sup>.

La persistencia de la pobreza y la brecha creciente que separa a los países desarrollados de los países en desarrollo hace que cada día sean más probables crisis mundiales profundas y dolorosas<sup>2</sup>. En muchos países la desigualdad aumenta también en el plano interno. La eliminación de la pobreza mundial es una condición

necesaria para el progreso (y aun para la supervivencia) del género humano. Creemos que es de interés para cada nación, rica o pobre, revertir el proceso de empobrecimiento en todo el mundo.

El nivel de pobreza global ha alcanzado proporciones monstruosas. Más de 2.000 millones de personas (el 48 % de la población total) se ven obligadas a sobrevivir con menos del 13 % de los ingresos mundiales.

Y esto se ha producido en una situación sin precedentes de crecimiento económico mundial desde mediados del siglo actual. La existencia y el aumento de la pobreza no se deben evidentemente a insuficiencias globales de recursos naturales o económicos y de medios técnicos, sino a la desigual distribución del poder económico, tecnológico y político<sup>3</sup>.

Dos tercios de los pobres del mundo viven en zonas rurales y dependen directamente de la tierra para su subsistencia. Los ecosistemas que los sustentan, incluso a niveles de subsistencia,

se ven cada vez más amenazados por el sobrepastoreo, la excesiva explotación agrícola, la deforestación, la erosión de los suelos y desertificación. Estas personas, y otras muchas que ahora no son pobres, están volviéndose cada vez más vulnerables a eventos que erosionan la capacidad de los sistemas naturales para satisfacer sus necesidades más básicas.

Si bien la existencia de la pobreza no es una novedad (aunque sus valores absolutos sí lo son), sus consecuencias han cambiado radicalmente en los últimos decenios debido a varias situaciones que sí son nuevas:

- a lo largo del siglo actual la tecnología y la capacidad de producción han alcanzado tales niveles que han demostrado de una vez por todas, a escala universal, que el viejo argumento que justifica la pobreza como una consecuencia desgraciada de la capacidad insuficiente de producir para todos<sup>4</sup> es una falacia engañosa. La erradicación total de la pobreza mundial es tecnológica y económicamente posible;

- por primera vez hay la posibilidad muy real de una aniquilación nuclear total de la especie humana;

- por primera vez también, la escala y velocidad de las acciones humanas afectan de manera visible a las posibilidades de renovación de los recursos naturales de todo el mundo y a la base ecológica del planeta;

- la conectividad global y la interdependencia mutua son hoy día mayores que en cualquier momento del pasado (y siguen creciendo); éste es un hecho cada vez más reconocido. La interdependencia es política, económica, cultural y biofísica, y comprende también las interacciones entre las escalas niveles local y global, lo que resulta en un aumento de la vulnerabilidad y en la búsqueda de nuevas formas de sinergia y cooperación;

- la impredecibilidad y la incertidumbre van en aumento, lo que indica que los modos de pensamiento y acción que eran útiles en un mundo más predecible y «externalizable» son cada vez menos útiles. Al mismo tiempo, las tendencias hacia la homogeneización cultural están cerrando las visiones alternativas;

- por primera vez en la (breve) historia de la asistencia y la cooperación internacional, existe un creciente escepticismo y desencanto acerca de la función y utilidad de las formas existentes de cooperación y ayuda para el desa-

rollo, así como de la validez de los enfoques y prácticas aplicados<sup>5</sup>.

Así, pues, en varios sentidos la pobreza moderna parece distinta de la pobreza y la privación históricas; además, debido a la creciente conectividad, las causas de la pobreza moderna son a menudo no locales sino lejanas, y algunos de los costos de la pobreza se soportan también a nivel global.

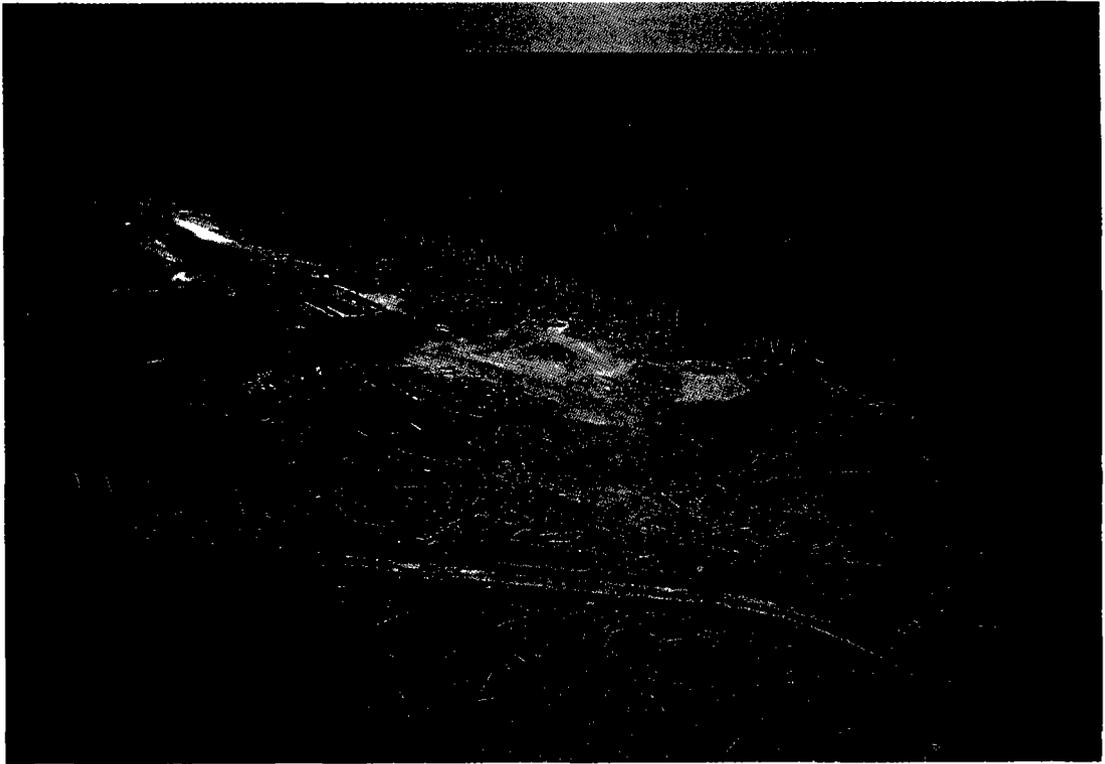
El presente artículo trata principalmente de la dinámica de la pobreza en el marco del nexo entre la sociedad y el medio ambiente. Esta prioridad no significa que la degradación ambiental sea el único elemento determinante de la pobreza. Este punto de entrada en una cuestión compleja y multifacética se eligió precisamente porque los desafíos biofísicos cada vez más intensos con que se enfrentan las sociedades y las crecientes presiones sociales sobre el medio ambiente deberían poner de relieve los efectos de los procesos de toma de decisiones sociales y políticas sobre el bienestar de los pobres. El énfasis en el empobrecimiento rural se justifica porque es en las zonas rurales donde se revelan de manera más vívida y directa las interacciones entre la sociedad y la ecología.

## **Pobreza, desarrollo y medio ambiente**

A lo largo de la historia, las poblaciones han sobreexplotado las riquezas acumuladas de la biosfera. Pero sólo durante los dos últimos siglos empezaron estos procesos a poner en peligro la supervivencia de la humanidad. No es paradójica la observación de que este modo de aprovechamiento de los recursos crea a la vez riqueza y pobreza. Los que se enriquecen con los recursos los agotan al mismo tiempo, dejando más pobres a los que carecen de acceso a ellos. El sistema de utilización expoliadora de los recursos naturales es un motor de desigualdad.

La pobreza, como nos recuerda la Comisión Brundtland, es, en parte por lo menos, a la vez efecto y causa de la degradación ambiental:

«Los pobres se ven obligados a utilizar excesivamente los recursos ambientales para sobrevivir día a día, y al empobrecer su medio ambiente se empobrecen aún más, con lo que su supervivencia se hace más difícil e incierta»<sup>6</sup>. En países como Guatemala, donde el 2 % de los



La destrucción acelerada de la selva tropical amazónica amenaza la biosfera. C. Ordínez/Syigma.

terratenientes poseen el 80 % de la tierra cultivada, esta absurda disparidad de acceso a los recursos obliga a los pobres a sobreexplotar la escasa tierra que poseen<sup>7</sup>. La conexión causal entre la desigualdad social y el uso de los recursos por las diferentes clases socioeconómicas es un fenómeno que merece un análisis más detenido. Un estudio de la utilización de los recursos en relación con la condición socioeconómica de los agentes o actores sociales productivos en la región argentina del Chaco<sup>8</sup> indica que los agentes más pobres y los más ricos causan mayores daños al medio ambiente que los agentes de una condición social intermedia. Los numerosos pobres sobreexplotan para meramente subsistir. Los ricos, en particular las grandes empresas, están motivados por el deseo de obtener beneficios máximos a expensas de la sustentabilidad, ya que su capital puede desviarse a nuevas inversiones una vez se ha agotado el recurso. En el medio se encuentran las empre-

sas locales menores, a las que les interesa conservar los recursos que utilizan, y al mismo tiempo poseen la capacidad de hacerlo. Si bien esta situación no debe ser sobregeneralizada, ya que en otras partes del mundo pueden encontrarse contraejemplos, es justo decir que no es poco corriente eliminar; es irrelevante aquí<sup>9</sup>.

Pueden distinguirse dos fuentes principales de degradación ambiental: las asociadas a las estructuras prevaletentes de crecimiento económico en las sociedades opulentas (y los sectores opulentos de los países pobres) y las asociadas a la pobreza. Estos dos tipos de situaciones (desarrollo insostenible y empobrecimiento insostenible) pueden diferenciarse de muchas maneras, pero no están desconectados entre sí. En un nivel más elevado de análisis, la riqueza y la pobreza son aspectos complementarios de la estructura que adopta el crecimiento económico a nivel mundial, un crecimiento desparejo caracterizado por la creciente desigualdad y

la asimetría cada vez mayor entre los países ricos y los países pobres, y entre los ricos y los pobres en el interior de muchos países.

Es posible identificar un número de megaprocursos muy extendidos que favorecen el empobrecimiento social y ecológico, causante de gran parte de los problemas planteados. Algunos de estos procesos son los siguientes:

a. la desestabilización de los sistemas agrícolas tradicionales debida al crecimiento demográfico o a la inmigración, al acceso limitado a los nuevos recursos y a la pérdida de recursos causada por la excesiva explotación y la erosión<sup>10</sup>;

b. el acorralamiento de las comunidades campesinas por la agricultura comercial en expansión (especialmente en las regiones con grandes poblaciones indígenas)<sup>11</sup>;

c. los cambios en el mercado mundial que estimulan la producción comercial (por ejemplo, los cultivos comerciales) dirigida por empresas capitalistas multinacionales y nacionales, y los cambios en la composición de la producción y las técnicas de producción. Esto lleva consigo a menudo un descenso de los niveles de vida de la población rural local (los que permanecen en la zona como peones sin tierra y los que emigran a otras zonas rurales marginales o a los centros urbanos);

d. la degradación originada por la contaminación industrial. Hoy día este proceso está concentrado principalmente en los países industrializados, pero se está difundiendo rápidamente por el Tercer Mundo, donde el problema se ve complicado por la creciente transferencia de industrias contaminadas desde el Primer al Tercer Mundo, donde las normas legales son menos estrictas, y a menudo no se aplican, y las poblaciones locales son más vulnerables.

Incluso los proyectos de desarrollo, que a menudo representan intentos de introducir innovaciones occidentales en el Tercer Mundo, han dado lugar muchas veces a la degradación ambiental.

Un análisis comparativo de más de 20 estudios de caso sobre la utilización de recursos naturales renovables en América latina muestra que en casi todos los casos se produjo una grave degradación ecológica con importantes consecuencias negativas sociales y económicas para las poblaciones supuestamente beneficiarias. En la mayoría de casos, las causas inmediatas

de las fallas fueron factores humanos: improvisación, gruesos errores de planificación, gestión, descuido en considerar las variables ecológicas conocidas, miope racionalidad económica de las empresas en su afán de lucro, pobreza del campesinado, etc<sup>12</sup>.

Irónicamente, es con frecuencia el éxito mismo de la intervención planeada lo que provoca mayores problemas. Por ejemplo:

– En la región saheliana de Africa los pozos perforados para obtener una fuente fiable de agua indujeron a poblaciones nómadas a asentarse en las cercanías de los pozos. El frágil ecosistema colapsó a consecuencia de ello por la fuerte presión de pastoreo y recolección de leña, creando focos de desertificación<sup>13</sup>.

– Las variedades de arroz de alto rendimiento y los cultivos intensivos asociados a la Revolución Verde introducidos en Indonesia dieron lugar a un aumento tan espectacular de la producción nacional que el país, que había sido el principal importador de arroz, pasó a ser autosuficiente en 1983. Ello dio lugar a algunos efectos secundarios no previstos. La expansión de la producción de arroz en nuevas regiones desplazó a los agricultores pobres de subsistencia que ocupaban el fondo de los valles a laderas menos productivas y estables donde los suelos deficientes y la erosión les convirtieron en agricultores marginales. El efecto en estas personas y en el medio ambiente ha sido negativo. En el plano nacional, la dependencia de la cosecha de arroz de un suministro ininterrumpido de especies resistentes y de fertilizantes y plaguicidas químicos, que Indonesia difícilmente puede permitirse, hace que la economía del país sea más vulnerable a los fracasos en las cosechas.

– El cultivo de algodón en el valle de Cañete, en el Perú, a mediados de los años cuarenta se vio afectado por tres importantes plagas de insectos. Se introdujeron nuevos insecticidas orgánicos y los agricultores cortaron los árboles para que los aeroplanos pudieran rociar fácilmente los campos. Desaparecieron los pájaros, los insectos depredadores y los parásitos beneficiosos. Las plagas desarrollaron pronto una resistencia al tratamiento. Los agricultores sustituyeron los insecticidas, aumentaron su período de aplicación y redujeron el intervalo entre tratamientos. Especies de insectos que antes eran inocuas se convirtieron en plagas. En 1955 los rendimientos cayeron verticalmente, causando

un desastre económico para los agricultores<sup>14</sup>.

No es difícil encontrar otros ejemplos de este tipo en países que proporcionan los modelos de los proyectos de desarrollo. Los desiertos aumentan en todos los continentes. En un tercio de las tierras de cultivo estadounidenses se registra un acusado descenso de la productividad a largo plazo debido a la erosión del suelo<sup>15</sup>.

– Los problemas agrícolas del mundo desarrollado reproducen los de Indonesia. Familias de agricultores de América del Norte se ven desplazadas de sus tierras por el proceso de «racionalización de la producción», que impone explotaciones de mayor tamaño y un equipamiento que muchos agricultores no se pueden permitir. Los cultivos genéticamente uniformes y las prácticas de cultivo sobre grandes áreas son vulnerables a las plagas y dependientes de nuevos híbridos resistentes y de biocidas costosos. La cosecha de maíz de Estados Unidos fracasó en 1966, cuando apareció una nueva variedad de roya de este cereal.

– El canal del San Lorenzo fue un importante proyecto de ingeniería que tuvo algunos efectos secundarios imprevistos. La lamprea, un depredador marino, emigró a los Grandes Lagos por los nuevos canales y diezmoó la población indígena de truchas lacustres que anteriormente había sido la base de un pesquería comercial<sup>16</sup>.

Estos ejemplos paralelos ilustran la diferencia crucial existente entre la aplicación de métodos tradicionales de desarrollo en los países desarrollados y en los países en desarrollo. Las poblaciones de los países desarrollados están protegidas hasta cierto punto frente a los fracasos y los efectos secundarios imprevistos por las redes sociales de seguridad, que los países en desarrollo no pueden permitirse. La pérdida de la cosecha de maíz en Estados Unidos fue costosa, pero ningún ciudadano padeció hambre por ello. Sin embargo, los procesos de empobrecimiento social y ecológico en el Primer Mundo, encubiertos por la acción de los amortiguadores sociales y los crecientes insumos tecnológicos, pueden estar meramente empujando la desestabilización y la irreversibilidad ecológica hacia el futuro.

## Futuros escenarios globales alternativos

La existencia y el crecimiento de la pobreza mundial pone en tela de juicio la extendida vi-

sión de la historia del desarrollo que hace hincapié en los éxitos, sobre la base de varios indicadores generales (PNB por habitante, esperanza de vida al nacer, mortalidad infantil, calorías por persona, etc.), que realmente han estado mejorando sostenidamente. Para muchos políticos y economistas, el mundo ha estado siguiendo una trayectoria de creciente enriquecimiento y, teniendo en cuenta las posibilidades de la nueva revolución tecnoeconómica, las perspectivas para el futuro parecen aún mejores.

Sin embargo, en los últimos diez años esta visión optimista ha sido puesta cada vez más en duda, no sólo por el hecho de que la mayoría de las previsiones indican que aumentará la brecha entre los países desarrollados y los países en desarrollo, sino también y principalmente por la conciencia de que: *a*, la pobreza en el mundo no ha sido erradicada, sino que va en aumento; y *b*, el medio ambiente está siendo sujeto a presiones nunca alcanzadas anteriormente.

Es un hecho crecientemente reconocido que el sistema global se está volviendo cada vez más inestable y que el peligro de colapso va en aumento. La percepción de una amenaza creciente va extendiéndose, desde la Conferencia del Medio Humano de Estocolmo, en 1972, hasta la creación de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, el lanzamiento del «Programa Internacional de la Geosfera y la Biosfera» (PIGB) de investigación de los aspectos críticos de los cambios físicos que ocurren a nivel mundial, y la planificación del programa «Respuesta Humana al Cambio Global» (RHCG).

Esta compleja imagen, con su cohorte de riesgos crecientes para la humanidad, puede interpretarse de modos distintos. La lectura que proponemos representa una opción alternativa, a saber, que los procesos de empobrecimiento global de los sistemas socioecológicos se están convirtiendo en una creciente amenaza social y ecológica a escala planetaria, traducándose en el mundo industrializado principalmente como empobrecimiento ambiental y creciente inestabilidad, y en el mundo en desarrollo principalmente en forma de pobreza y devastación ecológica.

Dados estos antecedentes, la coexistencia de la pobreza y la opulencia global es un hecho absolutamente injustificable desde el punto de

vista estrictamente ético. Pero la situación es más complicada y no puede reducirse a la obligación moral de los ricos de ayudar a los pobres. Los procesos de empobrecimiento se registran en todo el mundo, contribuyendo a acrecentar la pobreza global, que a su vez acelera estos procesos. Así, pues, el único medio de erradicar la pobreza mundial es cambiando los estilos de desarrollo a nivel internacional o global. Estamos convencidos de que el desafío de la erradicación de la pobreza puede ser uno de los principales motores sociales y políticos de los cambios necesarios en el patrón mundial del desarrollo.

Dado que los países adelantados se encuentran en situación privilegiada, no es fácil suponer que vayan a tomar espontáneamente la iniciativa de introducir cambios fundamentales en sus propios patrones de desarrollo. Hará falta aumentar considerablemente la presencia del Tercer Mundo en las decisiones que afectan a las trayectorias planetarias del desarrollo.

Un nuevo equilibrio internacional en el que se oiga más claramente la voz de los pobres cambiaría toda la perspectiva. Es evidente que para erradicar la pobreza es necesario repensar los modelos de desarrollo aplicados en el Tercer Mundo, pero también en los países adelantados. Por consiguiente, la erradicación de la pobreza global sitúa a todo el mundo en una perspectiva radicalmente distinta, reforzando la posición de los grupos del Primer Mundo que son conscientes de la inviabilidad de los cursos actuales.

Crear que los cambios necesarios se lograrán fácilmente mediante el consenso y la buena voluntad mutua sería ingenuo. Sin embargo, la investigación científica y la negociación política pueden demostrar que realmente existen alternativas viables, identificar los agentes y fenómenos más importantes y sugerir la posibilidad y la necesidad de nuevos mecanismos para alcanzar compromisos y regulaciones internacionales.

### **Cómo se ha visto el problema en el pasado**

La pobreza ha sido un fenómeno intensamente estudiado por los especialistas en ciencias sociales, por lo menos desde el siglo XIX. En los últimos decenios, la lucha contra la pobreza ha

sido uno de los principales objetivos de las estrategias del desarrollo, tal y como se han expresado en la teoría del desarrollo y la práctica de las organizaciones internacionales, tales como el Banco Mundial y los organismos especializados de las Naciones Unidas.

Pero de ordinario la pobreza es concebida más como un estado que como un proceso (empobrecimiento) y pocas veces se la considera como el resultado de algunos tipos de procesos de desarrollo.

Debemos remontarnos al siglo XIX para encontrar ciertos esfuerzos teorizadores de exploración de fuentes de empobrecimiento en el propio proceso de desarrollo. La obra de Malthus fue importante al prever un posible conflicto entre el rápido crecimiento demográfico y el crecimiento limitado o la posibilidad de agotamiento de los recursos disponibles. Ricardo, aunque rechazó la mayor parte de las teorías de Malthus, vislumbró oscuramente el impacto de la mecanización en el empleo y el ingreso, prediciendo que este proceso podría dar lugar a un descenso de los ingresos de las clases trabajadoras<sup>17</sup>. Algunas décadas después, Karl Marx amplió la hipótesis de Ricardo en forma de «ley general de la acumulación capitalista», de más amplio alcance: Marx predijo que, a medida que el cambio técnico y el crecimiento económico avanzasen, una porción cada vez mayor de las clases trabajadoras se haría redundante y caería en la pobreza. En ambos casos, el proceso de expansión de la acumulación capitalista agravaría la pobreza.

Las sociedades capitalistas «centrales» llegaron al siglo XX con unos niveles salariales y de bienestar social en aumento, lo que desacreditó las teorías ricardianas y marxistas. Pero en parte este descrédito no es merecido: en el siglo XX el sistema económico capitalista se ha hecho verdaderamente internacional y no es válido ya considerar a Gran Bretaña o Estados Unidos como «economías capitalistas» completas; si centramos la cuestión en la economía capitalista mundial, incluido el centro y la periferia, la reproducción y expansión de la pobreza parecen de nuevo un rasgo plausible de todo el sistema.

Por primera vez en la historia, la pobreza no puede considerarse una carga inevitable de la humanidad debida a la escasez mundial o cualquier otra característica ineludible de la vida; la especie humana tiene hoy los medios de ven-

cer a la pobreza gracias a los logros técnicos que no muchas veces se han dirigido a este fin, pero que no obstante existen. Pero al mismo tiempo las investigaciones actuales muestran lo siguiente: *a*, que hoy día la pobreza aumenta en todo el mundo en términos absolutos (en algunos países y regiones incluso en términos relativos); *b*, que es probable que la pobreza persista e incluso que siga aumentando hasta bien entrado el próximo siglo; y *c*, que debido al balance general de los recursos, no es posible eliminar la pobreza mediante una simple extensión de los actuales patrones de desarrollo al resto del mundo.

Las interacciones diacrónicas y sincrónicas entre la sociedad, la población, la tecnología y la naturaleza son de importancia fundamental para determinar la dinámica y consecuencias de la pobreza, aunque hay muy pocos estudios integrados y comparados que tengan en cuenta estas interacciones. En particular, los análisis de la pobreza suelen pasar por alto la conexión crucial con el medio ambiente, mientras que lo propio ocurre también con los estudios ambientales que pocas veces centran la atención en la relación existente entre la pobreza y el medio ambiente.

Asimismo, se supone fácilmente que la tecnología de tipo occidental permite lograr el «desarrollo» en cualquier nuevo contexto geográfico, y que esto acabará beneficiando a toda la población mediante los efectos de «goteo» o a través de políticas específicas. El equilibrio global de los recursos en los países pobres y el mundo en general, pocas veces es un factor tenido en cuenta en las teorías de desarrollo.

## Necesidad de un enfoque sistémico

Dadas las características básicas de los procesos globales de empobrecimiento socioecológico, los enfoques sectoriales o analíticos son claramente inadecuados, tanto para entender el problema como para llevar a la práctica las medidas necesarias.

Entre las principales características pueden destacarse las siguientes: aceleración de los procesos de cambio y de reorganización social y ecológica; creciente interconexión entre los sistemas sociales y ecológicos (a niveles local y global); creciente escala y penetración del impacto

de las acciones humanas sobre los procesos sociales y ecológicos; interdependencia mundial cada vez mayor entre las naciones y entre los procesos locales y globales; y creciente complejidad de los sistemas sociales, económicos y políticos a nivel nacional e internacional.

El cambio y la falta de equilibrio, la conectividad y la complejidad son las principales características de este proceso. Con este contexto, la atención ha de centrarse necesariamente en los procesos dinámicos de empobrecimiento y desarrollo sostenible, en un contexto de cambio permanente, más que en el concepto estático de pobreza. Las dimensiones de la pobreza no pueden reducirse ya solamente a las condiciones económicas o materiales de vida; la capacidad de respuesta a los cambios, y la vulnerabilidad de los grupos sociales y los sistemas ecológicos frente al cambio, se han convertido en factores centrales.

Así, pues, parece claro que un enfoque metodológico útil del problema debe reunir las siguientes condiciones:

1. Capacidad de incluir la consideración de complejos factores ecológicos, sociales, económicos, políticos y culturales en un marco interdisciplinario.

2. Capacidad de tomar simultáneamente en consideración procesos y fenómenos de diferentes escalas temporales y espaciales (rápidos y lentos, locales y globales), que requiere enfoques de múltiples niveles.

3. Capacidad de abordar las interrelaciones dinámicas no lineales entre variables de diferentes naturaleza y escala que son relevantes en la operación del conjunto de procesos considerados. Esto supone un enfoque sistémico.

4. Capacidad de explicar la evolución de los sistemas socioecológicos en desequilibrio y sus procesos de cambio dinámico y estructural. Esta condición descarta varios enfoques tradicionales de análisis de sistemas limitados a los análisis dinámicos de sistemas con estructura fija, así como los limitados al estudio de las condiciones de estado estacionario.

5. Capacidad de incluir variables y relaciones no cuantificables (especialmente frecuentes en el terreno de lo social). Esta condición requiere formas cualitativas de análisis para el sistema total (aunque algunos subsistemas o subprocesos pueden prestarse a una modelación cuantitativa).

Un enfoque que reúne estas condiciones es el derivado de la teoría de las estructuras disipativas, desarrollado esencialmente por Ilya Prigogine y sus colaboradores<sup>18</sup>. Esta teoría trata de los procesos de autoorganización de los sistemas que reúnen ciertas condiciones básicas: apertura hacia su entorno, un estado global del sistema alejado del equilibrio termodinámico, y autorrefuerzo autocatalítico no lineal de algunos pasos de sus procesos internos.

La teoría de las estructuras disipativas muestra que los sistemas abiertos y autoorganizados mantienen su orden estructural manteniendo su estado interno alejado del equilibrio termodinámico mediante intercambios activos con su ambiente. Estas estructuras disipativas son estables en principio en la medida en que se mantengan los intercambios con el entorno y las fluctuaciones (o perturbaciones), que ocurren continuamente se absorban en el contexto de un régimen dinámico determinado. Sin embargo, todo sistema lejos del equilibrado puede ser llevado más allá de un umbral a un nuevo régimen cuando las fluctuaciones exceden una amplitud crítica. Esto corresponde a un cambio cualitativo en la dinámica del sistema. Un punto importante es que estas fluctuaciones pueden originarse no solamente fuera del sistema sino también dentro de él, auto-amplificándose mediante una retroacción positiva. En cualquier caso, tras pasar por fases de inestabilidad y de alta entropía, el sistema puede evolucionar a un régimen estable diferente, con una nueva estructura característica.

Las fluctuaciones aquí mencionadas no son las de los valores de las variables del estado del sistema, sino las de los mecanismos y relaciones entre los elementos del sistema, resultando en modificaciones estructurales.

La probabilidad de que una fluctuación se difunda y alcance una amplitud y un rango macroscópicos depende de la competencia entre las fuerzas amplificadoras y amortiguadoras del sistema. El tamaño y la complejidad del sistema son factores importantes para la formación de nuevas estructuras disipativas; una estructura disipativa se genera cuando se alcanza un determinado tamaño crítico. Un sistema demasiado pequeño se verá siempre dominado por los efectos de frontera. Además del tamaño, la penetración de las fluctuaciones

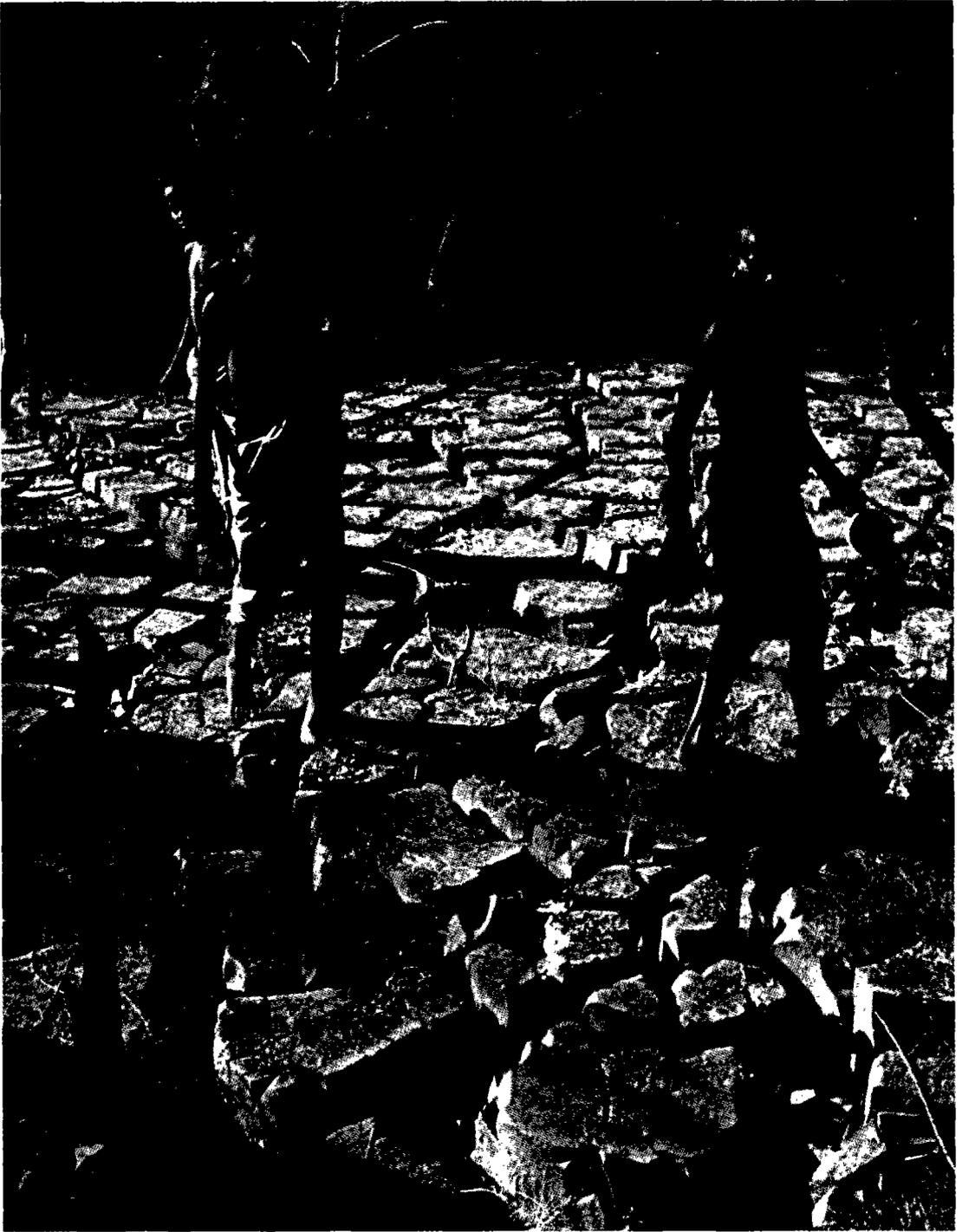
y la formación de nuevas estructuras disipativas dependen de un empaquetamiento o cohesión suficientemente densos de los elementos o subsistemas fluctuantes por una parte, y de un acoplamiento flexible y no demasiado fuerte y rígido, con el resto de los subsistemas por otra.

Las características básicas de los sistemas autoorganizados disipativos (apertura, falta de equilibrio y autocatálisis) subyacen en la posibilidad de una autoamplificación interna de las fluctuaciones y su irrupción última al nivel («macroscópico») del sistema. En este caso, el sistema puede evolucionar a través de una secuencia indefinida de fases de estabilidad e inestabilidad; cada inestabilidad puede conducir a la formación espontánea de una nueva estructura disipativa, proceso denominado por Prigogine «el orden a través de las fluctuaciones».

Cuando el estado del sistema se encuentra lejos del umbral de transición, puede aplicarse una descripción determinista: sin embargo, cuando se acerca al umbral, los elementos estocásticos se vuelven esenciales en determinar el nuevo régimen estructural. La trayectoria que seguirá la evolución del sistema no puede predecirse, puesto que siempre hay más de una estructura emergente, cualitativamente diferente. Esta transición a un nuevo régimen, que depende de las propiedades del sistema y de las fluctuaciones, puede ser relativamente «suave» o bien representar un salto brusco a una nueva condición.

En términos generales, el marco propuesto por la teoría de las estructuras disipativas parece en principio adecuado como base inicial para intentar construir una reinterpretación de los procesos de empobrecimiento en los sistemas socioecológicos, ya que todos ellos son sistemas abiertos y no equilibrados que se caracterizan por una dinámica fuertemente no lineal. Incluso en su forma conceptual cualitativa, el enfoque permite hacer nuevas preguntas y formular nuevas hipótesis, y proporciona una interesante perspectiva unificadora. De hecho, este enfoque ha sido propuesto como marco conceptual para algunos programas del IFIAS<sup>19</sup>, y se ha aplicado en un reducido número de casos relacionados con sistemas sociales y biofísicos<sup>20</sup>.

Su utilidad para el estudio del empobrecimiento merece explorarse. Ello requeriría



Otra consecuencia probable del «efecto sierra»: el recalentamiento de la tierra podría provocar sequías duraderas y la desertificación de vastas regiones. *Frilet/Sipa.*

adaptaciones de dos clases, por lo menos: *a.* la especificación de algunos de los conceptos fundamentales en términos más concretos, con pertinencia directa para el empobrecimiento socioecológico y la sustentabilidad; y *b.* su combinación con otros conceptos pertinentes originados en la comprensión de los sistemas sociales, ecológicos y generales relativos al cambio, la adopción de decisiones, el comportamiento deliberado, etc.

Otros desarrollos de la teoría ecológica respecto de la dinámica del cambio parecen particularmente pertinentes para el estudio del empobrecimiento y la sustentabilidad socioecológicas.

Los ecosistemas naturales a diferentes escalas (desde la escala local hasta la ecósfera) son entidades complejas que cambian continuamente. Los ecosistemas son sistemas abiertos que mantienen un intercambio activo de materia, energía e información con su ambiente externo. Ningún ecosistema se encuentra nunca en situación de equilibrio termodinámico; el concepto de equilibrio en ecología se utiliza en el sentido de un estado dinámico estacionario o casi estacionario. Los ecosistemas poseen mecanismos homeostáticos que regulan su funcionamiento e intercambios con su entorno, mecanismos esenciales para la continuidad y la integridad del ecosistema, a pesar de la multitud de cambios menores que se registran constantemente dentro del sistema y de sus elementos.

Estos mecanismos autorreguladores operan de manera que contrarrestan o compensan las perturbaciones internas y externas de las variables críticas para la supervivencia del sistema.

El concepto clásico de estabilidad de los puntos de equilibrio dinámico, ciclos límite o, en su forma más general, trayectorias límite, se refiere a la capacidad de un sistema dinámico de regresar a una trayectoria, ciclo o estado de equilibrio tras una perturbación temporaria; cuanto más rápidamente se produzca el regreso, y menos fluctuaciones se registren, más estable será el estado del sistema. Este concepto se centra en la estabilidad local de estados o series de estados particulares, y a menudo se ha aplicado a los sistemas ecológicos.

Holling<sup>21</sup> introdujo una visión nueva, de no-equilibrio, con el concepto de resiliencia ecológica, derivada del análisis de diferentes

estudios empíricos, modelos matemáticos y la experiencia adquirida con ecosistemas bajo gestión. Este autor mostró que incluso los sistemas ecológicos naturales no perturbados se encuentran a menudo en estados transitorios y que muchos sistemas son multiestable<sup>22</sup>, esto es, que tienen dos o más dominios de atracción estables (determinados por las interacciones dentro de los sistemas y con el exterior) en los que las variables de los sistemas tienden a permanecer. Dentro de cada dominio el estado del sistema puede fluctuar ampliamente (esto es, puede ser altamente inestable) pero en la medida en que se mantenga dentro de los límites del dominio será resiliente. La resiliencia determina la persistencia de las relaciones dentro de un sistema y es una medida de la capacidad del sistema para absorber cambios de las variables de estado, variables forzantes y parámetros, manteniendo su persistencia. Desde este punto de vista, la combinación de procesos internos y perturbaciones externas (incluso pequeñas perturbaciones acumulativas) que impulsan al sistema más allá del límite del dominio actual de atracción puede dar lugar repentina e imprevistamente a considerables cambios en los valores de las variables de estado, cuando el sistema «cae» en otro dominio de atracción (incluidos los que conllevarían la extinción). El sistema puede mostrar en este caso repentinos cambios cualitativos de comportamiento (es decir, pasar de un nivel alto de equilibrio a un nivel bajo de equilibrio, de una situación de escasa variabilidad a ciclos límites estables) de diversas amplitudes, o incluso un comportamiento «caótico», o puede exhibir un desequilibrio continuo y dinámico, desplazándose entre dominios de estabilidad situados ocasionalmente en regiones de extinción<sup>23</sup>. Es importante recalcar que estas variaciones súbitas de comportamiento ocurren incluso en ausencia de cambio estructural del sistema. Holling demostró también que en varios casos el tamaño y forma (y la génesis o desaparición) de los dominios de atracción pueden cambiar debido a la evolución no percibida de parámetros del sistema implícitamente supuestos constantes, parámetros que a menudo se ven afectados por la gestión a largo plazo o están determinados internamente por procesos que vinculan las variables. Así, pues, los propios dominios de estabilidad pueden expandirse, contraerse y desaparecer en

respuesta a cambios de variables lentas<sup>24</sup>.

Una variedad de procesos genéticos, competitivos y de comportamiento mantienen los valores de los parámetros que definen el sistema y su «paisaje de estabilidad». Los factores no lineales, la variabilidad, la inestabilidad, la heterogeneidad espacial y la diversidad mantienen la resiliencia del sistema. El balance entre estabilidad y resiliencia de los ecosistemas es una propiedad evolucionada, consecuencia de la historia de las variaciones externas sufridas. En varios ejemplos<sup>25</sup> se demostró que el éxito mismo de la gestión en su intento de limitar la variabilidad natural de una variable determinada (poblaciones de insectos forestales, frecuencia de incendios forestales, número de salmones, densidad de la población pecuaria, poblaciones de vectores de la malaria) hizo a los sistemas ecológicos evolucionar hacia una situación más frágil y más dependiente de la vigilancia y de una gestión exenta de errores, a menudo en el mismo momento en que se han desarrollado mayores dependencias del entorno socioeconómico e institucional del éxito continuado<sup>26</sup>, aumentando considerablemente los riesgos de catástrofe o colapsos sin precedentes. Una conclusión general es que el cambio discontinuo es una propiedad interna de muchos sistemas ecológicos. Durante largos períodos, el cambio es gradual y el comportamiento discontinuo se inhibe. Sin embargo, gradualmente se llega a una situación en que un salto es cada vez más probable y en último término inevitable<sup>27</sup>.

Holling atribuye una importancia capital a las interacciones entre un reducido número de variables clave (lentas, intermedias y rápidas) para la determinación de la dinámica del sistema, así como a la heterogeneidad espacial y las escalas espaciales.

Este punto de vista conduce a una gestión de los sistemas ecológicos que trata de retener la variabilidad al mismo tiempo que producir beneficios económicos y sociales, permitiendo que las variables superen límites flexibles en la medida en que se promuevan mecanismos de recuperación naturales y deliberados<sup>28</sup>, o bien conduce a una naturaleza manipulada con el fin de mantener alejadas las variables del sistema de los dominios vecinos peligrosos (suponiendo que el paisaje de estabilidad sea fijo y conocido o que se disponga de conocimientos suficientes para mantenerlo fijo), como ocurre

por ejemplo en el caso de las normas ambientales fijas, las salvaguardias nucleares, etc.

Es importante observar que el concepto de resiliencia y el enfoque de Holling tratan esencialmente de los cambios repentinos de comportamiento y de «paisajes de estabilidad» de los sistemas ecológicos dentro de una estructura dada (en el sentido de la configuración de los elementos y las relaciones que componen el sistema). Es decir, se preserva la estructura, y las consecuencias de los saltos entre los dominios de estabilidad se reflejan en diferentes modos cualitativos de comportamiento que involucran las mismas variables críticas. La excepción se produce cuando el sistema se conduce hasta la extinción, lo que supone su colapso. En todos los demás casos, se supone una estabilidad estructural y el debate se centra en torno a los cambios en la estabilidad de sus estados.

Recientemente, Holling<sup>29</sup> sugirió una hipótesis general de la dinámica y la sucesión del ecosistema. Su propuesta parte del principio de que los ecosistemas pasan de una fase de explotación (de los recursos disponibles por la biota) a otra de conservación (consolidación, aumento de la organización o conectividad), seguida por una de destrucción creativa (liberación repentina de los recursos acumulados, por el fuego, las tempestades, las plagas, la sequedad, etc.) hasta llegar a la renovación (movilización y retención de los recursos almacenados) tras lo cual el ciclo se reanuda.

Como dice Holling<sup>30</sup>: «La sucesión ecosistémica ha sido útilmente visualizada como controlada por dos funciones: la explotación, que hace hincapié en la colonización rápida de las zonas recientemente perturbadas, y la conservación, que se basa en una lenta acumulación y almacenamiento de la energía y materia. Estudios recientes indican que hacen falta otras dos funciones adicionales. Una es la de liberación, a través de la cual la acumulación rígidamente conectada de la biomasa y los nutrientes se hace cada vez más frágil (sobreconectada) hasta que es repentinamente liberada por agentes tales como incendios forestales, plagas de insectos o pulsos intensos de pastoreo. La segunda consiste en la reorganización, en la cual los procesos edafológicos de movilización e inmovilización se organizan de manera que los nutrientes se vuelven disponibles para la próxima fase de explotación. Este patrón es discontinuo y depende de la

existencia de equilibrios múltiples que son esenciales para las funciones de liberación y reorganización. La resiliencia y la recuperación son determinadas por la secuencia de la liberación y la reorganización, y la estabilidad y la productividad por la secuencia de la explotación y la conservación.

Estas cuatro funciones generan una estructura clásica de cambios espaciales y temporales que pueden analizarse, modelarse e interpretarse eficazmente como una secuencia de la historia vital de los distintos eventos, perturbada por distintas frecuencias e intensidades de perturbaciones externas. En los ecosistemas, el tiempo transcurre desigualmente y cada fase se diferencia en su sensibilidad frente a la perturbación externa. El ciclo del ecosistema progresa lentamente desde la fase de explotación hasta la de conservación, muy rápidamente hasta la de liberación, rápidamente hasta la de reorganización y de nuevo algo más lentamente hasta la de explotación. La conectividad y la estabilidad aumentan y el capital de nutrientes y biomasa se va acumulando lentamente durante la secuencia de la explotación a la conservación. Eventualmente, el sistema se vuelve sobreconectado lo que dispara un rápido cambio. Entonces se libera el capital almacenado y el sistema se desconecta para permitir una renovación del mismo estado estacionario o un cambio a un nuevo estado. El estado particular depende de la condición del capital de renovación que se ha acumulado. Ello determina las propiedades físicas del suelo y del régimen hidrológico cuyo control efectúa la biota. Si este capital es muy erosionado, el ecosistema pasa abruptamente a un estado de degradación sostenida. Su mantenimiento o mejora determinará las oportunidades de renovación de los estados anteriores o la evolución a un nuevo estado.

Las inversiones que ignoren estas propiedades están expuestas a resultados contraproducentes, con efectos opuestos a los que se pretendía lograr, incluyendo posiblemente catástrofes. Esta visión del desarrollo de los ecosistemas también sugiere que diferentes atributos de la inversión podrían ser adecuados en momentos distintos, según la fase de desarrollo por la que el ecosistema esté atravesando. Este concepto de cambio ecosistémico y sus posibles analogías con el cambio económico, tecnológico y social ha sido revisado por Holling<sup>31</sup>.

Conviene distinguir tres niveles de cambio/estabilidad. El primer nivel corresponde a la estabilidad local de una trayectoria de equilibrio particular (los puntos o estados estacionarios, y los ciclos estacionarios o «límite» son casos particulares de trayectorias) definida por la dinámica de un sistema con una determinada estructura. Si el estado del sistema tiende a aproximarse tal trayectoria, incluso después de que las perturbaciones lo hayan alejado de ella, podrá decirse que la trayectoria es estable. Un sistema que posea solamente una trayectoria estable (independientemente de cuantas trayectorias inestables tenga) será globalmente estable (es decir, que por importante que sea la perturbación, el estado del sistema se aproximará finalmente a la trayectoria estable).

El segundo nivel es la resiliencia, aplicable a los sistemas que muestran dos o más dominios estables de atracción y que se refiere a la probabilidad de que el estado del sistema (aun si no existe una trayectoria estable) tienda a permanecer dentro de un dominio determinado (asociado con un modo de comportamiento básico) tras sufrir perturbaciones. Un sistema multiestable no es globalmente estable porque según el tipo y la magnitud de la perturbación su estado puede desplazarse a diferentes dominios de atracción. No obstante, estos dominios son parte del «paisaje» dinámico del sistema (es decir, que están implícitos en su estructura y en sus reglas dinámicas) y la resiliencia se refiere a los cambios de comportamiento, y no de estructura, del sistema.

Por último, el tercer nivel se refiere a la estabilidad de la estructura misma, de los mecanismos y de las relaciones entre los elementos del sistema, incluida la posible adición o supresión de elementos. El concepto de vulnerabilidad del sistema rige en este contexto. El cambio estructural implica la posibilidad de una verdadera innovación y evolución, y el nuevo régimen estructural resultante de la superación de los límites de la estabilidad estructural no puede predecirse, ni siquiera en sistemas fisicoquímicos simples.

## Sistemas socioecológicos

Un método habitual de iniciar la conceptualización de un sistema es desagregarlo en un



Venecia contaminada: regiones «a ras de agua», como Venecia, los Países Bajos, el Delta del Nilo o Bangladesh podrían quedar definitivamente inundadas hacia el año 2100, ya que el aumento de la temperatura de la tierra («el efecto de sierra») provocaría la subida del nivel de los océanos de 1 a 2 metros. P. Vauthey/Sygma.

conjunto de subsistemas pertinentes y sus vinculaciones. Sin embargo, tras cotejar varias representaciones alternativas con estudios de caso concreto, hemos llegado a la conclusión de que para los fines de esta problemática es preferible considerar el sistema socioecológico en términos de una serie de circuitos causales y de preguntas relevantes a tomarse en cuenta, más que como un conjunto de subsistemas (fuera de la división obvia –y aun así algo arbitraria– de la totalidad en los subsistemas social y ecológico).

Es probable que no exista una única desagregación en subsistemas que sea universalmente útil; debe retenerse la posibilidad de emplear representaciones alternativas del sistema y los subsistemas, dado que en diferentes situaciones podrían ser adecuadas representaciones distintas.

Por ejemplo, una representación que dis-

tinga entre el subsistema productivo, el subsistema físico y el subsistema socioeconómico puede ser adecuada en algunos casos en que los principales vínculos socioecológicos están asociados con la producción. En otros casos (como por ejemplo en el análisis de los impactos en los bosques y las tierras áridas de la recolección de biomasa como combustible para cocinar<sup>32</sup>) pueden aparecer vínculos importantes a través del subsistema de consumo. En casos más complejos, el desglose de los sistemas tendrá que incluir otros criterios (por ejemplo, la heterogeneidad espacial, como en el caso de los pastores nómadas, que interactúan de diferentes maneras en diferentes lugares). En otras situaciones, es posible que no convenga ningún desglose de subsistemas, sino que sea preferible utilizar un análisis a lo largo de cadenas o procesos causales circulares, sobre todo cuando se trata de relaciones humanas que no

se ubican necesariamente en el mismo lugar en el que se produce el empobrecimiento social y ecológico (y que a veces no tienen ninguna expresión espacial).

Se ha sugerido que un enfoque basado en una serie de preguntas pertinentes (como las presentadas en la figura 1, tomada de Gallopin<sup>33</sup>) es suficientemente general y flexible como para contribuir a la organización inicial de variables o procesos y orientar el desglose posterior en subsistemas pertinentes para las diferentes situaciones.

El ambiente de una sociedad puede considerarse compuesto de su ambiente biofísico interno y su ambiente externo o internacional (social y biofísico).

En términos generales, el nexo entre la sociedad y la naturaleza opera a través de acciones y reacciones entre los dos sistemas. Lo que nos interesa principalmente es el conjunto de acciones humanas que inciden sobre los sistemas ecológicos naturales y el conjunto de efectos ecológicos generados en la naturaleza que inciden sobre el sistema social.

Las acciones que se ejercen sobre los sistemas ecológicos dependerán en general del funcionamiento del sistema social y de la percepción y la evolución del ambiente.

Las acciones no las lleva a cabo una sociedad indiferenciada; diferentes agentes o actores socioeconómicos pueden actuar diferentemente sobre el entorno y por consiguiente es necesario tener en cuenta quién opera sobre dicho ambiente.

Las acciones de los agentes sociales rara vez son caprichosas o aleatorias, sino que responden a un cierto tipo de lógica o racionalidad. Es necesario pues considerar también por qué las acciones humanas que inciden sobre el ambiente se llevan a cabo con la modalidad y la tecnología adoptadas. Las razones varían (ignorancia, conveniencia, falta de alternativas, percepción de la situación, etc.) y dependen del agente y de las circunstancias particulares a las que éste ha estado expuesto en el pasado, así como de su inserción en una configuración social que condiciona en alto grado sus opciones de gestión efectivas.

Para los fines del presente estudio, la configuración social es el arreglo complejo de relaciones sociales que son significativas para los problemas sistémicos que se consideran. Las fronteras de una configuración o contexto so-

cial particular pueden ser las de la sociedad nacional, pero también pueden ser de carácter internacional o subnacional.

Se han propuesto muchos esquemas en diferentes escuelas sociológicas o antropológicas para describir los elementos analíticos internos que conforman una configuración social. Sin embargo, para los fines del presente estudio consideraremos que una configuración social es la interrelación de estructuras socioeconómicas, políticas e ideológicas en las cuales los individuos y los grupos pugnan conjuntamente. Una de las primeras formulaciones de estos niveles analíticos de la sociedad se encuentra en la obra de N. Poulantzas<sup>34</sup>. Las tres esferas analíticas de una configuración social deben considerarse en su sentido más amplio. «Socioeconómicos» son todos los procesos y relaciones sociales orientados directamente a la reproducción social de la vida humana, incluidos los procesos demográficos, las actividades de producción y distribución y las instituciones socioeconómicas afines. El término «político» alude a todos los tipos de relaciones de poder, donde el poder puede estar basado en diversas combinaciones de fuerza y legitimidad. El término «ideológico» incluye el entero aparato social y cultural para la génesis y transmisión de las ideas, los valores y el conocimiento. La dominación política y la hegemonía ideológica están fuertemente vinculados a la estructura económica de la sociedad, y principalmente a la propiedad de los medios de producción y a los derechos resultantes sobre el producto del trabajo.

Es necesario también considerar quién padece o se beneficia principalmente del cambio de las condiciones ecológicas, teniendo en cuenta que frecuentemente los agentes sociales más directamente expuestos a las consecuencias ecológicas de las acciones humanas no son aquellos que las generan. La identidad de los grupos, sectores o agentes sociales que sufran los efectos ecológicos dependerá en parte de la naturaleza de los efectos, y en parte también de la configuración social. Además, esta última puede resultar afectada de modo distinto según quien sufra los efectos. Los cambios ecológicos pueden afectar al ser humano de muchas maneras (disminución de la producción, daños para la salud, aumento de los costos, etc.).

Desde el punto de vista ecológico, es nece-

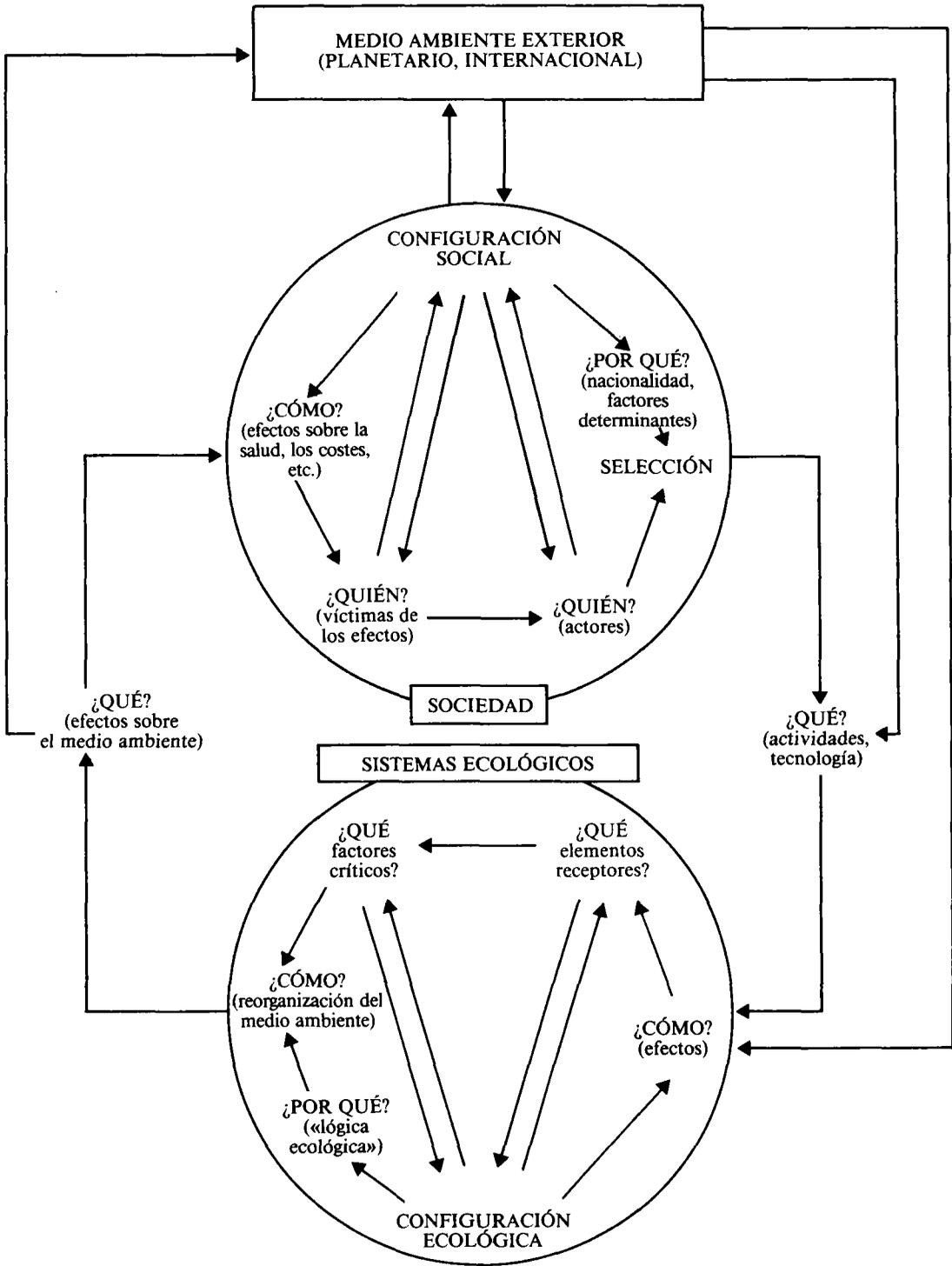


FIGURA 1. La intrincación sociedad/ecosistemas, interacciones y cuestiones clave.

sario entender cómo inciden las acciones humanas sobre los sistemas naturales (por ejemplo, eliminación o introducción de especies, extracción de la biomasa, alteración del drenaje, introducción de productos tóxicos, etc.) y qué efectos ecológicos específicos se producen, bien espontáneamente o en respuesta a las acciones humanas.

El impacto de las acciones humanas en los sistemas ecológicos depende de la naturaleza de la acción y de la configuración ecológica (por ejemplo, la misma tasa de extracción de organismos individuales puede estimular el crecimiento de una determinada población biológica o dar lugar a su extinción).

Es necesario, pues, considerar cuáles son los elementos ecológicos receptores, y ello dependerá en parte de la configuración ecológica (por ejemplo, la fumigación de una zona con plaguicidas afecta directamente a la fauna del suelo en los ecosistemas abiertos, pero en los bosques densos los principales receptores podrían ser los insectos del follaje superior). Los efectos sufridos por los elementos receptores pueden transmitirse al resto del ecosistema, produciendo alteraciones de la configuración ecológica total (por ejemplo, los plaguicidas organoclorados pueden acumularse en los carnívoros a dosis letales a través de su concentración en la cadena alimentaria).

Debido a esta reverberación de efectos por todo el ecosistema, es necesario saber también cuáles son los elementos o funciones ecológicos críticos cuyas alteraciones determinarán los efectos ecológicos finales. Estos factores críticos podrían ser en algunos casos los mismos que los elementos receptores, pero con frecuencia estarán representados por otras variables que sufrirán las perturbaciones indirectamente.

Para entender cómo ocurre la reorganización de los sistemas ecológicos, es necesario inferir el por qué de dicha reorganización. Esto depende de la «lógica ecológica» inherente a la configuración (por ejemplo, en muchos bosques tropicales húmedos los nutrientes se acumulan principalmente en la biomasa viva y no en el suelo; como consecuencia de ello, la sustitución de los bosques húmedos por cultivos agrícolas a menudo da lugar a una rápida lixiviación de los nutrientes y a que al suelo pierda su fertilidad).

En muchos casos es necesario también te-

ner en cuenta el ambiente externo, en relación tanto con los aspectos biofísicos como con las vinculaciones internacionales de una sociedad nacional. Algunas acciones que inciden en el ambiente biofísico de una sociedad pueden ser generadas directamente dentro de su territorio por agentes del entorno exterior (explotación de recursos en «enclaves», guerra, etc.). Además, ciertos cambios naturales (espontáneos o debidos a acciones humanas en el ambiente externo) pueden afectar a sus sistemas ecológicos (por ejemplo, migraciones de especies, lluvias ácidas, contaminación global). Por la misma razón, algunos efectos ecológicos espontáneos o antrópicos que se producen dentro de los sistemas ecológicos de una sociedad pueden tener repercusiones en su ambiente externo.

Toda esta serie de preguntas fundamentales pueden representar un componente de un marco básico para el entendimiento de las relaciones entre la sociedad y el ambiente natural, de utilidad para el estudio de la pobreza y el empobrecimiento y para la identificación de medidas correctivas. Estas explicaciones causales son necesarias para la evaluación de la rigidez o flexibilidad de las acciones humanas y para identificar los medios para modificarlas. Por ejemplo, si se determina que el motivo básico de la degradación social o ambiental es la falta de conocimientos, el remedio podría proporcionarlo la investigación o la educación; cuando el problema se debe a alguna racionalidad económica limitada, hará falta un enfoque completamente distinto. A veces, el progreso de los conocimientos sobre la dinámica causal de los ecosistemas puede ayudar a cambiar deliberadamente las respuestas ecológicas sin alterar radicalmente el conjunto de acciones humanas, mientras que en otros casos los nuevos conocimientos pueden poner de manifiesto ciertas características inherentemente nocivas de las acciones.

Entre los factores que deben recibir especial atención, revisten particular importancia los relacionados con las opciones adoptadas por los agentes sociales. De ahí que se deba considerar explícitamente la función de adopción de decisiones para poder identificar las opciones que influyen sobre los procesos de cambio y empobrecimiento sistémicos. Ello incluye el examen del proceso de adopción de decisiones tanto a nivel local o micronivel

(donde se produce la interacción directa entre la sociedad y la naturaleza) como a niveles más altos (nacional e internacional) que afectan a los sistemas socioecológicos locales, pero que no están expuestos directamente a las consecuencias inmediatas.

## Interacciones causales entre los planos local y global

Las vinculaciones entre las escalas local y global son cruciales. A nivel local, el sistema socioecológico está conectado al sistema mundial a través de las influencias que recibe, principalmente por conducto de los efectos sobre la sociedad local (como la variación de los precios internacionales y la demanda) y a través de los efectos sobre los sistemas ecológicos (por ejemplo, el aumento de la variabilidad climática, las inundaciones imprevistas, los incendios y las sequías). Estos cambios globales podrían ser considerados como metaprocesos<sup>35</sup>, como parte de las condiciones de borde o de los intercambios de entradas y salidas con el ambiente externo, que influyen en la estructura y el funcionamiento internos del sistema local, y por consiguiente como fuentes potenciales de tensión y cambio estructural. A nivel global, la base ecológica planetaria de la sustentabilidad y el desarrollo está sufriendo una creciente erosión por causa del efecto combinado de una multitud de acciones locales. Los cambios en procesos globales tales como la circulación atmosférica y los ciclos biogeoquímicos, se están intensificando. De resultas de ello, se están produciendo impactos regionales imprevistos con más frecuencia e intensidad. Aunque los acuerdos internacionales y la modificación de las políticas que afectan a la estructura del consumo de los países industrializados podrían servir para reducir la degradación y la desestabilización ambiental planetaria sin cambios socioeconómicos importantes, los impactos ecológicos mundiales originados por la pobreza no pueden reducirse sin atacar el propio problema de la pobreza<sup>36</sup>.

Podemos identificar provisionalmente algunas vinculaciones entre los niveles local y global que parecen pertinentes para el análisis de los procesos de empobrecimiento en los sistemas socioecológicos.

## Vinculaciones principalmente biofísicas

De las acciones en el plano local (subnacional, nacional) al cambio global (internacional, planetario). Ejemplos:

1. *Los efectos acumulativos de muchas acciones locales (de productores individuales, empresas o gobiernos) sobre los mecanismos ecoesféricos globales.*

a. Los efectos acumulativos de la deforestación, que alcanzan proporciones que afectan al balance mundial de anhídrido carbónico, el albedo planetario, la humedad atmosférica o el clima mundial; b, los efectos acumulativos de la contaminación industrial, urbana y agrícola local; c, los efectos acumulativos de la liberación de anhídrido carbónico por causa de la combustión de combustibles fósiles; d, los efectos acumulativos sobre la capa de ozono de la producción y emisión de clorofluorocarbonos; e, los efectos acumulativos del vertido de desechos tóxicos en el océano; f, la destrucción acumulativa de los hábitat que poseen una capacidad potencial de regulación mundial (humedales, ecosistemas costeros, bosques tropicales, etc.); g, la extinción de especies por causa de acciones acumulativas en grandes espacios.

2. *Los efectos agregados de las acciones locales en el total de recursos físicos (aunque no se produzca una interacción con los mecanismos ecoesféricos mundiales).*

a. La erosión y otras pérdidas de suelo (que reducen la superficie total de tierras agrícolas); b, la destrucción del hábitat (deforestación, desertificación, degradación de humedales, etc.); c, los efectos combinados de la pesca excesiva.

3. *Los efectos globales directos de las acciones locales (no necesariamente por agregación).*

Acciones no masivas: a. destrucción de hábitat singulares; b. extinción de especies locales endémicas; c. dispersión mundial de enfermedades infecciosas humanas y de plagas y patógenos humanos y agrícolas (debido a un control sanitario insuficiente, las migraciones o los viajes).

Acciones masivas: a. ensayos nucleares e accidentes nucleares importantes (los que afectan a todo el planeta); b. accidentes industriales químicos importantes (los que afectan a todo el planeta).

*De los cambios globales a los efectos locales.*

Ejemplos:

*a*, el cambio climático global (variabilidad, catástrofes climáticas como inundaciones y sequías, cambios en las zonas agroecológicas y las zonas epidemiológicas); *b*, cambios en los ciclos globales biogeoquímicos y en los mecanismos globales de regulación de la ecosfera; *c*, cambios en el nivel del mar (calentamiento climático); *d*, contaminación atmosférica global; *e*, contaminación oceánica global; *f*, pérdida mundial de germoplasma potencialmente útil; *g*, cambios mundiales de la capacidad productiva y la habitabilidad debido a cambios de la ecosfera (mejora/degradación de la capacidad de respuesta y cooperación durante emergencias nacionales/regionales); *h*, distribución mundial de patógenos y enfermedades (por ejemplo, el SIDA); *i*, invierno nuclear.

**Vinculaciones principalmente sociales**  
(con consecuencias ambientales)

*De las acciones locales a los efectos globales:*

*a*, producciones locales con influencia mundial debido a la sensibilidad del producto (por ejemplo, cocaína); *b*, migraciones; *c*, incrementos acumulativos de la pobreza local, con los consiguientes problemas éticos, ambientales, sociales, económicos y políticos mundiales, que a veces desencadenan conflictos militares<sup>37</sup> y otras veces representan (o se perciben como) problemas de desestabilización global que afectan al equilibrio internacional del poder; *d*, movimientos sociales locales que alteran el equilibrio estratégico mundial; *e*, eliminación local de culturas indígenas que reduce el patrimonio mundial de conocimientos empíricos y la diversidad cultural; *f*, aumento de las expectativas y los niveles de consumo de las poblaciones locales, con el incremento consiguiente de las demandas de recursos ambientales; *g*, políticas sociales y económicas del Norte (por ejemplo, subvenciones agrícolas en los países desarrollados).

*De los cambios globales o internacionales a los efectos nacionales o locales.* Ejemplos:

*a*, cambios mundiales del mercado; *b*, cambios en las estructuras de acumulación de capital en la escala global, por ejemplo, creciente concentración de la producción económica en el Norte e influencia cada vez mayor de las multinacionales (en 1980, las 10 principales

naciones acumularon el 83 % de la producción mundial, de cuyo porcentaje correspondió a Estados Unidos, el Japón y la República Federal de Alemania el 50 %; de las 100 principales entidades económicas de todo el mundo, la mitad eran naciones y la otra mitad empresas transnacionales<sup>38</sup>; *c*, cambio tecnológico mundial (sustitución de materias primas y de factores); *d*, cambios en las relaciones militares estratégicas entre los principales bloques; *e*, homogeneización cultural por las potencias dominantes, con la consiguiente influencia en las estructuras locales de consumo y utilización de recursos; *f*, carrera de armamentos nucleares y riesgo de guerra nuclear; *g*, cambios en el transporte mundial (creciente dispersión de patógenos y enfermedades, desorganización de ambientes frágiles por la llegada de masas incontroladas de turistas; *h*, cambios en las corrientes mundiales de información y comunicaciones y las capacidades de elaboración (que afectan al control local de los recursos naturales; *i*, cambios en la población mundial, su distribución espacial y su estructura demográfica y tasa de crecimiento (mediante la presión migratoria sobre regiones relativamente vacías o ricas); *j*, efectos locales de la demanda mundial (la demanda de ciertos productos puede alentar actividades peligrosas de producción o extracción en sectores específicos –por ejemplo, cuernos de rinoceronte, esperma de ballena, hoja de coca, animales de peletería, etc.).

La identificación de varios vínculos causales importantes entre los planos local y global pone de relieve que en varios casos las causas del empobrecimiento socioecológico se encuentran a gran distancia de la situación local. A medida que las estructuras sociales aumentan de complejidad y se vinculan cada vez más a través de intercambios con los sistemas más amplios, las condiciones locales sufren una influencia creciente de procesos lejanos. Una situación parecida se registra en el campo de la ecología, a medida que la escala y la intensidad de las acciones humanas se aproximan al nivel de los procesos biosféricos planetarios. Estas tendencias indican la posibilidad de que los procesos de empobrecimiento no hayan de considerarse tanto como fenómenos locales con su propia dinámica específica, en la medida que reaccionan de manera creciente a estructuras de carácter más general.

Además, algunos mecanismos mundiales o internacionales del empobrecimiento son infi-

nitamente más poderosos que cualquier acción de erradicación de la pobreza. Por otra parte, muchos de los actuales «proyectos de desarrollo rural integrado» dirigidos a los pobres sólo son viables si se limitan a unos pocos (alcanzan a menos del 5 % de la población pobre) y nunca podrán adquirir proporciones masivas dentro de los patrones de desarrollo existentes, por su elevado costo per cápita, la dificultad de vender la producción (si se multiplica mucho) y también, esencialmente, porque tratan de incorporar a los pobres en una estructura que, de por sí, genera desigualdad.

En muchos casos sólo pueden encontrarse soluciones mediante una serie integrada de medidas, acuerdos y políticas que abarquen los planos local, nacional y mundial. No existen mecanismos institucionales que puedan operar simultáneamente en tan variados planos. Sin embargo, dada la creciente conectividad y la intensidad de algunos cambios socioeconómicos y ecológicos globales, no es probable que el problema de la pobreza pueda resolverse de otra manera.

En cuanto a las implicaciones para la investigación y la acción, la identificación de vínculos locales/globales hace pensar por lo menos en una estrategia doble que involucra estudios globales locales en interacción:

1, el mejor modo, probablemente, de llevar a cabo el estudio empírico de los cambios globales que tienen efectos locales consiste en realizar investigaciones en las que participen instituciones internacionales e investigadores de temas internacionales. En lo relativo a la acción y a los acuerdos necesarios, el sistema de las Naciones Unidas reúne las mejores condiciones para ello;

2, el estudio de los cambios locales que tienen efectos globales podría confiarse quizás a algún tipo de federación internacional de institutos de investigación e investigadores locales. En cuanto a la acción, hará falta algún tipo de reglamentación y cooperación internacional (en el que participen también las organizaciones no gubernamentales).

## Algunos conceptos clave sistémicos

Cinco conceptos clave parecen especialmente pertinentes para el enfoque del empobrecimiento en los sistemas socioecológicos.

### I. Vulnerabilidad

El primero es la vulnerabilidad (y su contrario, la robustez). La vulnerabilidad del sistema atañe a la estabilidad de la estructura y determina la probabilidad del desencadenamiento de cambios estructurales por fluctuaciones internas o externas de un determinado tipo y magnitud.

La vulnerabilidad refleja una propiedad interna del sistema, que puede variar en relación con las perturbaciones de diferentes clases. Una mayor vulnerabilidad implica una creciente probabilidad de cambios cualitativos en respuesta a perturbaciones que podían absorberse en el pasado, pero que ya no es posible absorber.

Estos cambios estructurales pueden dar lugar a un progreso y una mayor autodependencia del sistema, como en los ejemplos citados frecuentemente en la teoría de los sistemas disipativos, pero pueden entrañar también una degradación estructural, como ocurre en muchos casos de la evolución de la relación entre la sociedad y la naturaleza. En estos últimos casos, la probabilidad de que los sistemas humanoecológicos interactivos no puedan absorber las perturbaciones sin sufrir cambios catastróficos es ahora más elevada que en el pasado. Muchos procesos recientes de empobrecimiento en zonas rurales están estrechamente vinculados con la creciente dependencia externa y la mayor vulnerabilidad de los sistemas sociales y ecológicos; abundan los ejemplos de una reestructuración degradante.

### II. Resiliencia

El segundo concepto es la resiliencia del sistema, que se refiere a la posibilidad de cambios cualitativos en el comportamiento de los sistemas multiestables que pasan de un modo básico a otro debido a fluctuaciones internas o externas que no desencadenan reorganizaciones estructurales. El concepto es aplicable al sistema socioecológico y se ha empleado ampliamente para los subsistemas ecológicos.

### III. Capacidad de respuesta

Un tercer concepto clave es la capacidad de respuesta del sistema, que significa su capacidad de manejarse activamente frente al cambio. Implica un ajuste deliberado (no solamente pasivo) al cambio, y refleja la historia del sistema. El concepto es aplicable al subsistema

humano, así como al sistema socioecológico total. En este último caso, puede ser relacionado con:

a, la productividad y la resiliencia del subsistema ecológico;

b, el conocimiento acerca del ecosistema, la capacidad para manipular la información pertinente y la capacidad de hacer previsiones;

c, la capacidad de organización social y los límites fijados por el espacio político a disposición de los agentes sociales, especialmente los que no se encuentran en el vértice de la pirámide del poder. Este elemento varía según se trate de sociedades autoritarias o sociedades democráticas.

Así pues, la capacidad de respuesta vincula los aspectos ecológicos y los aspectos sociopolíticos.

#### IV. Autonomía

El cuarto concepto clave es el de la autonomía (y su contrario, la dependencia). Se aplica al subsistema humano y se refiere al grado de control sobre las interacciones con el propio entorno. Cada sistema autoorganizado, por su propia organización y dinámica interna, presenta un grado variable de autonomía con respecto a su propio funcionamiento y de control sobre su ambiente y el de otros sistemas. Los sistemas humanos están influidos, pero no determinados, por el entorno. La autonomía, a todos los niveles de agregación supone una capacidad de regulación del sistema de sus interacciones con el entorno (ecológico y social). La autonomía no debe confundirse con la autosuficiencia ni con la autarquía. La autonomía parece un criterio valioso para evaluar las consecuencias de los proyectos de desarrollo.

#### V. Adaptación

El quinto concepto es la adaptación. La adaptación de los sistemas humanos puede definirse en términos de la calidad de vida o de la satisfacción de las necesidades humanas. La adaptación humana se ha definido<sup>39</sup> como la capacidad de todo sistema humano (a cualquier nivel de agregación, desde los individuos hasta la humanidad) de aumentar (o por lo menos, mantener) la calidad de vida en un determinado ambiente o rango de ambientes de manera sostenida a valores adecuados (la mera supervivencia es una condición patológica de

la adaptación). En otras palabras, la adaptación humana representa la capacidad del subsistema humano de proseguir un desarrollo sustentable frente a los cambios en el entorno.

La robustez o la resiliencia pueden considerarse como la primera línea de defensa de un proyecto de desarrollo sostenido (la capacidad de soportar presiones crecientes sin colapsar ni sufrir un cambio radical). La segunda línea es la adaptación. Un sistema de producción puede ser sustentable; pero hay que preguntarse también, y es importante: ¿es adaptable?

Todo sistema humano que se adapta a un ambiente o a un rango de ambientes establece un número de interacciones con las variables ambientales que son óptimas (o por lo menos adecuadas) para el rendimiento. Algunas interacciones pueden estar condicionadas por el sistema humano (que en este caso controla las influencias del entorno), otras pueden estar condicionadas por el entorno (y el sistema humano debe acomodarse o conformarse con ellas) y otras aún pueden estar condicionadas tanto por el sistema humano como por su entorno.

Los cambios en el sistema humano, en su ambiente o en ambos pueden alterar las interacciones mutuas a todos los niveles, desde el individuo hasta la humanidad. Estos cambios pueden reducir la adaptación general del sistema humano a su entorno o aumentarla. En el primer caso, podrá decirse que la interacción sistema humano-ambiente se ha deteriorado; en el segundo, dicha adaptación habrá mejorado. Los cambios en el ambiente que reducen la adaptación del sistema humano representan un deterioro o una degradación del ambiente humano, mientras que los cambios en el entorno que aumentan la adaptación del sistema humano representan una mejora del ambiente humano.

Los cinco conceptos están estrechamente interrelacionados.

### Concepto genérico del empobrecimiento en los sistemas socioecológicos

El empobrecimiento puede tomar la forma de un proceso gradual y acumulativo o de un co-

lapso repentino y con frecuencia imprevisto de los subsistemas social o ecológico.

El cambio gradual suele percibirse como no peligroso o por lo menos controlable (y, paradójicamente, suele pasarse por alto hasta que alcanza niveles insostenibles). Por el contrario, el cambio social o ecológico repentino (sobre todo el imprevisto) tiende a considerarse una amenaza. Quizás es natural que los ecólogos y los especialistas del medio ambiente hayan concentrado su atención, por lo general, en los cambios catastróficos derivados de las interacciones entre la sociedad y la naturaleza, mientras otros atribuían mayor importancia a los cambios «anastróficos» (movimientos repentinos hacia nuevos niveles de organización más elevados)<sup>40</sup>. Esta es una importante perspectiva que puede explorarse dentro del marco en el que se sitúa nuestro estudio.

El empobrecimiento en el subsistema humano puede definirse como un proceso caracterizado por la reducción gradual o repentina de la capacidad del subsistema o de algunos de sus elementos para satisfacer las necesidades, deseos y aspiraciones<sup>41</sup> de sus miembros, resultante de uno o varios cambios a los siguientes niveles:

*a.* reducción de la disponibilidad o el valor de los recursos necesarios para atender las necesidades, deseos y aspiraciones de los miembros del subsistema. A veces este proceso se ve enmascarado por un «enriquecimiento» provisional derivado de la venta de tierra o de medios de producción;

*b.* reducción de la capacidad de utilizar adecuadamente los recursos, debido a una prolongada enfermedad o malnutrición, etc.;

*c.* reducción de la autonomía en el empleo de recursos y la adopción de decisiones;

*d.* reducción de la capacidad de respuesta y de innovación frente a los cambios internos y externos, como por ejemplo menores reservas contra los imprevistos, descenso de la fertilidad del suelo o invasión de plagas;

*e.* reducción de la capacidad de mejora sustentable futura por causa de una reducción creciente de las opciones.

El empobrecimiento del subsistema ecológico se caracteriza por la reducción gradual o repentina de la capacidad del subsistema o de algunos de sus componentes de mantener o incrementar la oferta ecológica (recursos naturales renovables y funciones ecológicas), como

resultado de uno o varios cambios a los siguientes niveles:

*a.* reducción de la capacidad productiva, por ejemplo, destrucción de la biomasa por la contaminación, la explotación excesiva o la presencia de plagas;

*b.* reducción de la capacidad homeostática y de la capacidad de ajustarse a nuevos cambios internos y externos; por ejemplo, debilitamiento o destrucción de los mecanismos protectores o de autorregulación, alteraciones radicales en la composición de las especies;

*c.* reducción de la capacidad evolutiva; por ejemplo, pérdida de germoplasma.

El grado de irreversibilidad de los daños ecológicos constituye una dimensión crítica, ya sea en términos absolutos (por ejemplo, la extinción de especies) o prácticos (por ejemplo, la erosión del suelo).

Desde otro punto de vista, pueden distinguirse diversos tipos de degradación ecológica relacionada con el empobrecimiento, según su predictibilidad; algunos de estos tipos no son sorprendentes, como los muchos casos acumulativos o repentinos de destrucción predecible de recursos; otros son sorprendentes o no predecibles, como las modificaciones de la dinámica, la resiliencia o la estructura debida a las acciones locales o a los cambios globales.

Los conceptos de pobreza absoluta y relativa pueden aplicarse a los dos subsistemas.

La pobreza social absoluta se define en relación con una norma determinada, sea ésta un ingreso mínimo o un nivel mínimo de satisfacción de las necesidades básicas. La pobreza social relativa se define en relación con una persona o grupo promedio, o con los que ocupan el vértice de la pirámide de distribución.

La pobreza ecológica absoluta puede definirse como una capacidad reducida de mantener el suministro de bienes y servicios ecológicos. La pobreza ecológica relativa se determinaría por referencia a los valores y las percepciones sociales relativas a la calidad y cantidad de la oferta ecológica (por ejemplo, los recursos naturales no percibidos o infravalorados y la percepción diferente del mismo recurso por grupos distintos)<sup>42</sup>.

Un enfoque sistémico que amplíe el alcance de la percepción a las dimensiones sociales y ecológicas, así como las escalas de espacio y tiempo, puede proporcionar una descripción unificada del empobrecimiento total del siste-

ma, incluidos los casos en los que la mejora de un grupo humano en un lugar determinado acarrea el empobrecimiento de otro grupo humano u otro ecosistema en otro lugar. Este enfoque permite también la conceptualización de los procesos de empobrecimiento social, económico y ecológico a diferentes niveles absolutos o condiciones iniciales, así como los relacionados con diferentes agentes sociales.

## Desarrollo sostenido

El concepto de desarrollo sostenido que adoptamos en este trabajo no postula la conservación de la naturaleza en su estado original como objetivo primario sino que implica, en cambio, un patrón de desarrollo que reduzca al mínimo (o revierta) la degradación o la destrucción de la base ecológica de la producción y la habitabilidad. El objetivo del desarrollo sostenido es la mejora a largo plazo de la calidad de la vida humana, lo que entraña la gestión (e incluso la transformación) de la estructura y función de los ecosistemas con objeto de beneficiarse de los bienes y servicios obtenidos, al tiempo que se minimizan los conflictos inherentes a su explotación, maximizando el apoyo mutuo entre las acciones y las actividades necesarias y distribuyendo los costos y los beneficios ecológicos entre las poblaciones participantes<sup>43</sup>.

En lo esencial, el desarrollo sostenido es un proceso de cambio en el cual la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional están armonizados y promueven las posibilidades actuales y futuras de satisfacer las necesidades y aspiraciones del ser humano<sup>44</sup>. La simple conservación de la naturaleza es un objetivo de otra índole, que podría ser conflictivo con el anterior. El objetivo general de la satisfacción de las necesidades humanas de manera sostenible podría requerir cambios radicales en el ambiente natural (la humanización de la naturaleza, por utilizar una frase tópica del siglo XIX).

El desarrollo sostenido debe cumplir tres requisitos:

– *No empobrecer, en último término, a un grupo al mismo tiempo que enriquece a otro.* El crecimiento económico puede aumentar la di-

ferenciación social y dar lugar a una fase temporal de descenso de los ingresos y aumento de la pobreza de los grupos que tienen que abandonar las ocupaciones en declive en favor de otras ocupaciones emergentes, pero no ha de basarse en la exclusión de importantes sectores sociales de las ventajas del desarrollo. Una estructura caracterizada por una desigualdad creciente puede ser sustentable en términos puramente biofísicos, pero su sustentación social requeriría un control político constante de los grupos o países de bajos ingresos.

– *No degradar la diversidad y la productividad biológica del ecosistema ni los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales.*

– *Aumentar las opciones para una adaptación autónoma.* En un mundo caracterizado por el rápido cambio de la producción, las innovaciones tecnológicas aceleradas y su difusión, la continua aparición de nuevos productos y la creciente interconexión, la sustentabilidad no puede ya limitarse a un aumento de la productividad o de la autosuficiencia que garantice la producción a largo plazo de un determinado producto. Así, pues, las posibilidades de sustentación o mejora de la capacidad del sistema para responder o adaptarse a los cambios requieren máxima importancia.

## Requisitos sociales de la capacidad de sustentación

¿Qué propiedades debe poseer una sociedad para reducir las probabilidades de caer en un patrón no sustentable de desarrollo? A continuación indicamos algunas, sin ningún orden en particular:

– *Conciencia.* Muchos problemas ecológicos no son claramente visibles y sus efectos se producen en un futuro remoto. Se requiere conciencia social para no caer en la trampa, la cual dependerá de que exista una investigación independiente, una financiación flexible de la investigación, un buen nivel de educación y acceso a los medios informativos.

– *Democracia.* La protección de los bienes públicos necesita la adopción de decisiones políticas. El libre mercado no puede garantizarla. Los afectados, en realidad o en potencia, deberían tener la posibilidad de influir en los acontecimientos.

– *Redistribución de los recursos.* Una gran concentración de los recursos en unas pocas manos es la garantía de que se producirán da-

ños ambientales por ambos extremos. Las empresas ricas y las grandes haciendas tienden a considerar el medio ambiente con un cierto desprecio, y las personas sumidas en una estrema pobreza pueden sacrificar fácilmente el futuro para sobrevivir. Las reformas agrarias y otros planes orientados a promover una distribución más equitativa y un empleo racional de los recursos naturales permitirían evitar estos peligros.

– *Fomento del derecho y la autoridad internacional.* Los intereses mundiales requieren un sistema de normas sociales (y la autoridad para aplicarlas) que supere las limitaciones de los sistemas normativos nacionales, hoy día separados (y a menudo divergentes). Abundan ejemplos de ello. Un país tropical pobre y endeudado puede sacrificar fácilmente su futuro permitiendo que se destruyan sus bosques para obtener ingresos de exportación. Las empresas transnacionales eluden fácilmente la ley de un país, refugiándose en otro; si bien sus acciones pueden tener efectos mundiales, en la práctica son impunes.

Es muy improbable que se adopten medidas correctivas si no se establece cierta forma de derecho internacional con su correspondiente autoridad ejecutiva. Las formas embrionarias de este derecho y autoridad existen ya. Son las Naciones Unidas y la Corte Internacional de Justicia, pero su autoridad es limitada y su funcionamiento tan imperfecto como los sistemas políticos de sus países miembros.

Asimismo, debería considerarse la posibilidad de adoptar medidas para evitar que las grandes empresas dañen al hombre y a la naturaleza o para impedir una mayor concentración de capitales e ingresos, en el contexto del derecho nacional e internacional y como requisito social indispensable de un desarrollo sostenido.

En términos generales<sup>45</sup>, el proceso encaminado a conseguir un desarrollo sostenido requeriría lo siguiente:

- un sistema político que asegurase una participación efectiva en el proceso de adopción de decisiones;
- un sistema económico capaz de generar excedentes y conocimientos técnicos sobre una base autónoma y sostenida;
- un sistema social que facilitase soluciones para las tensiones resultantes de la falta de armonía en el desarrollo;

– un sistema de producción que respetase la obligación de preservar la base ecológica del desarrollo;

– un sistema tecnológico que pueda buscar continuamente nuevas soluciones;

– un sistema internacional que promoviese estructuras sustentables del comercio y las finanzas; y

– un sistema administrativo flexible con capacidad de autocorrección.

### **Criterios ecológicos básicos para la capacidad de sustentación**

Los factores fundamentales que debe tener en cuenta toda tecnología sustentable para garantizar la capacidad de sustentación ecológica y la renovación del ecosistema pueden identificarse en términos generales. Los mismos factores pueden considerarse válidos para la gestión sostenida de los ecosistemas naturales o los ecosistemas alterados, degradados o artificiales. Lo que ha de preservarse es la oferta ecológica, cuya cantidad y calidad se ve afectada por otros factores: puede haber muchas oportunidades que pasen inadvertidas.

Los niveles y los ritmos de los flujos de entradas y salidas determinan el mantenimiento del ecosistema. Estos flujos pueden verse alterados, dentro de ciertos límites, por las acciones humanas. Sin embargo, en todos los ecosistemas existen límites de tolerancia de los niveles máximos y mínimos de perturbación; cuando se superan estos límites, se producen cambios ecológicos estructurales.

Si las existencias, las fuentes o las principales reservas de la renovación se reducen por debajo de determinados niveles, aumenta la vulnerabilidad y se pierde la capacidad de renovación. En algunos casos, los subsidios humanos pueden sustituir a la reserva natural.

Todos los ecosistemas poseen mecanismos retroactivos reguladores u homeostáticos que tienden a preservar su funcionamiento y renovación. Por ejemplo, las precipitaciones intermitentes y escasas en los desiertos cálidos inhiben la concentración de sales y elementos tóxicos en los suelos debida al ascenso capilar y la evaporación. A menudo, el regadío interfiere con este mecanismo y crea problemas de alcalinización y toxicidad de los suelos. En algunos casos, ciertas partes de los mecanismos podrían sustituirse o reproducirse de forma artificial.

*Expresión de reconocimiento.* El presente artículo es uno de los resultados de un proyecto de investigación que contó con el apoyo del Centro Internacional de Investigaciones sobre el Desarrollo (CIID) de Canadá. Parte del contenido fue preparado inicialmente por Crawford S. Holling y sus asociados de la Universidad de la Columbia Británica, junto con G.C. Gallopin, durante la redacción de la propuesta de investigación para el CIID. Mario Robirosa, Susana Aparicio, Susana Soverna, Anahí Pérez y Verónica Rush aportaron valiosas colaboraciones. C.S. Holling (que aceptó amablemente el cometido de asesor superior del proyecto) y Hartmut Krugmann proporcionaron comentarios y críticas muy útiles. Expresamos nuestra más sincera gratitud a todos ellos.

## Notas

1. The World Commission on Environment and Development (WCED), 1987, *Our Common Future*, Oxford University Press, Oxford, 383 págs.
2. Véase, por ejemplo, OCDE, 1979, *Interfutures-Facing the future*, OCDE, París, y Herrera, A., 1984, «Prospectiva Científica e Tecnológica: un marco de referencia». *Cadernos para Discussao* 1, Prospectiva Tecnológica na América Latina, UNICAMP, Sao Paulo, Brasil.
3. Ferraro, V., 1981, *The Resource Costs of Global Poverty: An Analytical Review of the Literature*, PNUD, Nueva York.
4. Herrera, A. O. y colaboradores, 1976, *Catastrophe or New Society? A Latin American World Model*, Int. Develop. Res. Centre, IDRC-064e, Ottawa.
5. Véase Cassen, R. y colaboradores, 1987, *Does Aid Work?*, Clarendon Press, Oxford, 381 págs., y Contee, C. E., 1987, *What Americans Think: Views on Development and U.S. Third World Relations. A Public Opinion Project of Inter Action and the Overseas Development Council*, Washington, D. D.
6. Ibid. Nota 1.
7. Blaikie, P., 1985, *The Political Economy of Soil Erosion in Developing Countries*, Longman, Essex.
8. Gallopin, G.C. y C.A. Barrera (pre-print), «A semi-quantitative mathematical model of the interactions between ecological and socioeconomic factors in the Chaco province (Argentina)».
9. Véase Heckadon Moreno, S., 1981, «La colonización campesina de bosques tropicales en Panamá», *Estudios Rurales Latinoamericanos* 4<sup>(6)</sup>: 288-306 y el número de *Mountain Research and Development* 2<sup>(1)</sup>, 1982.
10. Agarwal, A., 1984, «Beyond Pretty Trees and Tigers: The Role of Ecological Destruction in the Emerging Patterns of Poverty and People's Protests», *ICSSR Newsletter* 15<sup>(1)</sup>: 1-27, y Gutman, P., 1988 *Desarrollo Rural y Medio Ambiente en América Latina*, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires (Capítulo 5, Secciones 9 y 10).
11. Sancholuz, L.A., M.A. Damascos, G.C. Gallopin y N. Gazia, 1985, «Aprovechamiento de ecosistemas y recursos naturales renovables en América Latina: un análisis comparativo». Textos para discusión, Proyecto PTAL, Fundación Bariloche/01, S.C. Bariloche, Argentina.
12. Sinclair, A.R.E. y J.M. Fryxell, 1985, *The Sahel of Africa: ecology of a disaster*, *Can. J. Zool.* 63: 987-994.
13. Soumarwoto, O., Comunicación Personal.
14. Doult, R.L., y R.F. Smith, 1971, «The pesticide syndrome: diagnosis and suggested prophylaxis», págs. 3-15 en: *Biological Control*, C.F. Huffaker (ed.), Plenum, N. Y.
15. Véase Myers, N., 1984, *GAI: An Atlas of Planet Management*, Anchor Books, Nueva York, pág. 40.
16. Smith, S.H., 1968, «Species succession and fishery exploitation in the Great Lakes», *J. Fish. Res. Bd. Can.* 25: 342-357.
17. Ricardo, 1821, *Principes of Political Economy and Taxation*, 3a. edición, capítulo «Sobre la maquinaria». Cambridge University Press, edición de 1951, Cambridge.
18. Nicolis, G, e I. Prigogine, 1977, *Self-organization in Non-equilibrium Systems: From Dissipative Structures of Order Through Fluctuation*, Wiley, N. Y., Prigogine, I., e I. Stengers, 1979, *La Nouvelle Alliance. Métamorphose de la Science*, Gallimard, París, y Jantsch, E., 1980, *The Self-organizing Universe*, Pergamon Press, Oxford.
19. García, R., 1988, «A Suggested Framework for an Integrated HRGCP», Ponencia HRGCP-TK-053, presentada en el Simposio Internacional sobre la Respuesta Humana al Cambio

- Mundial (Tokio, Japón, 19 a 22 de septiembre de 1988, IFIAS/ISSC/UNU).
20. Véase, por ejemplo, Allen, P., 1985, «Towards a new science of complex systems», págs. 268-297 en: *The Science and Praxis of Complexity*, Universidad de las Naciones Unidas, GLDB-2/UNUP-560, Tokio y García, R., 1988, *Biospheric Change and Food Systems*, IFIAS/UNRISD, enero de 1988.
21. Holling, C.S., 1973, «Resilience and Stability of Ecological Systems», *Ann. Rev. Ecol. & Systematics*, 4: 1-23.
22. La propiedad de la multiestabilidad también parece pertinente para el estudio de la economía; véase, por ejemplo, Arthur, W.B., 1988, «Competing technologies: an overview», págs. 590-607 en G. Dosi y otros (eds.): *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, Londres, 646 págs.
23. Holling, C.S., 1985, «Perceiving and managing the complexity of ecological systems», págs. 217-227 en: Universidad de las Naciones Unidas, 1985, op. cit.
24. Holling, C.S., 1986, «The resilience of terrestrial ecosystems: local surprise and global change», págs. 292-317 en W.C. Clark y R.E. Munn (eds.): *Sustainable development of the Biosphere*, IIASA/Cambridge Univ. Press.
25. Ibid. Notas 21 y 24.
26. Ibid. Nota 23.
27. Ibid. Nota 24.
28. Ibid.
29. Ibid.
30. De la propuesta de proyecto presentada al IDRC «Processes of Impoverishment and Sustainable Development: A research Proposal», por C.S. Holling y G. S. Gallopin, 1987.
31. Holling, C. S. Nota 24.
32. Agarwal, A. ibid. Nota 10.
33. Gallopin, G.C., 1986, «Ecología y ambiente», págs. 126-172 en: Leef, E., (ed.), *Los problemas del conocimiento y la perspectiva ambiental del desarrollo*, Siglo Veintiuno Editores, México, D. F.
34. N. Poulantzas, *Political power and social classes*, Londres, NLB, 1973.
35. García, R., 1984, *Food Systems and Society: A Conceptual and Methodological Challenge*, UNRISD, Ginebra, Food Systems and Society Series.
36. Las consecuencias de estos cambios históricos registrados en las intervinculaciones locales/globales se han examinado recientemente en Clark, W.C., y R.E. Munn (eds.), 1986, *Sustainable Development of the Biosphere*, Cambridge University Press. Se han abarcado los cuatro temas siguientes: Desarrollo humano, Medio ambiente mundial, Respuesta social y Conocimientos utilizables.
37. Véase Myers, N. ibid. Nota 15.
38. Ibid.
39. Gallopin, G.C., 1980, «Basic Needs and Environmental Quality». Informe presentado al PNUMA, Nairobi.
40. Gallopin, G.C., 1983, *Tecnología e sistemas ecológicos*. INF. INT. 16<sup>(31)</sup>: 17-29, Rio de Janeiro, Brasil.
41. Estos conceptos se examinan en Gallopin, G.C. (ibid. Nota 40), y en Gallopin, G.C., 1981, «Human systems: needs, requirements, environments and quality of life», págs. 124-128 en G.L. Lasker (ed): *Applied Systems and Cybernetics. vol. I. The Quality of Life: Systems Approaches*. Pergamon Press.
42. Agarwal, A., ibid. Nota 10.
43. Saunier, R., 1987, «Conceptos de Manejo Ambiental». Seminario-Taller Avanzado sobre Planificación Regional y Medio Ambiente: Organización de los Estados Americanos; S.C. Bariloche, 2 a 14 de noviembre de 1987.
44. WCED (ibid. Nota 1).
45. Ibid.

# Dimensiones jurídicas del cambio ambiental mundial. Propuesta de programa de investigaciones

Edith Brown Weiss

## Introducción

El cambio a escala mundial, que quizás sea el legado más importante que dejemos a nuestros descendientes, plantea la difícil cuestión de la equidad en la generación actual, entre ésta y las generaciones futuras y entre quienes formen parte de estas últimas.

Las leyes e instituciones modelan nuestra contribución al cambio a escala mundial y nuestra reacción ante el mismo. Utilizadas sensatamente, pueden aminorar el ritmo del cambio, mitigar los efectos perjudiciales a largo plazo y facilitar la adaptación, pero también pueden fomentar grandes injusticias en las comunidades internacionales, nacionales y locales.

Ante este fenómeno, la investigación jurídica deberá resolver ciertos problemas ya conocidos que también se verifican en otros terrenos. La diferencia esencial radica en que, esta vez, los problemas que ponemos en marcha hoy afectarán al bienestar de nuestros descendientes, e incluso el de muchas generaciones futuras. Existen pocas investigaciones sobre los problemas jurídicos que trae aparejado ese aplazamiento. La investigación resulta especialmente ardua al tener que analizar cuestiones jurídicas en el contexto de un sistema mundial muy complicado que, a su vez, comprende sistemas naturales y sociales. Y no estamos acostumbrados a este nivel de compleji-

dad. Además, el cambio a escala mundial no es algo periférico de las actividades de la comunidad mundial, sino que, al contrario, cala hondo en los países y en lo que hacen sus poblaciones, lo que hace muy difícil concertar acuerdos.

A continuación se plantean tres preguntas en relación con los problemas que deberá abordar la investigación: ¿Nos encontramos ante un problema nuevo o, en cambio, ante una nueva dimensión de un problema antiguo? ¿Serán importantes esas respuestas para entender la causa del cambio a escala mundial, cómo impedirlo o aminorar su ritmo o adaptarnos a él? ¿Pueden investigarse y analizarse satisfactoriamente esas cuestiones dentro de un plazo razonable, con un apoyo financiero también razonable?

El programa de investigaciones jurídicas comprende dos partes; la primera abarca cuestiones esenciales de la investigación en ciencias sociales que influyen en todos los aspectos del problema del cambio a escala mundial: desde sus causas hasta su prevención o la adaptación al mismo.

En la segunda, que toma determinadas leyes y opciones políticas como punto de partida, la pregunta es qué cuestiones importantes de la investigación se refieren a ordenamientos jurídicos que causen, impidan y contemplen una adaptación al cambio a escala mundial y a otros modelos que permitan concertar acuerdos internacionales.

La doctora Edith Brown Weiss es profesora de derecho internacional y ambiental en el Centro de Derecho de la Universidad de Georgetown, en Washington, D.C. Fue vicepresidenta de la Sociedad estadounidense de derecho internacional y fue vicepresidenta del Comité científico para la protección del medio ambiente (SCOPE) del CIUC. Es autora de *In Fairness to Future Generations: International Law, Common Patrimony, and Intergenerational Equity*, bajo los auspicios de la Universidad de las Naciones Unidas, en curso de publicación por *Transnational Press*.

## Las cuestiones esenciales

El cambio a escala mundial plantea cuestiones jurídicas dignas de especial atención que han sido pasadas por alto o que tradicionalmente resultan difíciles de tratar. Se pueden identificar seis grandes temas de investigación, comunes a todos los aspectos de esa transformación: 1) la aplicación del derecho internacional a problemas del cambio a escala mundial, y particularmente a los referentes a la equidad entre generaciones, incluida la justicia entre las comunidades en las generaciones presentes y futuras; 2) el establecimiento de la obligación legal a constituir sistemas de alerta temprana, incluida la evaluación de riesgos, la prevención de catástrofes y la asistencia en caso de accidente; 3) la adaptación a la incertidumbre científica y a los adelantos del conocimiento científico; 4) la preparación eficaz de mecanismos de indemnización y de estrategias de financiación para hacer frente a los problemas intertemporales y a los relacionados con la justicia entre generaciones; 5) los incentivos para llegar a acuerdos internacionales y crear instituciones eficaces; y 6) la aplicación y el cumplimiento de la legislación internacional, nacional y local.

### A. El derecho internacional, la equidad entre generaciones y el cambio mundial

Actualmente estamos empeñados en el mayor experimento a escala mundial que nuestra especie haya conocido; éste tendrá efectos amplios y complejos en el bienestar de las generaciones futuras. Se plantean graves problemas que tienen que ver con la justicia entre la generación presente y las futuras y, dentro de estas últimas, entre las comunidades, ya que podemos utilizar los recursos de la tierra en beneficio nuestro y hacer que los ingentes costos de ese aprovechamiento recaigan sobre esas generaciones. Aunque hasta cierto punto tengamos derecho a utilizar los recursos de nuestro planeta, también tenemos ciertos deberes para con las futuras generaciones y estos últimos son los que deben guiar las medidas que tomemos hoy. No ha de interpretarse, sin embargo, que debemos hacer todo lo posible para mantener el clima actual e impedir el cambio. Este no será necesariamente más pernicioso para las genera-

ciones futuras si logramos aminorar su ritmo, minimizar sus efectos perniciosos directos y dotar a las generaciones futuras de los recursos y aptitudes necesarios para que se adapten a la modificación del clima. El concepto de equidad entre generaciones proporciona un importante marco normativo en el que deberían inscribirse las decisiones que tomemos actualmente<sup>1</sup>.

Tradicionalmente el derecho internacional se ha dedicado sobre todo a las relaciones contemporáneas entre Estados. Cuando se ha ocupado de cuestiones temporales, ha sido poniendo en relación el presente con el pasado, en un lapso que puede ir de años a un siglo o dos. En el contexto actual, en cambio, hay que tender puentes entre el presente y el futuro, en una escala cronológica que abarcará de varios decenios a siglos.

En el estudio del derecho internacional, el patrimonio común y la justicia entre generaciones, patrocinado por la Universidad de las Naciones Unidas, se elaboró un marco teórico para abordar los problemas referentes a la equidad entre las generaciones y esa teoría se utilizó en varias monografías sobre problemas relativamente inconexos, como la conservación de los recursos biológicos y la eliminación de desechos nucleares<sup>2</sup>. Fue la primera vez que en un estudio de derecho internacional se incorporó de forma sistemática y amplia la dimensión temporal a largo plazo como complemento de la dimensión espacial tradicional.

Pasemos ahora a las cuestiones del derecho internacional, la equidad entre generaciones y el cambio a escala mundial. Como primer paso habrá que determinar los posibles problemas relacionados con la equidad entre generaciones, en este contexto. Tendrán que ver con el estado del medio ambiente natural en que vivirán las futuras generaciones, los recursos que heredarán para adaptarse a un ambiente modificado (como, por ejemplo, información sobre los sistemas ambientales y estrategias de adaptación social) y con los beneficios y costos que supone para las comunidades de la generación actual reaccionar ante el cambio a escala mundial. Habría que evaluar otros marcos teóricos para tratar los problemas de la justicia intergeneracional y elaborar normas que nos guíen en esa tarea. Esos principios deben traducirse en políticas específicas y en acuerdos aplicables. Para abordar determinados aspectos del pro-

blema podemos inspirarnos en algunos acuerdos existentes. Como ya se ha dicho, es importante estudiar el tema de la equidad entre las generaciones presentes y futuras y, en particular, analizar críticamente la base jurídica de una asistencia destinada especialmente a las comunidades desfavorecidas.

La investigación tendría que orientarse hacia las siguientes tareas: 1) determinar y analizar los problemas de la justicia intergeneracional y el cambio a escala mundial (incluidas las dimensiones intrageneracionales); 2) examinar de qué manera el derecho internacional puede proporcionar eficazmente alertas tempranas de castástrofes de efectos duraderos, tomar providencias ante las evaluaciones de riesgos de largo alcance y adaptarse a la incertidumbre científica; 3) analizar cómo se aplican los acuerdos internacionales, las normas del derecho internacional consuetudinario y los principios generales del derecho internacional vigentes a los factores que causan el cambio a escala mundial y a nuestra capacidad para impedirlo o aminorarlo y reaccionar eficazmente; 4) evaluar las repercusiones de la doctrina de la responsabilidad del Estado y otros principios conexos ante los problemas del cambio a escala mundial y examinar estrategias para concretar la justicia intergeneracional, como legado para las futuras generaciones. La investigación debe relacionar el derecho internacional con la función que cumplen las empresas transnacionales y las organizaciones no gubernamentales en la inducción y la prevención del cambio y la reacción ante el mismo. Varias monografías regionales cuidadosamente seleccionadas permitirán ilustrar los temas del derecho internacional y la justicia entre generaciones.

A medida en que se produzca el cambio a escala mundial las comunidades tendrán que adaptarse a él; para algunas, ese proceso planteará cuestiones fundamentales en el ámbito de los derechos humanos y será necesario tratarlas. Por ejemplo, los derechos humanos están en juego cuando debido a cambios del clima pueblos como los inuit y los lapones no pueden seguir viviendo según sus tradiciones. Del mismo modo, según las previsiones también se verán afectados el derecho a un nivel de vida decoroso, a la alimentación, a la salud pública y a un medio ambiente aceptable<sup>3</sup>. Aunque el lugar que ocupan estos últimos en el derecho internacional puede ser controvertido, es importante

analizar el significado de estos derechos ante el proceso de cambio. Quizá las comunidades más pobres de hoy sean las que tengan menos recursos con que adaptarse al cambio futuro, planteándose así importantes cuestiones normativas sobre las obligaciones a prestar una asistencia para la adaptación. Hay que realizar investigaciones que traten de la cuestión de los derechos humanos y el cambio a escala mundial.

## **Sistemas de alerta temprana**

El cambio a escala mundial plantea cuestiones con las que ya estamos familiarizados por tener que hacer frente a catástrofes ambientales y evaluar los riesgos para el medio natural: la evaluación de los riesgos, la prevención de catástrofes naturales y accidentes, la atenuación de los daños, la asistencia de emergencia y la responsabilidad e indemnización por los perjuicios. Lo nuevo es el marco temporal; las medidas que tomamos hoy tendrán consecuencias, quizás irreversibles, para las generaciones futuras. Se precisa reflexionar en términos nuevos sobre la forma de evaluar los riesgos a largo plazo, prever alertas eficaces para las generaciones presentes y futuras sobre los cambios previstos y transferir recursos —y más particularmente conocimiento— a las generaciones futuras para que hagan frente a los cambios, en formas que consideren útiles. Hay que volver a evaluar las publicaciones y los ordenamientos jurídicos pertinentes en función del mayor plazo en el que se producirá la transformación del clima mundial.

En el derecho internacional existen numerosos acuerdos bilaterales y multilaterales referentes a las emergencias ambientales: abarcan fundamentalmente los accidentes nucleares, la contaminación del agua marina y fluvial, los incendios forestales, las catástrofes naturales, el transporte de mercancías peligrosas y determinados riesgos ambientales<sup>4</sup>. Existen además varios textos internacionales en los que se fijan directrices jurídicas para prestar una asistencia de emergencia<sup>5</sup>.

El derecho internacional prevé tres obligaciones fundamentales en caso de catástrofe ambiental: prevenir la catástrofe, minimizar el perjuicio e indemnizar por el mismo. La obligación de abonar una indemnización correspon-



La equidad intergeneracional: ¿en qué estado dejaremos el planeta a las futuras generaciones? B. Davidson/Magnum (E. Boubat/Nouvelles Images)



de al enfoque jurídico tradicional de las catástrofes, aunque también es el menos eficaz para luchar contra ellas. La obligación de minimizar los perjuicios y de prestar una asistencia de emergencia viene ocupando un lugar creciente en el derecho internacional. Incumbe tanto al Estado donde se produce el accidente como a los Estados que están en condiciones de ayudarlo. El primero debe notificar rápidamente a los países que puedan verse afectados, facilitarles la información disponible sobre la evolución del accidente e informarlos acerca de las medidas que está tomando para minimizar los perjuicios. Los Estados potencialmente afectados por la catástrofe tienen la obligación de cooperar en la reducción de los perjuicios, aunque las particularidades de esta obligación no están muy claras. En el caso de la contaminación del mar, los Estados tienen la obligación de elaborar planes de emergencia para actuar en caso de catástrofes en la región<sup>6</sup>. En virtud de ciertos acuerdos, los Estados también están

obligados a prever planes de emergencia para otros tipos de catástrofes como los incendios forestales.

La obligación de impedir las catástrofes ambientales forma parte del principio de la responsabilidad del Estado prevista en el Principio 21 de la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, y está confirmada en otros textos<sup>7</sup>. Los Estados tienen que aplicar procedimientos de seguridad para minimizar la probabilidad de grandes accidentes ambientales, como el vertido de productos químicos tóxicos, los accidentes de reactores nucleares o los incendios forestales. Esa obligación comprende varios elementos: las normas de seguridad en cuanto a la ubicación y el funcionamiento de fábricas y vehículos, el mantenimiento del equipo y de las instalaciones para que cumplan con las normas de seguridad; la vigilancia de las instalaciones para detectar peligros; la capacitación del personal y la supervisión de su trabajo para velar por el cumplimiento de las nor-

mas de seguridad. La obligación de impedir las catástrofes ambientales figura en un número relativamente reducido de acuerdos y documentos internacionales. Se consagra, en cambio, en los convenios que rigen el transporte de petróleo y de sustancias peligrosas por vía marítima, ferrocarril y aguas fluviales, en varios acuerdos que rigen los recursos naturales compartidos por Canadá y Estados Unidos, en la directriz de 1982 de la Comunidad Económica Europea sobre los principales peligros de accidentes en ciertas actividades industriales y en la Resolución sobre el derecho ambiental adoptada en 1983 por el Consejo de Europa<sup>8</sup>. El Organismo Internacional de Energía Atómica está considerando la posibilidad de promulgar normas de seguridad rigurosas y de carácter vinculante aplicables a las centrales nucleares.

La obligación de impedir las catástrofes ambientales es particularmente importante para el cambio a escala mundial; en efecto, se basa en la comprobación de que es mucho más eficaz proteger el medio ambiente impidiendo los accidentes que tratar de abonar una indemnización después que se han producido. Esta verdad es particularmente patente en el caso de la protección contra el daño a largo plazo que se causa al medio ambiente, que puede ser irreversible o reversible sólo a altísimos costos, y en el de la protección de los intereses de las generaciones futuras que padecerán los perjuicios ambientales y quizá no estén en condiciones de costear la rehabilitación, suponiendo que ésta sea posible.

Habida cuenta de la importante experiencia que ha adquirido el derecho internacional en materia de catástrofes ambientales, sería útil saber qué acuerdos han dado buenos resultados y por qué, y analizar en qué medida las nuevas normas del derecho internacional sobre las catástrofes ambientales pueden adaptarse a los sistemas de alerta temprana en relación con el cambio. Hay que saber cómo idear regímenes jurídicos para hacer frente a catástrofes que quizá no se produzcan antes de varios decenios o aun más tarde.

## **La adaptación a la incertidumbre científica**

Reaccionar ante el cambio a escala mundial supone, de por sí, grandes incertidumbres científicas.

Se necesitan más datos sobre la forma en que funciona el sistema del clima, cómo lo afectan las actividades humanas y, a su vez, cómo repercutirá en el entorno natural y cultural la modificación del clima mundial. A medida que progresen nuestros conocimientos habrá que incorporarlos a las leyes e instituciones. Con tal fin es preciso entender cuál ha sido la reacción de los ordenamientos jurídicos ante la evolución de los conocimientos científicos. Es importante estudiar de qué forma las legislaciones nacionales y los acuerdos internacionales vigentes abordan la incertidumbre científica y evalúan las condiciones que han determinado su eficacia.

En los diversos acuerdos internacionales existen varios mecanismos de adecuación al progreso de los conocimientos científicos: los protocolos y anexos, las listas de los elementos sujetos a vigilancia y los órganos de asesoramiento científico.

En los protocolos y anexos se fijan las modalidades de aplicación de las disposiciones más bien generales que figuran en los acuerdos y se regulan otras actividades a medida que progresan los conocimientos científicos. Ilustran esta modalidad<sup>9</sup> el Protocolo de Montreal sobre los clorofluorocarbonos, el Convenio de Viena sobre la Protección de la Capa de Ozono, el Protocolo sobre las emisiones de sulfuro y el proyecto de protocolo sobre los óxidos de nitrógeno del Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, los anexos sobre el Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos, el anexo a la Convención sobre la conservación de las focas antárticas y los protocolos de muchos de los convenios sobre los mares regionales.

En los acuerdos internacionales también se han utilizado apéndices o listas para designar los elementos regulados, que pueden modificarse a medida que progresa el conocimiento científico. En ciertos casos en los apéndices se fijan los criterios científicos para la inclusión de los elementos en la lista. Entre esos acuerdos figuran el Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos concertado entre Canadá y Estados Unidos, en el que se enumeran, en apéndices, los contaminantes peligrosos y potencialmente peligrosos, la Convención de Londres sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por el Vertido de Desechos, la Convención contra la contaminación por clo-

ruros, la Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres y la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres<sup>10</sup>.

En virtud de ciertos acuerdos internacionales se crean órganos científicos encargados de prestar asesoramiento sobre cuestiones pertinentes para su aplicación. Así por ejemplo, el Consejo Científico sobre las Especies Migratorias, creado en el marco de la Convención sobre la Conservación de las especies migratorias de animales silvestres tiene que prestar asesoramiento científico a las partes, recomendar y evaluar investigaciones pertinentes, recomendar qué especies migratorias deben incluirse en el acuerdo y proponer medidas para su conservación<sup>11</sup>. Del mismo modo, en el Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos se crea un consejo asesor científico que debe prestar asistencia, para la aplicación del Acuerdo, al Consejo sobre la calidad del agua y a los miembros de la Comisión Mixta Internacional, y en última instancia, a las partes<sup>12</sup>. En el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias que reducen la capa de ozono, la Comisión sobre la Conservación de los Recursos Marinos Vivos del Antártico y la reciente Convención sobre los Recursos Minerales del Antártico también se prevén consejos científicos asesores<sup>13</sup>.

Como parte de un estudio sobre el derecho y la incertidumbre científica, sería importante analizar la función que desempeñan las modificaciones de los conocimientos científicos en la posibilidad de concertar acuerdos y de aplicarlos. En algunos casos, podrán facilitarlos y en otros serán una excusa para aplazar los que resulten poco populares desde el punto de vista político. Algunas partes podrán utilizarlos para tomar determinadas medidas unilaterales que los beneficien pero que obren en contra de los demás, como en el caso de la pesca.

## **Mecanismos de indemnización y estrategias de financiación**

Como ya se ha señalado, el cambio a escala mundial tendrá repercusiones muy importantes en cuanto a la justicia entre los miembros de la generación actual, entre ésta y la futura y entre los miembros de las futuras generaciones. Además las distintas comunidades se verán

afectadas de diferentes maneras: algunas padecerán los efectos de las medidas preventivas, como la vigilancia sobre la utilización del carbón y los hidrocarburos, otras, las actividades destinadas a impedir o atenuar los perjuicios, como los controles sobre la utilización de las tierras costeras o las medidas relativas a la asignación de las aguas, y otras, por último, los efectos del cambio a escala municipal en la agricultura o la habitabilidad del medio ambiente.

Las entidades cuya actividad propicie el cambio a escala mundial tendrán que indemnizar a los que sufren un perjuicio particular (ya sea directamente derivado de ese cambio o de las medidas necesarias para impedirlo o adaptarse a él) y prever una indemnización para las generaciones futuras, en forma de fondos fiduciarios o programas de investigación orientados hacia los problemas a largo plazo que, de no ser así, el sector privado no financiaría.

Se ha debatido mucho la posibilidad de constituir un fondo internacional como complemento del control de las emisiones de dióxido de carbono. Antes de tomar una iniciativa de esa índole conviene entender qué es lo que determina la eficacia y eficiencia de las medidas de indemnización y qué disposiciones legales pueden facilitar la consecución de esas metas.

El derecho internacional y las legislaciones nacionales y locales nos proporcionan una considerable experiencia en que basarnos, pero hay que analizarla. En lo internacional, cabe citar, por ejemplo, el Fondo Internacional de Compensación por la Contaminación por Petróleo y el Fondo para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural. También se está examinando la posibilidad de constituir un fondo internacional de compensación por los residuos peligrosos. En ciertos países existen fondos destinados a eliminar la contaminación tóxica (como la ley *Superfund* en Estados Unidos), fondos estatales de compensación por la contaminación por hidrocarburos y por los residuos peligrosos, fondos fiduciarios alimentados por los ingresos derivados de la extracción de madera y de la explotación mineral y fondos para la conservación del patrimonio cultural, entre otros.

El Fondo de Compensación por la Contaminación por Petróleo, de la Organización Marítima Internacional, vinculado con el Conve-

nio sobre responsabilidad civil por daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos está destinado, como su nombre indica, a compensar esos daños<sup>14</sup>. Está sufragado por pagos anuales obligatorios para todas las entidades que, dentro de un país parte en el acuerdo, reciban petróleo crudo o pesado, enviado por vía marítima. La suma recolectada depende del número y la cuantía de las solicitudes de compensación que el Fondo haya atendido el año anterior, o sea que los pagos varían de un año a otro.

El Fondo ha fijado un límite para la responsabilidad que, según alegan muchos países, es demasiado bajo y no cubre las repercusiones en el medio ambiente marino, como por ejemplo en la actividad del ecosistema, a no ser que haya una pérdida económica efectiva. En diciembre de 1983, se habían producido 19 derrames de petróleo que originaron o podrían haber originado reclamaciones al Fondo; 11 de ellos se produjeron cerca del Japón y los demás, que representaban reclamaciones cuantiosas, cerca de países europeos<sup>15</sup>.

El Comité Jurídico de la Organización Marítima Internacional está examinando la oportunidad de redactar un convenio que fija la responsabilidad y la compensación por los daños causados por el transporte marítimo de sustancias peligrosas y nocivas, que sería similar al fondo antes descrito.

En Estados Unidos, 36 Estados han creado fondos fiduciarios para hacer frente a emergencias relacionadas con la producción, el almacenamiento, el tratamiento y la eliminación de residuos peligrosos. Varios de ellos han autorizado la utilización de esos fondos para financiar la investigación destinada a crear métodos más seguros de gestión de los residuos peligrosos o sobre los efectos para la salud de la exposición a esos residuos<sup>16</sup>. Esos fondos se costean mediante derechos por barril que pagan los productores de residuos peligrosos y derechos que adeudan los propietarios de las instalaciones de almacenamiento, tratamiento y evacuación<sup>17</sup>.

El Fondo del Patrimonio Mundial es otro ejemplo importante ya que está destinado a apoyar las actividades de conservación de los recursos naturales más que a vigilar la contaminación producida por vertidos de residuos o de petróleo. Los Estados Partes en la Convención para la Protección del Patrimonio Mundial

Cultural y Natural contribuyen al Fondo que se pone a disposición de los Estados Miembros para ayudarlos a conservar los lugares que figuran en la Lista del Patrimonio Mundial<sup>18</sup>. En la Lista correspondiente a 1988 figuran 288 lugares naturales y culturales en países de todo el mundo.

Además, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente ha creado varios otros fondos fiduciarios para proteger el medio marino y las zonas costeras en cinco regiones. Se sufragan mediante contribuciones de los gobiernos.

En muchos casos, los fondos antes mencionados están destinados a indemnizar a los que han padecido los efectos de la contaminación o de las catástrofes ambientales aunque, en otros, la finalidad es impedir que la contaminación o la destrucción se produzcan.

Una investigación sobre el propósito y el funcionamiento de esos fondos para determinar qué factores afectan su eficacia podría dar ideas útiles sobre la constitución de fondos internacionales relacionados con los problemas del cambio a nivel mundial. Sería particularmente útil saber cuál sería la manera de instituir fondos fiduciarios para costear medidas que protejan a las futuras generaciones de los efectos del cambio del clima mundial.

La financiación de los fondos internacionales siempre es un tema crítico. En la declaración de la Conferencia de Toronto sobre el cambio atmosférico se instó a crear un fondo mundial sobre la atmósfera, financiado mediante un impuesto sobre el consumo de combustibles fósiles. Antes de adoptar una medida de este tipo, sería conveniente analizar la considerable experiencia que los países ya tienen en materia de impuestos sobre la extracción (o producción) de carbón, petróleo y otros minerales y de los recursos madereros y de impuestos sobre el consumo, por ejemplo, de gasolina.

Por ejemplo, tanto Estados Unidos como Canadá tienen una larga experiencia en materia de impuestos, en los distintos Estados y provincias. En Estados Unidos, en 33 Estados se han promulgado leyes que instituyen un impuesto a la extracción de carbón, petróleo y gas, minerales y madera, destinados al consumo en otros Estados y, por lo menos en siete provincias de Canadá se ha adoptado igual medida mientras que en la provincia de Alberta se apli-



Los cambios en el medio ambiente provocan problemas en cuanto al respeto de los derechos humanos: los lapones tienen cada vez más dificultades para vivir según su modo de vida tradicional. K. Taconis/Magnum.

can 16 impuestos de ese tipo. En ciertos casos, esas medidas fiscales se han adoptado como respuesta a una preocupación: que se agote la riqueza de recursos naturales o resulte antieconómico seguir explotándolos —con el consiguiente desempleo y estancamiento del crecimiento— o que su explotación provoque una degradación inaceptable del medio ambiente. Los recursos financieros pueden asignarse a la restauración de las tierras degradadas, a la diversificación de la economía o, en el caso de Montana, a salvaguardar los intereses de las futuras generaciones<sup>19</sup>. En otros casos esos impuestos sirven fundamentalmente como medio para aumentar los ingresos destinados a los gastos corrientes del Estado.

Aunque esos impuestos pueden parecer una medida atractiva, han sido objeto de importantes críticas: se les ha reprochado, por ejemplo,

que fomentan únicamente la explotación de los recursos de mayor calidad o que imponen cargas injustas a ciertos sectores de la comunidad. Sería útil entender cómo han funcionado esos fondos en los distintos Estados y provincias que los han promulgado, qué utilización se les ha dado y con qué resultados ¿Cuáles han sido los efectos de la explotación del recurso y sobre quién ha recaído la carga de los impuestos? Las respuestas que se encuentren afectarán la decisión sobre la oportunidad de imponer tasas sobre la extracción de combustibles fósiles y sobre la forma en que deberán concebirse los acuerdos internacionales y la legislación nacional destinada a aplicarlos.

En cuanto a la imposición de derechos sobre el consumo de combustibles fósiles, también existen experiencias y textos que deben analizarse en el contexto que nos interesa. Cabe

citar las múltiples publicaciones sobre los impuestos a la utilización de la gasolina y los derechos que debe abonar el usuario de zonas abiertas al público, como los parques de recreo y los lagos<sup>20</sup>. Esta última es una forma de tratar de que el público pague por el beneficio que recibe. Podrían considerarse medidas análogas en el caso del cambio a nivel mundial para que el público abone el costo total (incluida su aportación al cambio) de lo que recibe. Una vez más, es importante evaluar los factores de eficacia o ineficacia de esas medidas en los planos local, nacional o internacional.

### **Incentivos para los acuerdos de cooperación internacionales**

En los 16 años transcurridos desde la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano se ha asistido a un impresionante aumento de la conciencia que se tiene, en todo el mundo, de la cuestión ambiental y de la voluntad de todos los países a abordarla. En 1972 los países estaban profundamente divididos en torno a la compatibilidad de la protección ambiental y el desarrollo económico; actualmente sabemos que un desarrollo sostenido desde el punto de vista ambiental es esencial para todos los países. En 1972 existían pocos acuerdos internacionales referentes al medio ambiente; hoy son varios centenares<sup>21</sup>. Del mismo modo estaban en vigor pocas leyes nacionales sobre el medio ambiente; actualmente casi en todos los países hay por lo menos un texto legislativo sobre el tema y en muchas Constituciones se prevé expresamente la conservación del medio ambiente.

Lo que importa para nuestro programa de investigaciones es entender por qué en los últimos dos decenios la cooperación internacional, plasmada en nuevos acuerdos y, en ciertos casos, en nuevas instituciones, ha podido aumentar rápidamente y, a veces, de forma relativamente eficaz y, en cambio, por qué las leyes promulgadas no son más eficaces para tratar los problemas ambientales.

Si bien estas preguntas resultan difíciles de contestar pueden descomponerse en elementos más pequeños, más fáciles de tratar. ¿Cuáles son las características de los problemas ambientales en torno a los cuales los países han podido ponerse de acuerdo? ¿Hay ciertos

acuerdos e instituciones que hayan funcionado mejor que otros en relación con ciertos problemas ambientales? ¿Cómo se han ejercido en el plano nacional y local los controles reglamentarios? ¿Cuáles fueron los factores importantes para determinar los límites de esos controles? ¿Se llegó a ellos exclusivamente cuando los países (o las empresas) contaron con suficiente tiempo para inventar otras tecnologías, de modo que no se produjese ningún perjuicio económico importante? ¿Bastaron esos límites para tratar el problema? ¿O exigió el problema unos límites más firmes antes de la entrada en vigor del acuerdo? ¿Qué incentivos resultan eficaces para lograr la participación de los países en acuerdos sobre el medio ambiente? ¿Qué factores caracterizan a las instituciones internacionalmente eficaces?

Estas preguntas se orientan hacia procedimientos que no son una característica exclusiva de las investigaciones sobre el cambio a escala mundial; al iniciar la investigación, sería útil reflexionar sobre monografías acerca de otros temas, como las negociaciones previas a la Convención sobre el Derecho del Mar, de 1982 y los primeros convenios de Ginebra o los acuerdos internacionales y regionales en materia de pesquerías y el Protocolo de Montreal.

### **Aplicación y vigencia de los acuerdos internacionales y de la legislación nacional y local**

En muchos casos se han concertado convenios internacionales o se han promulgado leyes ambientales de ámbito nacional que parecen tratar debidamente los problemas. Pero demasiado a menudo el deterioro del medio ambiente sigue sin reducirse. Tenemos que entender más cabalmente los factores que afectan la aplicación y la vigencia de las leyes en todos los niveles. ¿Son ciertos tipos de leyes más fáciles de aplicar? ¿O de cumplir? ¿Qué estrategias funcionan mejor y en qué condiciones? ¿Cómo afectan las diferentes estrategias de vigilancia ese cumplimiento? ¿Qué función desempeñan las organizaciones no gubernamentales en el cumplimiento de la ley? ¿Cuáles son los factores necesarios para que la defensa de los intereses públicos dé buenos resultados y se logre aplicar o cumplir las leyes? ¿De qué es-

trategias se dispone? ¿Cuáles son eficaces para minimizar los costos administrativos que entorpece la aplicación y ejecución de los controles legales y la administración de los incentivos?

Estos estudios deben tener un carácter comparativo en el plano nacional. Tienen que versar sobre las leyes y sobre los procedimientos que regulan el comportamiento y utilizan incentivos comerciales, como los derechos que abona el usuario, los impuestos sobre las emisiones y las autorizaciones pertinentes.

La cuestión más amplia de la vigilancia del derecho internacional se plantea reiteradamente en otros contextos. Sería útil que se estudiaran las razones por las que se cumplen o no los acuerdos existentes sobre el medio ambiente, los recursos naturales y el patrimonio mundial. ¿Existen factores asociados con el cambio a escala mundial que hagan más o menos probable el cumplimiento y la aplicación de los acuerdos internacionales? ¿Cómo pueden aumentarse los incentivos para ese fin?

## **El ordenamiento jurídico**

En el marco del programa de investigaciones sobre el ordenamiento jurídico y el cambio a escala mundial se deberá: 1) estudiar los efectos, a menudo involuntarios e incoherentes, de la legislación vigente que propician un rápido ritmo de cambio; 2) analizar críticamente los demás modelos jurídicos para controlar el efecto de invernadero en la atmósfera y otros métodos para negociar acuerdos internacionales y tratar los problemas del cambio a escala mundial; y 3) estudiar, por sectores y regiones, las cuestiones jurídicas que plantea la adaptación al cambio.

## **Regímenes jurídicos que propician el cambio mundial**

Muchas de las leyes existentes propician el cambio a nivel mundial. Aunque hasta la fecha la atención del público se ha centrado principalmente en los esfuerzos por evitar el efecto de invernadero o en adaptarse al cambio del clima, es igualmente importante reflexionar sobre los regímenes jurídicos que favorecen el cambio a escala mundial y determinar los principales temas de investigación.

Es primordial identificar las indicaciones contradictorias que figuran a menudo en las distintas leyes referentes al mismo territorio o zona de aplicación y entender qué medidas pueden resultar eficaces para constituir un régimen jurídico integrador. Por ejemplo en la ordenación de las cuencas fluviales, de haber leyes, por lo general distintos textos rigen, por separado, el aprovechamiento de la tierra y la colonización, el reparto de las aguas fluviales, la utilización de las aguas subterráneas, la contaminación del agua, la eliminación de los residuos peligrosos, la contaminación atmosférica, la ordenación forestal, el aprovechamiento de los suelos y la delimitación de zonas. Suele suceder que al ser esas leyes contradictorias, las cuencas fluviales no se utilicen de manera sostenida y la población se vea obligada a emigrar hacia las zonas urbanas. Otro ejemplo es el de las leyes que rigen la utilización del gas natural, el petróleo, el carbón y la energía hidroeléctrica o el de las que apuntan a conservar los recursos energéticos; a veces comprenden disposiciones conflictivas y, como resultado, se carece de una política coherente en la materia, tanto que un texto incluso puede anular los efectos logrados con otro. Del mismo modo, unas leyes estrictas sobre la contaminación en un medio dado, como por ejemplo el aire, pueden constituir un incentivo para que se eliminen los residuos en otro medio, objeto de controles menos estrictos pero que, en definitiva, puede padecer un problema de contaminación tan grave como el primero. Los acuerdos internacionales relativamente rigurosos sobre los vertidos de hidrocarburos y contaminantes análogos en alta mar aumentan las posibilidades de que se opte por verterlos en la tierra o en cursos de agua dulce.

## **Regímenes jurídicos destinados a evitar el efecto de invernadero**

En todo el mundo se ha prestado muchísima atención a los esfuerzos destinados a evitar el efecto de invernadero, tendencia que se ha visto alentada por la firma del Protocolo de Montreal sobre los clorofluorocarbonos. Empero aún se carece de estudios en los que se analicen exhaustivamente los aspectos jurídicos del control ya no sólo de las emisiones de clorofluorocarbonos sino también en todas las que

puedan provocar ese efecto. Con ese fin puede optarse por varios regímenes: un régimen regulatorio que asigne contingentes a los países, sobre la base del consumo o la producción de gases o que fije reducciones concretas del nivel de las emanaciones; un sistema fundado en incentivos que prevea derechos, concesiones fiscales o donaciones para fomentar una utilización más eficiente de los combustibles, los fertilizantes, etc.; o, por último, un régimen que combine la regulación y los incentivos con el fin de alentar el aprovechamiento de fuentes de energía renovables o de combustible con menor contenido de carbono. Aún falta encontrar otros medios.

Como estos modelos entrañan distintas consecuencias para la distribución del comercio, la renta, la seguridad nacional, el aprovechamiento de la energía y la protección ambiental, también es preciso determinarlas. Antes de que un país acceda a suscribir acuerdos específicos para controlar las emisiones de dióxido de carbono o las de otros gases que produzcan el efecto de invernadero, es sumamente importante entender qué repercusiones tendrán sus disposiciones. Por ejemplo, en el caso del derecho del mar, cuando se debatieron las posibilidades de imponer límites de producción para la extracción de módulos de los fondos marinos, el estudio teórico de la economía de otros criterios de regulación contribuyó a que finalmente los países llegasen a un acuerdo<sup>22</sup>.

Al elaborar el programa de investigaciones habrá que tomar en cuenta todos los gases que producen el efecto de invernadero, incluido el metano, y la posibilidad de fijar por ley los coeficientes que corresponderán a determinados gases, para evitar ese efecto<sup>23</sup>. Aunque actualmente se reconoce que el efecto de invernadero provocado por gases distintos del SO<sub>2</sub> contribuye considerablemente al calentamiento del planeta, prácticamente no se ha prestado atención a los problemas que entraña concebir un régimen jurídico que los regule.

Asimismo habrá que tener presente la interrelación del control de las emanaciones de gases que producen ese efecto, la prevención del agotamiento de la capa de ozono y la regulación de la formación de depósitos de ácido. Sería útil evaluar qué repercusiones tienen en los esfuerzos para evitar el efecto de invernadero el Convenio de Viena para la Protección de la

Capa de Ozono, el Protocolo de Montreal y el Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia<sup>24</sup>.

Sería importante que estas investigaciones se efectuaran en los planos nacional e internacional. Los conocimientos científicos sólo podrán transformarse en acuerdos viables si se determinan y entienden los efectos de la legislación pertinente en los países que serán los principales protagonistas de toda negociación encaminada a controlar ese efecto.

Para elaborar acuerdos internacionales destinados a evitar el efecto de invernadero será importante examinar críticamente las repercusiones de los distintos métodos que se han utilizado en la negociación de los acuerdos existentes. Uno de ellos consiste en fijar principios generales, quizás en forma de declaración, y en redactar a continuación un convenio o marco general destinado a reunir e intercambiar informaciones sobre las dimensiones naturales y sociales del cambio a nivel mundial y disposiciones de vigilancia de los cambios. A su vez, podrían complementar ese texto protocolos al convenio en los que se fijen reglas y programas específicos para tratar ciertos problemas, como el control de los combustibles fósiles o de todos los gases que producen el efecto de invernadero. Es el modelo adoptado por el Convenio sobre la Capa de ozono y el Protocolo de Montreal, el Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia (con el Protocolo sobre el dióxido de sulfuro y el proyecto de protocolo sobre los óxidos nitrosos) y las numerosas convenciones sobre los mares regionales.

Otro método consistente en redactar acuerdos individuales sobre determinadas cuestiones funcionales es el que se ha seguido para los acuerdos destinados a proteger la fauna y la flora; los distintos acuerdos sobre las especies amenazadas, la fauna y la flora silvestres, las marismas y las aves migratorias<sup>25</sup>. También fue el modelo escogido en el decenio de 1950 para tratar el tema de los océanos cuando se adoptaron los distintos convenios de Ginebra sobre los mares territoriales, la alta mar, la plataforma continental y las pesquerías<sup>26</sup>, en cierta medida, el método que se está aplicando para el espacio ultraterrestre aunque el Tratado de 1963 no proporcione un marco general que permita examinar las actividades espaciales<sup>27</sup>.

Por último, según el tercer método, todos los problemas funcionales se abordan en un sólo acuerdo más amplio, como, por ejemplo, en la Convención sobre el Derecho del Mar, en la que los países negociaron disposiciones que rigen la navegación, la pesca, las zonas exclusivas de recursos económicos, la contaminación del mar, las investigaciones científicas y la explotación de los fondos marinos<sup>28</sup>.

Como parte de las investigaciones sobre temas jurídicos, sería útil determinar qué factores influyen en la elección de los marcos de negociación, con qué éxito se han utilizado y qué repercusiones tienen para la elaboración de disposiciones que rijan el cambio a nivel mundial.

### **Regímenes jurídicos sobre la adaptación**

Las generaciones futuras tendrán que adaptarse a los cambios del planeta. Ahora bien, en la medida en que la prevención de un cambio a nivel mundial rápido y significativo no tenga demasiado éxito, quizá deban adaptarse bruscamente a las perturbaciones resultantes. Dado que estamos cosechando los beneficios de las actividades que provocan el cambio a nivel mundial, tenemos la obligación de ayudar a las generaciones futuras a adecuarse a esa transformación y quizás sea necesario prestar una asistencia especial a las comunidades más pobres, las que menos se han beneficiado actualmente con los recursos de la tierra y contarán con relativamente pocos medios para el cambio.

Esa adaptación exigirá que se revise la legislación existente, se elaboren nuevas leyes que respondan a los cambios de las circunstancias y se adopten medidas para dar cumplimiento a todas esas disposiciones, nuevas y vigentes. Algunas de esas medidas, como el control de las localizaciones costeras, deberán tomarse ya en el futuro próximo para minimizar los perjuicios derivados del cambio a nivel mundial. Otras, por el contrario, se adoptarán como respuesta al cambio a nivel mundial cuando éste se produzca.

Es necesario investigar las cuestiones jurídicas derivadas de los cambios previsibles en diversos sectores: el derecho del mar, el derecho de las costas, el derecho de los recursos hídricos, el derecho a la emigración, el derecho

agrícola, el derecho sobre los recursos culturales, el derecho comercial, el derecho ambiental y el derecho sobre la utilización de la tierra. Algunas de esas cuestiones se plantearán en los planos internacional y nacional, como por ejemplo la conservación de la diversidad biológica. Otras se plantearán sobre todo en el plano regional, como, por ejemplo, el derecho del agua, y otras serán fundamentalmente de competencia nacional y local, como la ubicación de las instalaciones para el vertido de residuos peligrosos y nucleares (como en las zonas costeras) y las que regulan la utilización de la tierra. En los países que se rigen por el derecho consuetudinario desde ahora ya se pueden predecir las preguntas que se plantearán, como por ejemplo, si es necesaria una compensación por ciertas formas de control de la utilización de la tierra, para hacer frente al cambio a escala mundial.

El cambio a escala mundial afectará particularmente los regímenes del derecho de los recursos hidráulicos en lo local, nacional y regional. El aumento del nivel del mar causará una penetración del agua salada en los ríos de agua dulce y ésta quedará contaminada para muchos usos. Para lograr mayores corrientes aguas abajo que detengan el agua salada será preciso volver a instalar o conservar las aguas fluviales disponibles aguas arriba. Las modificaciones de las precipitaciones afectarán las cuencas regionales, lo que a su vez exigirá que se proceda a desvíos en gran escala de otros cursos de agua de otras regiones. Como consecuencia, habrá que elaborar nuevos reglamentos o directrices sobre las desviaciones de los cursos de agua. Debido a los nuevos problemas de aridez también habrá que recurrir aún en mayor medida a los acuíferos subterráneos que se estarán alimentando a menor velocidad. También es posible que los países utilicen con más frecuencia las aguas subterráneas fósiles y agoten al cabo de una o dos generaciones fuentes que se formaron al cabo de millones de años. Estas no son sino algunas de las cuestiones que el cambio a nivel mundial planteará en lo que respecta al derecho aplicado a este recurso. Las investigaciones sobre estos temas, quizá de carácter regional o bilateral, son fundamentales para entender los conflictos que se plantearán en el futuro y resolverlos.

Es esencial que gran parte de las investigaciones sobre los problemas jurídicos de la

adaptación al cambio del clima se hagan en colaboración con los especialistas de las ciencias sociales y en consulta con los especialistas de las ciencias naturales que estudian el cambio a escala mundial. Los distintos problemas jurídicos variarán ampliamente entre los sectores y las regiones, pero también dependerán del sistema jurídico de cada país, ya que sus distintas variantes –como el derecho consuetudinario, el derecho civil y los regímenes jurídicos de los países socialistas– abordan de forma muy distinta muchos de los problemas genéricos –como por ejemplo la localización de las instalaciones o la indemnización por las ganancias. De ahí que las investigaciones sobre los ordenamientos jurídicos necesarios para la adaptación deban adoptar una perspectiva comparativa. Quizás en este terreno las actividades de investigación bilateral y/o regional resulten particularmente apropiadas.

### Observaciones finales

Si bien todas las investigaciones antes mencionadas son importantes, habría que considerar

prioritarias las que nos ayuden a entender problemas jurídicos asociados con el marco cronológico relativamente prolongado en que se produce el cambio a nivel mundial. Aunque contemos con cierta experiencia en los planos nacional e internacional, el tratamiento de problemas intertemporales –como por ejemplo, en la protección de la capa de ozono o en la atribución de responsabilidades por los perjuicios radiactivos y tóxicos debidos a una exposición que tuvo lugar hace uno o más decenios– aún sigue siendo muy difícil de entender y de abordar eficazmente. Dado que esta dimensión temporal a largo plazo es fundamental cuando se trata del cambio a nivel mundial y que prácticamente no se ha explorado en las investigaciones jurídicas, deben considerarse prioritarias las investigaciones que nos ayuden a entender mejor las cuestiones intertemporales y, entre otras las que se refieren a la equidad entre las generaciones y entre las comunidades, en las generaciones presentes y futuras.

*Traducido del inglés*

### Notas

1. E. Brown Weiss, «Climate Change, Intergenerational Equity and International Law», documento de antecedentes para la Conferencia sobre la elaboración de políticas destinadas a hacer frente al cambio del clima, celebrada en Villach, Austria, en septiembre de 1987. Se encontrarán análisis preliminares de la aplicación del derecho internacional a los problemas del cambio del clima mundial en: E. Brown Weiss, «A Resource Management Approach to Carbon Dioxide During the Century of Transition», 10 *Denver J. Int'l L. & Policy* 487 (1981); H. Taubenfeld, «The Atmosphere: Change, Politics and World Law», *Id.* p. 469.

2. E. Brown Weiss, *In Fairness to*

*Future Generations: International Law, Common Patrimony? Intergenerational Equity* (Transnational Press, en imprenta). Véase *Goa Guidelines on Intergenerational Equity* (1988).

3. Se encontrará un análisis del derecho al desarrollo en *Le droit au développement au plan international* (R.J. Dupuy ed. 1978); sobre el derecho a la alimentación: *The Right to Food* (P. Alston & K. Tomasevski eds. 1984) y *The Right to Food: Guide Through Applicable International Law* (K. Tomasevski ed. 1987); sobre el derecho a la salud, véase: *Le droit à la santé en tant que droit de l'homme* (R.J. Dupuy ed. 1979); sobre el derecho al medio ambiente, véase: *Environnement*

*et droits de l'homme* (Unesco, 1988).

4. Se encontrará un análisis de estos acuerdos en: E. Brown Weiss, «Environmental Disasters in International Law», *Anuario Jurídico Interamericano 1986* 141 (OEA, 1988). Para consultar una reseña histórica y un debate del derecho internacional en relación con los problemas ambientales urgentes, véase: T. Bruha, «Internationale Regelungen zum Schutz vor technischen industriellen Umweltonfällen» 44 *Zeitschrift für Ausländisches Öffentliches Recht und Völkerrecht* 1 (1984).

5. M. ElBaradei, *Model Rules for Disaster Relief Operations* (UNITAR, 1982). Convención

para acelerar la prestación de socorro de emergencia.

Documento de las Naciones Unidas, signatura: A/39/267/Add. 2 (1984).

6. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, artículo 199, 10 de diciembre de 1982, 21 *I.L.M.* 1261 (1982). El texto estadounidense *Restatement of Foreign Relations Law* reafirma esta obligación: *Restatement (Third) of the Foreign Relations Law of the United States*, Art. 603 (2) y observación f (1987).

7. Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano: Informe de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo, 5 a 16 de junio, 1972, documento de las Naciones Unidas, signatura A/Conf.48/14.

8. Convenio para la prevención de la contaminación marina provocada por vertidos desde buques y aeronaves, 2 de noviembre de 1973, 12 *I.L.M.* 1319 (1973); Acuerdo Europeo sobre el Transporte Internacional, por Carretera, de Mercancías Peligrosas, 30 de septiembre de 1957, 619 U.N.T.S. 77; Convenio internacional sobre el transporte de mercancías por ferrocarril, Anexo A, 25 de octubre de 1952, 241 U.N.T.S. 336; Acuerdo sobre la cooperación mutua para la detección y supresión de los incendios forestales, 1.º de junio de 1971, 22 U.S.T. 721, T.I.A.S. núm. 7132, 793 U.N.T.S. 77; Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos, 22 de noviembre de 1978, 30 U.S.T. 1838, T.I.A.S. núm. 9257, y Protocolo por el que se modifica el Acuerdo de 1978, firmado el 18 de noviembre de 1987; Directriz del 24 de junio de 1982, del Consejo, sobre los principales peligros de accidentes de ciertas actividades industriales, 82/501/EEC, 25 Diario Oficial Comunidades Europeas (núm. L 230) 1 (1982), modificado el 19 de marzo de 1987 por 87/116/EEC (referencia del

expediente) Int'l Env't. Rep. (BNA) 131:2001; Consejo Europeo. Derecho Ambiental: «Principios relativos a la cooperación internacional en accidentes ambientales vinculados con el desarrollo tecnológico», 12 *Env't'l Pol'y & L.* 79 (1984).

9. Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, septiembre de 1987 [ficha de referencia], Int'l Env't Rep. (BNA) 21:3151; Protocolo sobre la reducción en por lo menos 30 por ciento, de las emisiones o circulación transfronteriza de sulfuro, 6 de julio de 1985: [ficha de referencia] Int'l Env't Rep. (BNA) 21:3021; Protocolo sobre el control de las emisiones de óxidos de nitrógeno (proyecto revisado), 17 *Env't'l Pol'y & L.* 259 (1987); Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos y Protocolo de 1987, *supra* nota 8; Convenio para la conservación de focas antárticas, 1.º de junio de 1972, T.I.A.S. núm. 8826, y como ejemplo de protocolos a los convenios sobre los mares regionales, Protocolo sobre cooperación para combatir en situaciones de emergencia la contaminación del Mar Mediterráneo causada por hidrocarburos y otras sustancias perjudiciales, 16 de febrero de 1967, 15 *I.L.M.* 306 (1976).

10. Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos *supra* nota 8; Convención sobre la Prevención de la Contaminación del Mar por el Vertido de Desechos y Otros Productos, 29 de diciembre de 1972, T.I.A.S. núm. 8165; Convenio sobre la protección del Rin contra la contaminación por cloruros, 3 de diciembre de 1976, 16 *I.L.M.* 265 (1976); Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, 23 de junio de 1979, 19 *I.L.M.* 11 (1979); Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, 3 de marzo de 1979, T.I.A.S. núm. 8249.

11. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, Artículo VIII, *supra* nota 10.

12. Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos, Artículo VIII, *supra* nota 8.

13. Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, *supra* nota 10; Acuerdo sobre la calidad del agua de los Grandes Lagos, *supra* nota 8; Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono, *supra* nota 9; Convención sobre la conservación de los recursos marinos vivos del Antártico, 20 de mayo de 1980, T.I.A.S. núm. 10240; Convenio para la conservación de las focas antárticas, 1.º de junio de 1972, T.I.A.S. núm. 8826; Convención sobre los Recursos Minerales del Océano Antártico, 27 de junio de 1988 *I.L.M.* 859 (1988).

14. Convención internacional de constitución de un fondo internacional de indemnización de daños causados por la contaminación de hidrocarburos, 18 de diciembre de 1971, 11 *I.L.M.* 284 (1972). Convenio internacional sobre responsabilidad civil de daños causados por la contaminación de las aguas del mar por hidrocarburos, 29 de noviembre de 1969, 9 *I.L.M.* 45 (1970). Véase también: Acuerdo voluntario de propietarios de buques tanque sobre la responsabilidad por la contaminación por hidrocarburos, 7 de enero de 1969, 8 *I.L.M.* 497 (1969).

15. R. Gante, «The International Oil Pollution Compensation Fund», 12 *Env't'l Pol'y & L.* 5 (1984).

16. Son éstos: Illinois Louisiana, California y Missouri. Se encontrará un examen de los fondos de los Estados para compensar los residuos peligrosos

en: E. Brown Weiss, *In Fairness to Future Generations*, *supra* nota 2, capítulo 5.

17. California, Minnesota y Missouri imponen un derecho por barril, según el tipo de residuo y el método de eliminación. Entre otros, Indiana y Michigan cobran una suma a los propietarios de instalaciones de almacenamiento, eliminación y tratamiento. Algunos Estados, como Connecticut, Maine y Nueva York imponen derechos a los que producen y los que eliminan residuos peligrosos.

18. Convención para la Protección del Patrimonio Mundial Cultural y Natural 16 de noviembre de 1972, 27 U.S.T. 27, T.I.A.S. núm. 8276.

19. Montana impone un impuesto al fraccionamiento de carbón y dedica parte de los ingresos a un fondo fiduciario destinado a «indemnizar a las futuras generaciones por la pérdida de un recurso valioso y agotable» y a crear una economía diversificada y mantener un medio ambiente saludable. Montana Const. Art. IX, Sec. 5 (1972, as amended 1976); Montana Code Ann, Sec. 17-6-303 (1982).

20. Por ejemplo, en Estados Unidos se han tomado disposiciones para recaudar derechos por la utilización de determinados parques, que se ingresan luego en un Fondo para la Conservación de la Tierra y el Agua. 16 U.S.C. Scs. 4601-5a a 6b (1982).

21. Comprende acuerdos bilaterales y multilaterales. Los acuerdos multilaterales pertinentes se consignan en el Registro de tratados y otros acuerdos internacionales relativos

al medio ambiente (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 1985); *Selected Multinational Treaties in the Field of the Environment* (A.-Ch. Kiss ed. 1982).

22. K. Nyhart, *A Cost Model of Deep Ocean Mining and Associated Regulatory Issues*, MIT Sea Grant Report (1978). Véase: J. Sebenius, *Negotiating the Law of the Sea* 27, 45-48 (1984).

23. En cuanto a los coeficientes de los gases que producen el efecto de invernadero, véase: E. Arrhenius, «Society's Reaction to Scientific Information About Greenhouse Gases», publicación mimeografiada que puede obtenerse en el Instituto de Gestión de los Recursos Naturales de la Universidad de Estocolmo.

24. Convenio de Viena para la Protección de la Capa de Ozono, 22 de marzo de 1985, 26 *I.L.M.* 1516; Protocolo de Montreal, *supra* nota 9; Convenio sobre la contaminación atmosférica transfronteriza a larga distancia, 13 de noviembre de 1979, 18 *I.L.M.* 1440 (1979), T.I.A.S. núm. 10541.

25. Véase, por ejemplo, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, *supra* nota 10; Convención sobre la conservación de las especies migratorias de animales silvestres, *supra* nota 10; Convenio sobre la conservación de la fauna y flora silvestres y los hábitat naturales en Europa, 1.º de junio de 1982, E.T.S. 104; Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente de las Aves Acuáticas y Protocolo de 1982, 2 de febrero de 1971, 11 *I.L.M.* 963

(1971); Convención Internacional para la Protección de los Pájaros, 18 de octubre de 1950, 638 U.N.T.S. 186.

26. Convención sobre alta mar, 29 de abril de 1958, 13 U.S.T. 2312, T.I.A.S. núm. 5200, 450 U.N.T.S. 82; Convención sobre la plataforma continental, 29 de abril de 1958, 15 U.S.T. 471, T.I.A.S. núm. 5578, 499 U.N.T.S. 311; Convención sobre el Mar Territorial y la Zona Contigua, 29 de abril de 1958, 15 U.S.T. 1606, T.I.A.S. núm. 5639, 516 U.N.T.S. 205; Convención sobre pesca y conservación de los recursos vivos de alta mar, 29 de abril de 1958, 17 U.S.T. 138, T.I.A.S. núm. 5969, 559 U.N.T.S. 285.

27. Tratado sobre los principios que deben regir las actividades de los Estados en la explotación y utilización del espacio ultraterrestre, incluso la Luna y otros cuerpos celestes, 27 de enero de 1967, 18 U.S.T. 2410, T.I.A.S. núm. 6347, 610 U.N.T.S. 205; Convenio sobre la responsabilidad internacional por daños causados por objetos espaciales, 29 de marzo de 1972, 24 U.S.T. 2389, T.I.A.S. núm. 7762; Acuerdo relativo a las actividades de los Estados en la Luna y otros cuerpos celestes, 5 de diciembre de 1979, 18 *I.L.M.* 1434 (1979); Acuerdo sobre el rescate de astronautas, el regreso de astronautas y el retorno de objetos lanzados al espacio ultraterrestre, 22 de abril de 1968, 19 U.S.T. 7570, T.I.A.S. núm. 6599, 672 U.N.T.S. 119.

28. Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, *supra* nota 6. Véase *Derecho del Mar* (Naciones Unidas, 1983); L. Sohn & K. Gustafson, *The Law of the Sea in a Nutshell* (1984).

# Comportamientos humanos y cambios en el medio ambiente planetario: perspectivas psicológicas

Lennart Sjöberg

## Introducción

Las actividades humanas que conducen al cambio mundial en gran escala pueden interpretarse en muchos niveles y, por consiguiente, analizarse con ayuda de la teoría y el método de varias disciplinas científicas. En mi condición de psicólogo, parece muy natural trabajar desde la perspectiva del individuo. Como los efectos en gran escala son imputables, en último término, a la suma de las acciones de los individuos, la perspectiva psicológica es un enfoque posible. En otros trabajos he estudiado las relaciones interdisciplinarias de la investigación del riesgo (Sjöberg, 1982 d; 1987b).

En su calidad de consumidor, el hombre utiliza los recursos naturales y produce residuos. La suma de las actividades de muchos seres humanos consumidores produce en nuestro tiempo efectos ambientales mundiales. La contaminación ambiental ha sido descrita como un problema de comportamiento (Maloney y Ward, 1973), aunque se trata más bien de un comportamiento colectivo que de la conducta de los individuos o las familias (Stern y Gardner, 1981)<sup>1</sup>. La psicología de la organización complementa los esfuerzos individuales examinados en nuestro trabajo. En la obra de Mussachia (1987), que examinó el proceso de adopción de decisiones en el desarrollo del producto con referencia al riesgo, y de Bergström (1987), que examinó la comercia-

Lennart Sjöberg es profesor en el Center for Risk Research, Stockholm School of Economics, Box 6501, 11383 Stockholm, Suecia. Ha sido profesor colaborador de la Universidad de Stanford.

lización en la misma perspectiva, se encuentran algunas referencias pertinentes a esta labor.

Las amenazas para el medio ambiente han sido ampliamente documentadas (Council on Environmental Quality, Estados Unidos, 1980). La comprensión de esos procesos, la participación en ellos y el deseo de influir en lo que está ocurriendo en el medio ambiente son menos intensos y difundidos de lo que sería

conveniente si se quiere atribuir prioridad a los intereses a largo plazo de la especie humana. Los políticos, los administradores y los hombres de negocios con frecuencia parecen actuar en favor de intereses miopes de los consumidores, debido quizás en parte a la falta de un conocimiento suficiente acerca del impacto ambiental concreto, y también a que quizá consideren que no tienen atribuciones para emprender

otro tipo de acción, dados los costos políticos o económicos inmediatos que supondría la atribución de prioridad a los intereses a largo plazo.

La investigación ambiental con orientación social o de comportamiento no es muy abundante. Muchas revistas se dedican a la investigación científica tecnológica y natural en campos concretos, como la eliminación de los residuos y la producción de energía, pero muy pocas publican artículos de carácter ambiental que constituyan aplicaciones prácticas de las

ciencias sociales o de comportamiento. Las publicaciones que sí lo hacen suelen ser de carácter muy general, y hay que buscar en un considerable número de ellas para encontrar por ejemplo un artículo sobre las actitudes frente a los problemas de la eliminación de los residuos. Esta situación se debe probablemente a las actuales políticas de financiación.

Stern y Oskamp (1978) señalaron que la perspectiva psicológica o de comportamiento no es de interés inmediato, ni mucho menos, para todos los administradores (véase Schnaiberg, 1980). Según estos autores, en marzo de 1981 el Departamento de Energía de Estados Unidos, con una nómina total de 19.972 empleados, contaba con los servicios de un solo empleado con «antecedentes académicos en psicología» (y 6 sociólogos).

Es probable que en otros países la situación sea similar. Los problemas ambientales se consideran técnicos y no conductistas, no de comportamiento. Los enfoques conductistas, que a menudo pueden ofrecer soluciones rentables de algunos problemas, tienden a pasarse por alto, en favor de costosas soluciones tecnológicas avanzadas. Un ejemplo de esta desgraciada tendencia es la eliminación de los residuos. Estos pueden seleccionarse de un modo sencillo a nivel de los distintos hogares individuales, o bien mediante un equipo altamente tecnológico a nivel global. Se han utilizado técnicas de modificación de la conducta con considerable éxito para reforzar los medios ecológicamente beneficiosos de hacer frente a los problemas planteados por los residuos (Jacobs, Bailey y Crew, 1984). En el trabajo de Stern y colaboradores (1987) figura un útil examen de los métodos conductistas en el sector de la conservación de la energía.

Es un hecho conocido que las características físicas de las viviendas y los sistemas de calefacción representan menos de la mitad de las variaciones registradas en el uso de la energía, debiéndose atribuir el resto al comportamiento de los consumidores (Vine y colaboradores, 1982; Palmborg, 1987). Ganser (1988) ha demostrado el modo en que el conocimiento de las características locales de los consumidores de energía puede ayudar a las actividades de conservación. En general, la conservación de energía es más fácil y requiere menos recursos que la producción energética, que también guarda relación con otros problemas de conta-

minación (Gibbons y Chandler, 1981). Sin embargo, las soluciones «altamente tecnológicas» ejercen al parecer una fuerte atracción entre los administradores.

Otro motivo de la baja prioridad atribuida a las ciencias sociales y del comportamiento es la escasa consideración científica que se concede a estas ciencias. Algunos científicos «serios» adoptan una actitud condescendiente hacia lo que consideran disciplinas «poco serias». Esta actitud es, naturalmente, contraproducente: en el sector ambiental se plantean graves problemas sociales y de comportamiento, y hay que escoger entre ignorarlos o tratar de hacerles frente con los métodos que proporcionan los conocimientos científicos existentes, por poco rigurosos que parezcan.

¿Cuáles son las relaciones entre el comportamiento humano y los efectos perjudiciales para el medio ambiente? Más adelante indico algunas sobre la base de los resultados de diversos sectores de la psicología y trato de identificar sectores para la ulterior investigación que parezcan especialmente prometedores en la promoción de una acción individual más constructiva.

Empezaremos con el enfoque conductista, ya que es tradicional, bastante sencillo y de gran utilidad práctica. A continuación se examinarán las tradiciones cognoscitivas, sociales y de motivación que pueden ofrecer datos de utilidad en el contexto actual.

## Modificación de la conducta

Las ideas básicas de la modificación de la conducta son muy simples. Con frecuencia puede influirse directamente en la conducta mediante la implantación (o supresión) de un sistema de premios y castigos. Este es un enfoque práctico, aunque no suscribamos necesariamente sus bases epistemológicas, expuestas en particular por Skinner (1953), que afirma que los procesos mentales no deben (o no pueden) estudiarse y que el único enfoque viable de la psicología es el estudio de la conducta.

Aun en el caso de que esta opinión, más bien extremada, de Skinner sea errónea, quizá desde el punto de vista práctico sea muy interesante. Si lo que queremos es modificar la conducta, el hecho de actuar sobre las actitudes de las personas quizá no lleve a ninguna parte por-

que es bien sabido que las actitudes son difíciles de cambiar y porque las relaciones entre los valores y las actitudes generales, y la conducta, no suelen ser muy intensas (más adelante volveré a tratar este tema).

Varios investigadores han investigado la conducta que afecta al medio ambiente, sobre todo a su conservación, en relación con un sistema de premios<sup>2</sup>, enfoque que ha producido resultados muy interesantes en varios casos. Las recompensas son con frecuencia un medio poderoso para imprimir el rumbo de conducta deseado, y una información frecuente y concreta, por ejemplo acerca del consumo de energía (un medio de refuerzo) es muy importante. La conservación de la energía en la vivienda de alquiler es uno de los problemas más difíciles, ya que el cálculo individual del consumo es poco frecuente (y costoso). De hecho, éste es un tipo de «dilema del hombre común» (Laquatra, 1987) que se examina con más detalles en otra parte de este trabajo.

Algunos casos prácticos de modificación del comportamiento afectan a la energía (Stern y Aronson, 1984), la conservación del agua (Geller, Erickson, y Buttram, 1983), el reciclado y la manipulación de los desechos. Estudios sobre este tema figuran en Geller, Wittmer y Everett (1982), Cone y Hayes (1980), Jason y Glenwick (1983) y Geller (1987).

Sin embargo, la modificación del comportamiento plantea algunos problemas propios. A menudo es objeto de un vehemente rechazo por razones éticas, a pesar de que la sociedad ha venido utilizando métodos similares durante miles de años, y los ha codificado en la legislación. Parece difícil contrarrestar la impresión de que la modificación del comportamiento es una operación de manipulación, y la gente detesta que se le manipule, por buenas que sean las intenciones que inspiran los intentos de modificar el comportamiento.

Por otra parte, la modificación del comportamiento se asienta en un terreno teórico poco estable. Es simplemente falso que los fenómenos mentales no deban ni puedan estudiarse. Pueden estudiarse y hay todo un campo de la psicología que precisamente los estudia, con considerable éxito<sup>3</sup>. Además, parece que los efectos de las recompensas y los castigos sean mediatizados por los procesos mentales, y para entenderlos más a fondo es necesario analizar dichos procesos. Las recompensas pueden ser

menos importantes que factores variables tales como el compromiso (Katzev y Pardini, 1987-1988). Por último, el cambio de conducta suele ser importante pero pocas veces es el único elemento psicológico interesante. Lo que piensa la gente y sus actitudes tienen importancia de por sí, independientemente de la relación existente entre las actitudes y la conducta.

La modificación del comportamiento, aunque a veces da resultados bastante positivos, es pertinente sobre todo cuando se aplica a los actos frecuentes, y no solamente a unos pocos actos importantes que, por así decir, crean el escenario, como las decisiones de inversión, que a menudo influyen decisivamente en el panorama total de los efectos ambientales de la conducta. Palmborg (1986), en el curso de un estudio sobre la conservación de la energía, determinó que los comportamientos frecuentes correspondían mejor a los incentivos económicos, mientras que los actos importantes y poco frecuentes reflejaban dimensiones de valor.

Influir en decisiones importantes y frecuentes sería una operación de carácter «preventivo», mientras que influir en los muchos actos triviales de la vida cotidiana sería más bien una operación «curativa», y se prefiere con mucho la prevención (Stern y Gardner, 1981). Hacen falta pues enfoques distintos de la modificación del comportamiento.

## **La racionalidad y la psicología cognoscitiva**

Los filósofos han discutido durante siglos la cuestión de si el hombre es un ser racional y qué significa la racionalidad. Pese a los aspectos sutiles y complicados de la cuestión, el examen actual de los problemas ambientales plantea en realidad pocas cuestiones sobre la racionalidad. Si la supervivencia del ser humano es un valor positivo, y naturalmente ésta es una hipótesis que debemos adoptar, la contaminación ambiental hasta el punto de la intoxicación aguda no puede ser racional, independientemente de los beneficios importantes que proporcionen los agentes contaminantes. La contaminación causada por el consumo de lujo es aún menos racional.

La falta de racionalidad ha venido asociándose tradicionalmente a las influencias emocionales y de motivación en el juicio, con las



Actitudes planetarias respecto a la ecología:

*arriba:* Manifestación contra la contaminación del Rin, en Basilea, Suiza, en febrero de 1986. Tschauen/Sipa.

*derecha:* Manifestación en noviembre de 1984 contra la llegada a Japón de importantes cantidades de plutonium, material que puede utilizarse en la fabricación de armas nucleares. Suzuki/Sygma.

consiguientes desviaciones de criterio, o perjuicios (véase Persson y Sjöberg, 1978)<sup>4</sup>. Sin embargo, nuevas investigaciones han demostrado que importantes fuentes de prejuicios son inherentes a los procesos reflexivos, independientemente de toda influencia emocional o de motivación. Estas investigaciones se han realizado en el cuadro de una disciplina relativamente reciente, la psicología cognoscitiva.

La psicología ha conocido un desarrollo revolucionario, aún mal conocido fuera de los límites de la disciplina (Gardner, 1987). Cada vez se dedica más atención a la psicología cognoscitiva y su relación con el proceso de la información humana: pensamiento, solución de problemas y memoria.

El mensaje general que transmite la psicología cognoscitiva es que la capacidad humana para el tratamiento de la información está gravemente limitada. Miller, en un trabajo clásico

(Miller, 1956) demostró que pocas veces podemos mantener en actividad más de unas siete unidades mentales en la memoria a corto plazo al mismo tiempo. En los estudios sobre el razonamiento que conduce a la emisión de un juicio se ha demostrado que las personas pocas veces tienen en cuenta más de unos cinco factores, aunque se trate de expertos (Slovic y Lichtenstein, 1971). Pocas personas son conscientes de esta limitación del tratamiento cognoscitivo. Además, cuando se añade nueva información, la gente suele confiarse más, a pesar de que la información tiende a rebasar los límites de nuestra capacidad mental con cierta rapidez, lo que da lugar a una disminución de la calidad del juicio cuando la información excede del límite óptimo de 5 a 10 elementos (Os-kamp, 1965).

La experiencia puede ser útil, naturalmente, y lo propio cabe decir del desarrollo del conoci-



miento especializado (Anderson, 1982), pero también puede ser perjudicial, al dar lugar a una fe exagerada en cosas que apenas son más que supersticiones (Chapman y Chapman, 1967, 1969). Los conocimientos especializados son útiles para reconocer rápidamente estructuras complejas, pero a los expertos les resulta muy difícil explicar lo que hacen (Anderson, 1985, capítulo 9).

Por lo general la gente parece esperar «más de lo mismo» y no evoca «escenarios» que prevean cambios futuros radicales a plazo relativamente corto, con la posible excepción de las guerras nucleares, y la destrucción que implican, supuesto que parece bastante corriente, por lo menos en Europa Occidental y en Estados Unidos. Los juicios relativos a un cambio rápido resultan muy difíciles y la gente tiende a subestimar en gran medida la tasa de crecimiento exponencial (Wagenaar y Timmers,

1979). La impresión inicial de una persona es a menudo decisiva y conduce a la atribución de características estables, como por ejemplo la inteligencia; si la nueva información es contradictoria, se tiende a hacer caso omiso de ella. Por ejemplo, si se ha formado una impresión sobre la inteligencia de otra persona, el hecho de que dicha persona no consiga llevar a cabo una tarea intelectual se atribuirá a la falta de esfuerzo o a la mala suerte (Kepka y Brickman, 1971), en vez de modificar la impresión sobre su inteligencia.

El tiempo es otro factor importante en relación con las reacciones ante el medio ambiente. En un antiguo trabajo sobre la implicación emocional, Ekman y sus colaboradores demostraron que las personas se sienten menos implicadas en los acontecimientos lejanos en el tiempo y el espacio (Ekman y Lundberg, 1971), Björkman defendió el «descuento cognosciti-

vo» que da lugar a una implicación cada vez menor en relación con el futuro (Björkman, 1987; véase también Baird, 1987), y Ortendahl y Sjöberg (1979) determinaron la existencia de una tendencia similar en determinados experimentos. Por otra parte, algunos de los problemas de eliminación de residuos de la sociedad moderna han afectado sin duda a los horizontes de planificación de los responsables contemporáneos (Sjöberg y Drott, 1988). De hecho, cuando puede demostrarse la existencia de responsabilidad moral por acontecimientos que se producirán dentro de miles de años, la implicación en dichos acontecimientos puede aumentar realmente.

A menudo se ha observado que las personas tienden a tomar sus deseos por realidades (Sjöberg, 1982c; Sjöberg y Biel, 1983). Las cosas positivas parecen probables y las negativas improbables. Una cierta falta de realismo puede ser sana para el individuo (Taylor y Brown, 1988). Necesitamos un sentimiento de seguridad.

Los trabajos modernos de la psicología cognoscitiva han demostrado también los fuertes efectos de desviación debidos a factores exclusivamente cognoscitivos [(Kahneman, Slovic y Tversky 1982); en Sjöberg, 1982a puede encontrarse un breve examen de esta cuestión]. El efecto de desviación más conocido es el llamado de heurística de representatividad, disponibilidad y «anclaje» o inmovilidad de nuestras convicciones. Una tendencia conexa es la de tomar los deseos por realidades, que podría examinarse también en este contexto (Sjöberg, 1982 c). A continuación describiremos brevemente estos factores de desviación o prejuicios y comentaremos su posible importancia respecto de las actividades con consecuencias ambientales.

La representatividad consiste en atribuir excesiva importancia a los detalles de un caso determinado, pasando por alto los factores básicos y los antecedentes de carácter general. Los cambios lentos pueden no percibirse porque quedan absorbidos, por así decir, en un contexto general, mientras que se atribuye una importancia exagerada a cambios determinados de carácter secundario. La gente tiene una necesidad, fácil de entender, de considerar que su entorno es seguro. Si los cambios son lentos y graduales, y sus efectos tardan en advertirse, como los cánceres debidos a la contaminación, el

vido de la información básica general y la voluntad de tomar los deseos por realidades pueden hacer que muchas personas ignoren lo que ocurre en su entorno.

La heurística de disponibilidad supone una tendencia a exagerar la importancia de todo lo que es nuevo, espectacular y, en general, atraiga la atención, con frecuencia debido a la atención excesiva que le prestan los medios de comunicación. De ahí que los efectos de la heurística sean menos evidentes. En un país cuyos medios de comunicación siguieran de cerca las señales de la degradación ambiental, la población podría adquirir una notable sensibilidad frente al problema. En cambio, la disponibilidad puede hacer que la gente pase por alto acontecimientos importantes y preste mayor atención a toda clase de circunstancias triviales. Junto con la representatividad, puede dar lugar a que la gente preste demasiada atención a sus experiencias personales y demasiado poca a los conocimientos más abstractos, generalmente disponibles.

La disponibilidad guarda relación también con la difusión de las opiniones y las novedades (Rogers y Schoemaker, 1971). La gente presta mucha más atención a lo que dicen sus vecinos que al contenido de los medios de comunicación (Darley, 1978). Un solo amigo con una experiencia negativa puede bastar para quitar toda importancia a montones de estadísticas que demuestren lo contrario. Estos principios fueron utilizados por Coltrane, Archer y Aronson (1986) en sus instrucciones para programas de conservación, que se aplicaron con éxito.

El «anclaje» consiste en basar un juicio en una opinión preconcebida. Esta opinión inicial puede tener un efecto muy considerable en los juicios subsiguientes, haciendo que varíen poco con respecto al punto de vista inicial. Una tendencia similar pudo observarse en gran parte de los trabajos realizados en los años sesenta con respecto a la integración de la información Bayesiana. Se constató una considerable renuencia de la gente a cambiar sus opiniones iniciales ante nuevos datos (Edwards, 1968).

Un probable efecto del anclaje es el de reforzar más nuestra carencia en un mundo seguro y estable, y hacer caso omiso de la información conflictiva y amenazadora.

Otro factor que afecta considerablemente al juicio es la manera cómo se presenta el problema (Kahneman y Tversky, 1984). La gente pue-

de juzgar las mismas opciones de un modo muy distinto si se formulan, por ejemplo, en forma de pérdidas o ganancias. Las actitudes frente a las pérdidas y las ganancias son asimétricas, ya que las pérdidas se aceptan mucho peor que lo que se aprecian las ganancias, a niveles correspondientes de valoración objetiva. Las pérdidas hacen que la gente se arriesgue: la gente está dispuesta a arriesgar una pérdida mayor para evitar una menor, pero cierta. En cambio, cuando se trata de una ganancia se evita el riesgo y se prefiere una ganancia cierta a la posibilidad de una ganancia mayor (Kahneman y Tversky, 1979).

La experiencia y el empleo de las probabilidades es otro problema desconcertante e importante. El concepto de probabilidad es difícil de comprender. El riesgo representa a menudo probabilidades muy reducidas, que aún son más difíciles de considerar. La gente suele prestar demasiada atención a probabilidades muy reducidas, a veces incluso próximas a cero, aunque no nulas (Kahneman y Tversky, 1979).

Hay otra falacia en la percepción de la probabilidad que es muy importante. Los «escenarios» se consideran más probables que sus partes componentes, lo que es absurdo desde el punto de vista normativo ya que la probabilidad de que ocurran simultáneamente varios acontecimientos, A, B, C,... no puede superar a la mayor probabilidad de  $p(A)$ ,  $p(B)$ ,  $p(C)$ ... (Tversky y Kahneman, 1983). Sin embargo, a la gente le impresionan mucho los «escenarios» coherentes que parecen funcionar como «teorías» informales, las cuales pueden crear fuertes prejuicios cuando se trata de considerar informaciones nuevas.

Son muchos los estudios que han determinado que la gente tiende a asimilar la información nueva en el sentido de la información existente, en vez de enfocarla con carácter adicional (Anderson, 1981). Si la impresión inicial es pesimista, una información relativamente negativa puede dar lugar a una impresión total más positiva si la información aportada es menos negativa que la impresión inicial<sup>5</sup>. Una información positiva reciente ha de ser bastante buena para que mejore la impresión general. El resultado neto de esta tendencia a término medio es que nuestras impresiones tardan en cambiar, lo que supone otro aspecto de la estabilidad percibida que ya hemos comentado.

Un factor final de desviación cognoscitiva

es el exceso de confianza. La gente está demasiado segura de que ya conoce la respuesta a las cuestiones, lo que hace menos dispuesta a asumir nueva información e interesarse por los nuevos modos de considerar el mundo (Lichtenstein, Fischhoff y Phillips, 1982).

Gran parte de los trabajos sobre las desviaciones o prejuicios se han hecho en laboratorio, de manera más bien artificial. Se ha afirmado que estas conclusiones quizá no sean aplicables a la vida real (Sjöberg, 1987, a) y que de hecho no demuestran la existencia de prejuicios sino de maneras funcionales de hacer frente a los problemas reales (Hogarth, 1981). Se ha afirmado también que la irracionalidad humana no se ha demostrado ya que de ordinario no se sabe cómo la gente interpreta las tareas, que se les asigna en el trabajo de laboratorio, conocimiento que sería necesario para llegar a la conclusión de que son irracionales (Cohen, 1982). Sin embargo, se ha determinado también la existencia de desviaciones cognoscitivas en muchas situaciones de la vida real, en las que parecen claramente disfuncionales. Puede afirmarse también que desde el punto de vista práctico no es importante que la gente se equivoque al interpretar la tarea o en cualquier otro nivel cognoscitivo. De hecho, la frecuencia de las desviaciones cognoscitivas es sorprendente. La mayor parte de seres humanos parecen afectados por estas desviaciones o prejuicios, inclusive los expertos, aunque el nivel de desviación observado parece depender en parte de los detalles del procedimiento. Como se ha indicado anteriormente, las emociones influyen también en el conocimiento. En situaciones de tensión emocional la gente tiende a experimentar una perspectiva limitada, o sea que tiene en cuenta menos cosas. Asimismo, se tiende a afrontar los problemas con soluciones más primitivas, aprendidas anteriormente (Persson y Sjöberg, 1978). Las limitaciones cognoscitivas, bastante graves ya en condiciones normales, se exacerban en situaciones de tensión emocional.

¿Cuáles son, pues, las implicaciones de psicología cognoscitiva para los problemas ambientales? El mensaje general, como se ha indicado antes, es que por causa de la capacidad limitada de procesar la información, las restricciones no se perciben claramente y coexisten con un nivel exagerado de confianza. La heurística hace que la gente atribuya demasiada importancia a la experiencia local (en el tiempo y

en el espacio) y demasiado poca a los principios más generales que podrían ayudar a superar los límites de la experiencia personal. No se atribuye la suficiente importancia al cambio, sino que la gente espera «más de lo mismo». Asimismo, hay una necesidad de sentirse seguro, lo que hace que los deseos se tomen por realidades. Esta es la tendencia dominante respecto de la interpretación del mundo.

Sin embargo, esto no es evidentemente todo. La gente se preocupa, desde luego, por las amenazas contra el medio ambiente. Los acontecimientos pueden cambiar la creencia inicial en la estabilidad y la seguridad, haciendo creer lo contrario. En el verano y el otoño de 1986 los medios de comunicación suecos debatieron intensamente el accidente de Chernobyl y se registró un fuerte aumento de la preocupación por los peligros de la energía nuclear, si bien esta preocupación tendió a disiparse rápidamente entre el público en general (Sjöberg y Drott, 1987). Otro factor que puede explicar algunas reacciones persistentes ante el peligro es el de los «escenarios» y la «teoría» informal. Si la gente se forma nociones y conceptos internamente coherentes, estos sistemas cognoscitivos adquieren vida propia y se establece una considerable resistencia a las pruebas empíricas que indiquen lo contrario. Abundan ejemplos de ello entre las ideologías y creencias políticas y religiosas.

Este es, pues, el contexto en el que se producen algunos problemas sociales muy difíciles, cuando el sector público tiene que adoptar decisiones que implican riesgos ambientales. Estos problemas han recibido considerable atención y se han propuesto soluciones prometedoras para conciliar las opiniones contradictorias (Bidwell, Evers, de Jongh y Susskind, 1987).

Se conoce más acerca de los procesos individuales que sobre la relación existente entre los procesos cognoscitivos y la adopción de decisiones sociales y políticas. Sin embargo, Janis y Mann (1977) presentaron un interesante análisis acerca de la adopción de decisiones políticas y sociales en condiciones de tensión, mostrando cuán vulnerable es la razón humana en esta circunstancia. En una obra anterior (Janis, 1972), se examinó el «pensamiento de grupo», esto es, la tendencia de grupos responsables amenazados de deformar la realidad y darse ánimos mutuamente en sus ilusiones. La existencia de subculturas en las que una visión de

forme de la realidad recibe un apoyo mutuo ha sido ampliamente documentada (Chapman y Chapman, 1967, 1969). Se ha determinado que las personas que muestran gran interés por la tecnología o el mundo de los negocios consideran de poca importancia los peligros ambientales de la tecnología moderna (Drott y Sjöberg, 1987). A medida que vayan incorporándose a grupos sociales análogos, es probable que encuentren apoyo para sus opiniones.

A menudo se afirma que la oposición pública a ciertas formas de la tecnología moderna, en particular a la energía nuclear, es «irracional», crea «temores irracionales» (Mitchell, 1984), y es una posible característica del «modo femenino de pensar», ya que se sabe que las mujeres son especialmente contrarias a este tipo de energía (Brody, 1984; Farhar y colaboradores, 1980; Nelkin, 1981). Sin embargo, se ha determinado que el temor irracional representa sólo una proporción reducida de la oposición a la energía nuclear (Johnson, 1987; Levi y Holder, 1986).

Sin embargo, el conocimiento está formado de pensamientos y no de acciones. Los problemas ambientales están relacionados directamente con las acciones, por lo que vamos a tratar ahora de éstas.

## Salud y acción humana

Con frecuencia se ha señalado que los problemas de salud que se producen en una sociedad moderna son en gran parte autoinfligidos, o por lo menos que podrían evitarse adoptando hábitos más racionales (Matarazzo, 1982). Ejemplos sencillos de ello son el fumar y el consumo excesivo de alcohol, que representan una elevada proporción de los costos de los cuidados médicos. Se sabe que esta conducta es perjudicial para la salud, y sin embargo muchas personas la siguen. En este sentido, los problemas son de índole psicológica.

Yo entiendo que muchos problemas ambientales son también de ésta índole, es decir, que son causados por la acción humana voluntaria y que debería ser posible modificarlos si se pudiera motivar a la gente para que se comportase de otra manera. Sin embargo, hasta ahora ha resultado muy difícil introducir cambios considerables y duraderos en la conducta humana.

Esta es una conclusión más bien pesimista que contradice los resultados de algunas investigaciones que muestran que la gente está bastante preocupada en realidad por el medio ambiente y deseosa de que se haga algo para protegerlo. Una conclusión similar es el claro escepticismo expresado por muchas personas, entre ellas ingenieros e investigadores de la tecnología y las ciencias naturales, acerca del desarrollo actual de la tecnología. La Oficina Central de Estadística de Suecia determina, año tras año, que «según nuestras informaciones, la fuente de preocupación más importante es el medio ambiente» (Pressmeddelande, 1986). Sin embargo, la preocupación y los juicios acerca del riesgo varían según los grupos consultados. A las mujeres les preocupan más que a los hombres los riesgos ambientales, y parece que los que menos se preocupan de estos peligros son los jóvenes, los tecnólogos y los economistas (Drottz y Sjöberg, 1987), lo que parece dar lugar a cierta inquietud, ya que podría afirmarse que éstos son precisamente los grupos que tienen la responsabilidad más inmediata y directa de lo que está ocurriendo con el medio ambiente.

Al propio tiempo es evidente que el individuo ve que su influencia en los acontecimientos es mínima. El individuo puede incluso aprovechar cierto tipo de acciones mientras que la colectividad saldrá perjudicada si todos adoptan esta actitud, lo que a veces es denominado la «tragedia del hombre común» (Hardin, 1968). Si todos explotan proporcionalmente un recurso colectivo, los beneficios a corto plazo aumentan pero al propio tiempo el recurso común se destruye gradualmente y, a la larga, todos salen perdiendo (Fitchen, 1987).

El dilema del «hombre común» ha sido el tema de algunas interesantes investigaciones psicológicas destinadas a analizar en qué condiciones la gente da prioridad al bien colectivo (Edney y Harper, 1978; Edney, 1981, Linder, 1982). Berk y colaboradores (1980) demostraron que un llamamiento moral puede surtir cierto efecto en la superación de la conducta básicamente egoísta que da lugar a la «tragedia del hombre común».

La acción miope no es el único elemento, ni mucho menos, que opera en la esfera ambiental. Todas las formas de adicción muestran la misma estructura. El individuo sabe que la abstención del hábito adictivo le beneficiaría mu-

cho, pero esto es un bien futuro que, en el momento de la tentación, parece muy lejano en comparación con el placer de la disponibilidad inmediata. Se ha determinado que la falta de capacidad de actuar de manera que salgan favorecidos los intereses a largo plazo se debe en gran parte a la tensión emocional (Sjöberg, 1980, b). Así, pues, el problema no es cognoscitivo.

Es sorprendente lo poco que se ha estudiado la acción humana en sus formas naturales ambientales y cotidianas. Sjöberg y Magneberg (1987) observaron que una importante dimensión de la vida cotidiana es la libertad y el control. La gente quiere controlar su propia vida, las consecuencias de lo cual para los problemas ambientales pueden ser muy interesantes. Si todo el mundo hace lo que quiere, el control individual es máximo. Al propio tiempo, los recursos comunes se van agotando gradualmente, limitando así considerablemente las posibilidades de un futuro control. Negarse a renunciar a una poca libertad hoy puede ser el medio de perderlo todo en el futuro. Quizá los mensajes basados en la dimensión del control podrían ser persuasivos en la esfera ambiental.

Si se alienta y facilita una conducta favorable al medio ambiente, y si la gente confía en las medidas tomadas por las autoridades y las empresas, es posible que se pase de un criterio de control individual a otro colectivo que apoye a los diversos programas de conservación. Sin embargo, la confianza no es fácil de afirmar. Muchas personas sospechan de las empresas y del gobierno (Sjöberg y Drottz, 1987). Dichos autores (1987) observaron que las personas desconfiadas atribuían gran importancia a los riesgos ambientales. Y lo que es muy interesante, lo propio ocurría con las mujeres no desconfiadas, mientras que los hombres no desconfiados se preocupaban menos. Estos resultados dan a pensar que la oposición a la tecnología moderna tiene dos orígenes: una desconfianza cínica hacia el gobierno y la sociedad en general, y una amplia creencia en la sociedad, junto con preocupaciones más concretas acerca de los riesgos. Esta última actitud parece ser la más común entre las mujeres instruidas.

Estas conclusiones forman el contexto en el que plantear obviamente la persuasión y la información para intentar modificar la conducta mediante campañas de los medios de comuni-

cación. Este es el tema que se trata en la próxima sección.

## Cambio de actitudes

Los políticos tienen una explicación favorita para la mayor parte de los problemas sociales: son «problemas de información». Por desgracia, esto no es verdad. Tomemos por ejemplo el tabaco. Nadie ignora que fumar es perjudicial para la salud. Y sin embargo la gente sigue fumando. No es un «problema de información»: el problema es que la gente no siempre se comporta racionalmente.

No es difícil encontrar otros ejemplos correlacionados en el sector ambiental. Se ha determinado que la gente se declara partidaria de la protección ambiental, pero pocos participan en los programas de reciclado (10-15 %) (Stern y Oskamp, 1987). Se ha comprobado que la participación en los programas de conservación de energía no alcanza ni siquiera el 5 % por término medio (Applied Management Sciences, 1983). En diciembre de 1988, sólo el 4 % de los propietarios de viviendas de Estados Unidos había sometido sus viviendas a la prueba de la presencia de un alto nivel de radón (Sjöberg, 1988). El transporte colectivo en los automóviles particulares no parece haber tenido mucho éxito. Tras una acogida inicial entusiasta, la gente comprobó que no quería en realidad sacrificar tiempo y comodidad.

Cabe preguntarse pues, ¿se darán por vencidos los responsables políticos frente a estos fracasos evidentes y cesarán de promover la acción en favor del medio ambiente?

Los efectos de las campañas de masas destinadas a cambiar la conducta del público suelen ser marginales (McGuire, 1985). Es posible que influyan modestamente en las opiniones y las actitudes, pero esto dista mucho de ser un cambio de comportamiento (Condelli y colaboradores, 1984; Syme y colaboradores, 1987), especialmente si la conducta deseada supone un sacrificio o abstenerse de un placer. Un incentivo más fuerte en favor de la acción o la abstinencia, creado por la legislación o una política de precios, tiene más probabilidades de dar resultado, como ocurrió con el empleo de los cinturones de seguridad en los automóviles, que aumentó considerablemente después de que se promulgaran leyes que lo hacían obligatorio.

Sin embargo, muchos políticos son contrarios a este tipo de acción por sus riesgos políticos evidentes, mientras que otros encuentran inmoral o poco atractivo prescribir conductas; otros, en cambio, disfrutan ejerciendo esta actividad.

¿Por qué los medios de comunicación tropiezan con tantas dificultades para influir en las actitudes, cuando resultaría tan fácil influir en las percepciones? A ello puede responderse diciendo que la gente es reacia a todo intento de influir en sus actitudes y comportamiento. Los mensajes pueden verse simplemente como una operación motivada por intereses creados; ejemplo de ello son las reacciones cínicas ante la publicidad. ¿Qué contraste con los artículos de prensa que describen acontecimientos! En ellos no hay ningún intento evidente de manipulación. Como la gente no tiene más remedio que confiar en los medios de comunicación para gran parte de su visión del mundo, los artículos publicados sobre delitos o peligros ambientales acaban teniendo gran influencia (Tyler, 1980; Tyler y Cook, 1984).

Hay gran cantidad de trabajos dedicados a la relación existente entre las actitudes y el comportamiento, que podrían ser útiles en el contexto actual. Schuman y Johnson (1976) hicieron un examen general de esta cuestión; véase un ejemplo en el campo de la conservación de energía en Becker y colaboradores (1981).

Se ha determinado que las actitudes guardan poca relación con el comportamiento, especialmente después de haber intentado influir en las actitudes o el comportamiento por medio de la comunicación. Las actitudes pueden reflejar valores personales estables y también pueden reflejar experiencias personales concretas que suelen recibir prioridad (Fazio y Zanna, 1978), como se ha observado anteriormente. Unos medios más eficientes de comunicación podrían cambiar las cosas (Ester y Winnett, 1982) y crear una relación más coherente entre las actitudes y los comportamientos. Aún no se ha determinado bien cuál es la contribución de los valores (Neuman, 1986), a pesar de la amplia creencia, basada en el sentido común, de que existe una relación entre las actitudes y los valores<sup>6</sup>.

Para predecir la conducta sobre la base de las actitudes es necesario establecer un paralelo entre las dos series de medidas de la especi-



Consecuencia trágica de un crimen ecológico de los años setenta: una víctima de la «enfermedad de Minimata», resultante del vertido en el mar de desechos que contenían mercurio por parte de una fábrica situada en un pueblo de pescadores en Japón. Gamma.

ficidad (Fishbein y Ajzen, 1975). Con frecuencia no se cumple este requisito. No cabe esperar una estrecha relación entre una actitud muy general (por ejemplo, la preocupación ambiental) y un criterio concreto de conducta (por ejemplo, el reciclado de los periódicos y otros papeles de desecho). Se trata de que o bien la actitud sea más específica (actitud hacia el reciclado del papel de desecho) o de agrupar un elevado número de criterios de comportamiento de modo que se forme un criterio compuesto de conductas ambientales orientadas (Fishbein y Ajzen, 1975; Sjöberg, 1982, b).

Pese a las dificultades que supone relacionar las actitudes con los comportamientos, no cabe duda de que una información adecuada sobre las actitudes es muy útil para el estudio

de la conducta, por ejemplo en relación con la conservación de la energía (Hartman, 1986), naturalmente junto con otras variables tales como los factores económicos (Dinan, 1987).

Aunque es cierto que las actitudes y las opiniones son difíciles de cambiar y que su relación con la conducta es un elemento tenaz, no por ello deja de ser importante investigar en detalle su contenido, tema que vamos a examinar a continuación.

### **Actitudes respecto del medio ambiente**

Algunos estudios han demostrado la preocupación del público acerca de los peligros ambientales; otros han señalado la existencia de una

preocupación por los problemas de los residuos, en particular los residuos radiactivos (Drottz y Sjöberg, 1987; Sjöberg y Drottz, 1988, a), así como la contaminación del aire y el agua.

Conocer el nivel de base de la opinión pública respecto de estas cuestiones sería de gran utilidad para planificar la política ambiental. ¿Existe verdaderamente una demanda de más información –y de ser así, de qué clase– o bien el problema consiste en que muy pocas personas consideran importante su propia acción en una perspectiva más amplia? ¿o será acaso que la gente da prioridad a objetivos distintos de un ambiente sano?

La comunicación de los peligros raramente adolece directamente de falta de información. Ciertamente, no hubo falta de información en el caso del accidente de Chernobyl; por el contrario, la información fue excesiva. Y sin embargo algunos de los elementos de la información fueron difíciles de obtener, por ejemplo la manera de protegerse contra la radiación. También fue difícil saber en quién confiar, ya que las autoridades no siempre fueron coherentes en sus mensajes (Sjöberg y Drottz, 1987).

A mi juicio, sería sumamente interesante establecer comparaciones entre los países y las culturas a este respecto. Es posible que los problemas ambientales sean menos importantes para el público en los países en desarrollo –posible pero en modo alguno cierto, ya que muchos de estos países hacen frente a amenazas ambientales sumamente graves, como en el caso de la catástrofe de Bhopal en la India, y por la tendencia actual de algunos países industrializados a descargar sus residuos tóxicos en países del Tercer Mundo. La situación no es muy distinta en los países de Europa oriental.

Sería interesante organizar actividades de este tipo, no sólo como una investigación más o menos tradicional sobre las actitudes y percepciones frente al riesgo, sino también como un análisis cognoscitivo de la comprensión (o falta de ella) de los procesos biológicos y físicos mundiales. ¿Qué son los recursos naturales y cuál es su abundancia? ¿Qué ocurre en la naturaleza con los desechos? ¿Cuáles son las condiciones esenciales para la vida y cuál es la naturaleza de las relaciones ecológicas? Como es lógico, no es de esperar que todo el mundo tenga un conocimiento ni siquiera razonable

acerca de estas cuestiones; lo que hay que investigar es precisamente la falta de conocimientos y las ideas equivocadas que es posible explicar documentalmente. Se han publicado algunos trabajos con esta orientación, que muestran que las personas no son muy conscientes de las técnicas más eficientes para conservar la energía (Kempton y colaboradores, 1985). En este contexto interviene evidentemente la política educativa. Sería también de interés establecer una relación entre estas investigaciones y la psicología del desarrollo e investigar cómo se desarrollan las nociones de los niños acerca del medio ambiente, y cómo promover su participación en las cuestiones ambientales (Bunting y Cousins, 1985).

¿Qué opinan los técnicos, administradores, hombres de negocios y políticos? Sus ideas acerca de los problemas ambientales y las prioridades públicas son de gran importancia. Los investigadores de los riesgos a menudo han descuidado el estudio de estos grupos, quizás basándose en la hipótesis infundada de que actúan de manera racional. Es interesante también estudiar cómo perciben los miembros de los diferentes grupos las opiniones sustentadas por los pertenecientes a otros grupos, como los expertos y el público en general.

Otro aspecto que rara vez se considera en la investigación de los riesgos es el aspecto ético, aunque la atribución de la responsabilidad es de gran importancia cuando se ha registrado una catástrofe. Las atribuciones de responsabilidad constituyen el núcleo de ciertos procesos explosivos de dinámica psicológica (Schwartz, 1977; Sjöberg y Winroth, 1986; Sjöberg, 1987, b.; Stern, Dietz, y Black, 1985-1986). Los políticos inteligentes han entendido esto desde hace mucho tiempo. A ningún político le gusta que se le considere responsable de la pérdida de vidas humanas, aunque todos los días se toman decisiones que pueden dar lugar directa o indirectamente a ello. ¿Cómo manejar esta «patata caliente» cuando, en último término, nadie desea ser considerado responsable de las decisiones? La estrategia más habitual parece ser la de «echar a otro el muerto», y sería muy esclarecedora una investigación sobre las políticas sanitarias o el empleo de los plaguicidas en la agricultura para determinar cómo se adoptan decisiones muy importantes acerca de la vida y la muerte como parte de la actividad diaria habitual.

Los estudios de los cambios de actitud suelen llevarse a cabo en un contexto positivo con la intención de influir en las poblaciones para que adopten una cierta orientación «por su propio bien». Sin embargo, hay también ejemplos de intentos de manipulación y de supresión de la información. Un experto en ciclones del sur de Estados Unidos visitó recientemente, de manera anónima, a los constructores y agentes inmobiliarios de las zonas afectadas por posibles ciclones para determinar qué información proporcionan a sus clientes sobre el posible riesgo. La respuesta fue: ninguna.

Algunos desastres atraen la atención y tienen efectos, mientras que otros no. Blomkvist y Sjöberg (1987) mencionan dos catástrofes ferroviarias de mediados de los años setenta, una de las cuales recibió un amplio tratamiento en los medios de comunicación y tuvo algunas repercusiones políticas, mientras que la otra, igualmente desastrosa, pasó casi inadvertida. El motivo de esta sorprendente diferencia no está claro, y una investigación sobre las estrategias de los medios de comunicación podría arrojar luz sobre ese extremo. Quizás ello fue debido a que el segundo accidente, igualmente terrible, tenía menos «valor de noticia».

Los acontecimientos que tienen impactos potenciales en las actitudes respecto del medio ambiente son el desempleo, el hambre y los conflictos internacionales. Es probable que los efectos de estos acontecimientos en las actitudes varíen según los países y las clases sociales de que se trate. ¿Qué relación se establece entre estos fenómenos? ¿Cómo se perciben los riesgos y cómo se determina la participación?

Existen algunos problemas metodológicos en la determinación de las actitudes. Sjöberg y Drottz (1988, a) observaron que parecía existir una asimetría entre las actitudes y declaraciones favorables y contrarias a los residuos radiactivos. Las declaraciones contrarias a la energía nuclear eran las que más probablemente obtendrían respuestas extremas cada vez que se ajustase la balanza para obtener un índice «más elevado» con objeto de mostrar una actitud más negativa. Esta tendencia puede verificarse aún más ampliando los estudios sobre los riesgos de manera que comprendan cuestiones relativas a la seguridad.

Gran parte de la percepción del riesgo se basa en clasificaciones de «riesgos» percibidos

sin mayor especificación de lo que se entiende por esta palabra. Sjöberg y Drottz (1988, b) observaron que las personas consultadas exponían opiniones distintas en cuanto a lo que entendían por «riesgo», y que estas diferencias parecían variar según datos de base como el sexo y la educación. La interpretación de las clasificaciones de los riesgos que no parta de la comprensión de la palabra misma puede inducir a error.

Van Liere y Dunlap (1981) estudiaron el problema de la homogeneidad de las actitudes respecto del medio ambiente. Estos autores observaron una razonable convergencia en cuestiones tales como la contaminación, el empleo de recursos y las reglamentaciones ambientales, pero la relación entre las cuestiones demográficas y la conducta comunicada con respecto al medio ambiente fue menos significativa. De ordinario las actitudes relativas a la energía nuclear pueden correlacionarse hasta cierto punto con las preocupaciones ambientales generales, pero no del todo. Hay que tener en cuenta también factores tales como el riesgo específico y el miedo a una guerra nuclear (Sjöberg y Drottz, 1987). Se ha determinado que los valores éticos tienen una gran importancia en relación con la aceptación del riesgo (Sjöberg y Winroth, 1986), las actitudes respecto de la conservación de la energía y la percepción de las consecuencias personales (Olsen, 1981).

Van der Pligt, Eiser y Spears (1987) estudiaron la importancia de varias alternativas mencionadas en las encuestas sobre las actitudes frente a las fuentes de energía. Estos autores llegaron a la conclusión (que quizás no sea sorprendente) de que cuanto mayor es el número de alternativas menor es la proporción de los que se declaran en favor de una en concreto.

Estos resultados pueden parecer inocentes, pero no lo son en un ambiente de violentos conflictos sociales. En algunas encuestas suecas sobre las actitudes frente a la energía nuclear realizadas en el otoño de 1986 (Sjöberg y Drottz, 1986), se observaron claros intentos de manipular las respuestas. La imprecisión de la información acerca de los índices de respuesta (que con frecuencia son bastante bajos) parece ser más la regla de la excepción.

## La motivación y el cambio mundial

Hasta ahora he considerado al consumidor desde fuera, por así decir, y no he tenido en cuenta diversos factores que causan la demanda de consumo. Por desgracia, la teoría de la motivación no está tan desarrollada como los estudios sobre la adopción de decisiones y las preferencias. Los equívocos y los procedimientos simplistas son moneda corriente. La «teoría» de la motivación propuesta por A. Maslow es ampliamente conocida, pero pocos saben que simplemente las nociones de Maslow no coinciden con los datos empíricos (Steers y Porter, 1983). Por el momento las teorías fisiológicas de la motivación no se han desarrollado hasta el punto de que puedan contribuir de manera útil al debate en curso.

Si la gente pide «más de todo e inmediatamente», como parece a menudo que haga, sólo cabe esperar que se trate de deseos «superficiales» o «imaginarios», y no de necesidades biológicas reales como el hambre y la sed, pero no hay que extraer conclusiones apresuradas en tanto no se disponga de pruebas concretas. Los seres humanos pueden ser muy obstinados y a veces fanáticos cuando quieren alcanzar los objetivos más improbables con una idea muy remota y especulativa sobre lo que es biológicamente funcional, por ejemplo, escalar la montaña más alta del mundo o permitirse un consumo excesivamente costoso. Incluso si algunos de estos tipos de conducta pueden ser objeto de una interpretación biológica, ello no significa que estén poco arraigados, que desaparezcan si lo queremos, o que sean socialmente beneficiosos en modo alguno.

Deberíamos preguntarnos también qué causa el aumento del consumo de los recursos naturales limitados. A esta pregunta puede responderse a diferentes niveles. Existen naturalmente los intereses de los productores, bastante poderosos, pero este nivel no nos concierne en nuestro trabajo. Prefiero preguntarme qué mueve los intereses de los consumidores en algunas zonas críticas en las que la producción tiene un amplio impacto ambiental. Las investigaciones en este sector, aunque probablemente darán resultados de alcance limitado, presentan gran interés práctico en potencia si se seleccionan cuidadosamente los sectores críticos.

Por otra parte, podemos tratar de determi-

nar las motivaciones cívicas que crean una preocupación por el medio ambiente y promueven el comportamiento favorable a la conservación (Stern, 1978; Gramann y Stoep, 1987). De Young (1986) examinó esta cuestión en relación con la satisfacción obtenida, mientras que Prester, Rohrman y Schellhammer (1987) y Manzo y Weinstein (1987) se ocuparon de las variables que promueven una participación activa en el reciclado o las actividades del Club Sierra. Se ha afirmado que aparecen nuevos valores favorables a la conservación (Leonard-Barton, 1981).

Una decisión especialmente importante desde el punto de vista ambiental es la de tener un hijo. La presión demográfica es muy importante para entender los problemas ambientales a escala universal. Sería interesante pues estudiar los factores cruciales para la decisión de tener hijos, incluidos los factores que incluyen en el empleo de contraceptivos. Esta investigación podría proporcionar información útil para todos aquellos que quieren fijar límites al crecimiento de la población. Naturalmente, se están llevando a cabo ya investigaciones en este sector, pero tengo la impresión de que podrían introducirse nuevas ideas, por ejemplo, partiendo de los estudios psicológicos de los valores o de la imprevisora dedicación al placer. Zifferblatt y Hendricks (1974) examinan algunos enfoques psicológicos.

La gente tiene intereses que les orientan hacia diferentes actividades. Los intereses tienen una dinámica propia, que depende en alto grado de factores intrínsecos y estructurales relacionados con el conocimiento (Sjöberg, 1984; Sjöberg y Drottz, 1983; Sjöberg y Hadhlstrand, 1987). Hemos determinado que los intereses y las actitudes frente al riesgo experimentan una covariación (Drottz y Sjöberg, 1987). Los intereses, desde luego, surten efectos en la demanda de los diversos bienes de consumo, pero también son en parte responsables del extraordinario crecimiento de los conocimientos especializados y la creatividad en algunos sectores de la ciencia y la tecnología. A veces parece que el conocimiento especializado guarde poca relación con los problemas ambientales. A menudo los expertos afirman su objetividad, pero un análisis empírico demuestra su subjetividad. Los expertos tienen valores y sus juicios no siempre son independientes de ellos, aunque con frecuencia se afir-

me esta independencia. (Sjöberg, 1980, a.; Lynn, 1986; Whitmore, 1983). Brante (1984) publicó un interesante estudio en el que exponía opiniones muy diversas sobre la energía nuclear de los expertos en esta materia.

Los expertos parecen «discrepar respecto de casi todo», como suele decirse con cierta razón. Ello se debe en parte a que la labor del experto es muy sutil: hay tanto que decir acerca de cualquier cuestión razonablemente complicada que es muy improbable que dos expertos lleguen a la misma conclusión. Asimismo, no hay motivo para discutir aquello sobre lo cual todo el mundo está de acuerdo, lo cual oculta el grado de acuerdo que existe entre los expertos.

Sjöberg y Thorslund (1979) observaron que los juicios de los expertos respecto de su propia disciplina son menos parecidos que los que formula la gente en general. Parece que los expertos hagan más distinciones. Hayes-Roth (1977) afirmó que el conocimiento especializado está relacionado con una capacidad menor de generalizar y transferir el conocimiento.

Otro sector crítico de investigación es el desarrollo tecnológico y la comercialización de nuevos productos que tienen consecuencias ambientales. ¿Cómo afectan al desarrollo tecnológico las hipótesis acerca de las preferencias de los consumidores y cómo intervienen las preocupaciones ambientales, o se pasan por alto cuando se adoptan decisiones acerca del desarrollo (Mussachia, 1987) y la comercialización (Bergström, 1987) de nuevos productos? Una posibilidad sería llevar a cabo estudios monográficos retrospectivos de los productos ya plenamente desarrollados y que se están comercializando para determinar si se han producido efectos ambientales imprevistos, o si hay posibilidades de que se produzcan. La preferencia de los consumidores podría verse afectada, hasta cierto punto, por preocupaciones ambientales si se les da suficiente información y posibilidades de elegir.

Se están realizando amplias investigaciones acerca del bienestar subjetivo y la felicidad (Argyle, 1987) que pueden ser de importancia para nuestro estudio. Si la política ambiental disminuye el bienestar, es probable que se considere como un elemento políticamente negativo, con lo que se hará más difícil su aplicación. La gente tiende a estructurar sus concepciones del mundo en negro y blanco.



Un amigo de los pájaros: Alfred Hitchcock, en 1962. Halsman/fotolito.

Pocas veces se consideran las ventajas y los inconvenientes de adoptar decisiones (Sjöberg, 1982; Sjöberg y Biel, 1983; Montgomery, 1983), lo que supone que la gente puede considerar que las medidas justificadas desde el punto de vista ambiental son plenamente positivas desde todos los puntos de vista, para descubrir demasiado tarde que en realidad no se estaba dispuesto a pagar el precio con una pérdida de comodidades u otros inconvenientes. Si no se han previsto estas consecuencias ni se han adoptado las medidas adecuadas para preparar al público, puede producirse una reacción política que, a la larga, podría hacer muy difícil la aplicación de una política ambiental constructiva.

Las actitudes frente a la amenaza pueden estudiarse, por último, desde el punto de vista del fatalismo<sup>7</sup>. ¿Qué hace que la gente se resigne y cierre los ojos ante la amenaza? ¿Qué hace que se bromea sobre las amenazas y se consideren triviales? Es importante estudiar esta reacción humana porque ella hace posible amenazas aún más graves. Es probable que se

planteen problemas metodológicos especiales en el estudio de estas reacciones, y las personas que las manifiestan quizá no estén muy dispuestas a participar en estudios psicológicos.

Milstein (1979) menciona el cinismo, el materialismo y una creencia simplista en la tecnología como factores que obstaculizan la aparición de preocupaciones ambientales. Existen muchos trabajos dedicados a la manera de hacer frente a las amenazas (Lazarus, 1966; Persson, 1988). El humor ofrece un medio de enfrentarse a las preocupaciones ambientales y los chistes cínicos son bastante corrientes. Es posible que ello permita acomodarse a la pugna cotidiana (Lefcourt y Martin, 1986). Las teorías sobre el humor postulan tanto la necesidad de un nivel óptimo de excitación (Godkewitsch, 1976) como la sensación de superioridad y de un elevado nivel de autoestima (La Fave, Haddad y Maesen, 1976). Sin embargo, hacer chistes es un medio también de cerrar los ojos ante una amenaza externa.

## Conclusión

Lo que he descrito puede parecer un verdadero rompecabezas de perspectivas psicológicas e ideas sobre el cambio mundial y la acción humana. No se propone ninguna gran teoría como medio de integrar todas las diversas perspectivas. Por consiguiente, el mejor medio de seguir adelante a partir de lo expuesto no es nada obvio.

Sin embargo, quizá merezca la pena hacer de nuevo algunas indicaciones:

1. La modificación del comportamiento suele tener éxito cuando se aplica a actos frecuentes, pero muchas decisiones que tienen importantes consecuencias ambientales no son frecuentes. Por consiguiente, será necesario también aplicar enfoques cognoscitivos y en relación con las actitudes. Los resultados teóricos y empíricos de las investigaciones psicológicas en general corroboran la importancia de las construcciones mentales, que la teoría cognoscitiva trata muy satisfactoriamente en la psicología actual.

2. Las desviaciones cognoscitivas, posiblemente secundadas por factores de motivación, tienden a causar un exceso de confianza y una

creencia exagerada en la estabilidad ambiental. Sin embargo, esta tendencia puede verse superada a veces por la formación de estructuras de creencia que atribuyen extrema importancia a las amenazas. La relación entre la estabilidad y la inestabilidad como tema de la experiencia del medio ambiente es una cuestión que necesita un estudio más detenido. Deberían investigarse los conocimientos existentes acerca de las cuestiones ambientales y describirse las estructuras conceptuales de la reflexión sobre el medio ambiente. Hay que investigar el desarrollo de estos conceptos desde la infancia hasta la edad adulta para proporcionar elementos de planificación de la educación.

3. Atribuir la prioridad al bienestar colectivo y a la conservación del medio ambiente, si bien no es en absoluto imposible, es difícil de llevar a cabo, porque la gente no puede darse cuenta por anticipado de que en realidad no está dispuesta a sacrificar un alto nivel de vida, tiempo y comodidad. Y sin embargo las dimensiones éticas pueden ser muy importantes, especialmente cuando están en juego las vidas de seres humanos. Hacen falta nuevos estudios sobre las consecuencias para la acción humana de los intereses a largo plazo, parcialmente en el contexto de los conflictos sociales.

4. Las actitudes ambientales forman un todo bastante coherente, pero existen también aspectos específicos, por ejemplo en las actitudes respecto de la energía nuclear. Los valores básicos no han intervenido evidentemente hasta ahora en la formación de las actitudes ambientales. La relación entre las actitudes y el comportamiento sigue los mismos principios en este sector que en otros: el mejor modo de prever los comportamientos específicos es basarse en actitudes igualmente específicas que se refieran explícitamente a dichos comportamientos. Hay pocas o ninguna prueba de que las actitudes de algunos grupos sean «racionales», mientras que las de otros son «irracionales» *Errare humanum est*

La medición de las actitudes plantea problemas metodológicos complicados que deben estudiarse a fondo. El contenido de las actitudes frente al medio ambiente ha de seguir estudiándose, y hay que establecer su relación con las dimensiones básicas de valor. El enfrentamiento a la amenaza implica también dinámi-

cas concretas de defensa, como los chistes o la negación de la realidad.

5. Es difícil cambiar las actitudes mediante campañas de los medios de comunicación. Con frecuencia se observan factores menores, posiblemente carentes de importancia. Los efectos de mayor magnitud se producen, por regla general, por la experiencia personal concreta y las indicaciones de amigos y vecinos dignos de crédito. Hace falta una ulterior aplicación y desarrollo de las técnicas más perfeccionadas de la comunicación.

6. La teoría de la motivación, en su desarrollo actual, ofrece directrices de acción menos explícitas en el sector ambiental. Sin embargo, los estudios sobre la conducta cívica son prometedores en este sector. Existen también algunas indicaciones de que los valores están cambiando, cuestión que es necesario seguir estudiando.

7. La perspectiva individual, que constitu-

ye el núcleo de la psicología, es importante para explicar una parte considerable de los problemas relativos a la contaminación y al consumo de los recursos. La psicología de la organización puede ser útil para entender aspectos importantes del comportamiento colectivo.

## Expresión de reconocimiento

El presente documento fue redactado en el año académico 1987-1988, cuando el autor era profesor invitado del Departamento de Psicología de la Universidad de Stanford. Deseo dar las gracias a la Sra. Britt-Marie Drottz por sus útiles observaciones en relación con el original y por haber sugerido algunos puntos de interés incluidos en la versión actual del documento, y al Sr. Reed Johnson por los valiosos comentarios sobre el original.

---

## Notas

1. La contaminación causada por las empresas representa aproximadamente el 65 % del total, lo que supone una proporción considerable para los hogares y el comportamiento individual (Stern y Oskamp, 1987).

2. Pocas veces se ha estudiado la cuestión de los castigos. Aunque el castigo es un procedimiento socialmente común para ejercer influencia en la conducta, los psicólogos conductistas suelen afirmar que no es eficaz.

3. Me refiero a la moderna psicología cognoscitiva. Existen

naturalmente otros varios ejemplos, y la psicología como ciencia de la vida mental es un concepto que cuenta con profundas raíces históricas, pero éstas son cuestiones históricas de carácter general que no nos conciernen en este trabajo.

4. Como es lógico, las emociones no son de por sí irracionales. Tienen una utilidad biológica funcional profunda para la supervivencia del individuo y de la especie, pero a veces pueden influir en el pensamiento, desviándolo.

5. Si las impresiones se

acumulasen, en vez de compensarse, toda información negativa nueva haría que el total pareciera aún peor.

6. Los valores son dimensiones generales mientras que las actitudes se refieren a la evaluación de objetos o estructuras bastante concretos. La libertad es un valor, mientras que podemos hablar de una actitud frente a un programa de eliminación de desechos.

7. Krohn y Weingart (1987) comentan la aceptación fatalista y resignada de las secuelas de la catástrofe de Chernobyl.

---

## Bibliografía

ANDERSON, J.R. (1982), «Acquisition of cognitive skill» *Psychological Review*, 89, 369-406.

ANDERSON, J.R. (1985), *Cognitive Psychology and its Implications*, 2ª ed. Nueva York, Freeman.

ANDERSON, N. (1981), *Foundations of information integration theory*, Nueva York, Academic Press.

---

- Applied Management Sciences, Inc. (1983), Development of supply curve for electrical energy conservation savings in the Pacific northwest region, Report núm. C-133. Silver Springs, Maryland.
- ARGYLE, M. (1987), *The psychology of happiness*, Londres, Methuen.
- BAIRD, J.C. (1986), «Perception of environmental risk over very long time scales», *Journal of Environmental Psychology*, 6, 233-244.
- BECKER, L.J., SELIGMAN, C., FAZIO, R.H. y DARLEY, J. M. (1981), «Relating attitudes to residential energy use», *Environment and Behavior*, 13, 590-609.
- BERGSTROM, S. (1987), «Business decisions and consumer risks», en L. Sjöberg (ed.) *Risk and society, Studies in risk taking and risk generation* (págs. 37-48), Hemel Hempstead, Allen and Unwin.
- BERK, R.A., COOLEY, T.F., LaCivita, C.J., PARKER, S., SREDL, K. y BREWER, M. (1980), «Reducing consumption in periods of acute scarcity: The case of water», *Social Science Research*, 9, 99-120.
- BERKOWITZ, L. (1972), «Social norms, feelings and other factors affecting helping behavior and altruism», en L. Berkowitz (ed.), *Advances in Social Experimental Psychology*, vol. 6 (págs. 63-108). Nueva York, Academic Press.
- BIDWELL, R. EVERS, F., de JONGH, P. y SUSSKIND, L. (1987), «Public perceptions and scientific uncertainty: The management of risky decisions», *Environmental Impact Assessment*, 7, 5-22.
- BJORKMAN, M. (1987), «Time and risk in the cognitive space». en L. Sjöberg (ed.), *Risk and Society*, Londres, Allen & Unwin.
- BLOMKVIST, A.C. y SJÖBERG, L. (1987), «Risk and accident reports in the mass media», en L. Sjöberg (ed.), *Risk and society. Studies in risk taking and risk generation*, (págs. 207-218). Hemel Hempstead, Allen and Unwin.
- BRANTE, T. (1984), *Vetenskapens sociala grunder-en studie av konflikter i forskarvärlden*, Estocolmo, Raben & Sjögren.
- BRODY, C.J. (1984), «Differences by sex in support for nuclear power», *Social Forces*, 63,209-228.
- BUNTING, T.E. y COUSINS, L. R. (1985), «Environmental dispositions among school-age children. A preliminary investigation». *Environment and Behavior*, 17, 725-768.
- CHAPMAN, L.J. y CHAPMAN, J.P. (1967), «Genesis of popular but erroneous». *Journal of abnormal Psychology*, 72, 193-204.
- CHAPMAN, L.J. y CHAPMAN, J.P. (1969), «Illusory correlation as an obstacle to the use of valid diagnostic signs». *Journal of Abnormal Psychology*, 74, 271-280.
- COHEN, L.J. (1982), «Are people programmed to commit fallacies? Further thoughts about the interpretation of experimental data on probability judgements». *Journal for the Theory of Social Behavior*, 12, 251-274.
- COLTRANE, S., ARCHER, D. y ARONSON, E. (1986). «The social-psychological foundations of successful energy conservation programmes. *Energy Policy*, 14, 133-148.
- CONDELLI, L., ARCHER, D. ARONSON, E., CURBOW, B., McLEOD, B., PETTIGREW, T., WHITE, L. y YATES, S. (1984). Improving utility conservation programs: outcomes, interventions and evaluations». *Energy*, 9, 485-495.
- CONE, J.D. y HAYES, S.C. (1980), *Environmental problems/Behavioral solutions*. Monterey, Brooks/Cole.
- DARLEY, J.M. (1978), «Energy conservation techniques as innovations and their diffusion». *Energy and Buildings*, 1, 339-343.
- DE YOUNG, R. (1986), «Some psychological aspects of recycling, The structure of conservation satisfaction». *Environment and Behavior*,

18, 435-449.

DINAN, T.M. (1987), An examination of the consumer decision process for residential energy use», *Energy Systems and Policy*, 10, 345-371.

DROTTZ, B.M. y SJÖBERG, L. (1987), Attitudes and conceptions of adolescents with regard to nuclear power and radioactive wastes. Ponencia leída en la Conferencia anual de la SRA, 1987, Houston, Texas, noviembre.

EDNEY, J.J. (1981), «Paradoxes on the commons: Scarcity and the problem of equality». *Journal of Community Psychology*, 9, 3-34.

EDNEY, J.J. y HARPER, C.S. (1978), «The commons dilemma: A review of contributions from psychology», *Environmental Management*, 2, 491-507.

EDWARDS, W. (1986), «Conservatism in human information processing», En B. Kleinmuntz (ed.), *Formal representations of human judgement*, Nueva York, Wiley.

EKMAN, G. y LUNDBERG, U. (1971), «Emotional reactions to past and future events as a function of temporal distance». *Acta Psychologica*, 35, 430-441.

ESTER, P.A. y WINNETT, R. A. (1982): «Toward more effective antecedent strategies for environmental programs». *Journal of*

*Environmental Systems*, 11, 201-221.

FARHAR, B.C., UNSELD, C.T., VORIES, R. y CREWS, R. (1980), «Public opinion about energy», *Annual Review of Energy*, 5, 141-172.

FAZIO, R.H. y ZANNA, M.P. (1978), «Attitudinal qualities relating to the strength of the attitude-behavior relationship», *Journal of Experimental Social Psychology*, 14, 398-408.

FISHBEIN, M. y AJZEN, I. (1975), *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*, Reading, Mass., Addison-Wesley.

FITCHEN, J.M. (1987), «Cultural aspects of environmental problems, Individualism and chemical contamination of ground water». *Science, Technology and Human Values*, 12, 2-12.

GANSER, M.S. (1988), «Power from the people, Technology users and the management of energy innovation», *Energy Policy*, 16, 27-35.

GARDNER, H. (1987), *The mind's new science*, Nueva York, Basic Books.

GELLER, E.S. (1987), «Applied behavior analysis and environmental psychology: from strange bedfellows to a productive marriage». En D. Stokols e I. Altman (eds.), *Handbook of environmental psychology*

(págs. 361-388), Nueva York, Wiley, 1987.

GELLER, E.S., ERICKSON, J. B. y BUTTRAM, B.A. (1983), «Attempts to promote residential water conservation with educational, behavioral and engineering strategies». *Population and Environment*, 6, 96-112.

GELLER, E.S., WITMER, J.F. y EVERRETT, P.B. (1982), *Preserving the environment: Strategies for behavior change*, Nueva York, Pergamon Press.

GIBBONS, J.H. y CHANDLER, W. U. (1981), *Energy: The conservation revolution*, Nueva York, Plenum Press.

GODKEWISTCH, M. (1976), «Physiological and verbal indices of arousal in rated humour». En A.J. Chapman y H.C. Foot (eds.), *Humour and laughter: Theory, research and applications* (págs. 117-138), Nueva York, Wiley.

GRAMANN, J.H. y STOEP, G. A.V. (1987), «Prosocial behavior theory and natural resource protection: A conceptual synthesis». *Journal of Environmental Management*, 24, 247-257.

HARDIN, G. (1968), «The tragedy of the commons». *Science*, 162, 1243-1248

HARTMAN, R.S. (1986), «Energy conservation programmes. Their analysis and measurement of their effects». *Energy Policy*, 14, 413-424.

- HAYES-ROTH, B. (1977), Evolution of cognitive structures and processes. *Psychological Review*, 84, 260-278.
- HOGARTH, R. (1981), Beyond discrete biases, Functional and dysfunctional aspects of judgmental heuristics. *Psychological Bulletin*, 90, 197-217.
- JACOBS, H.E., BAILEY, J.S. y CREW, J.I. (1984), «Development and analysis of a community-based resource recovery program». *Journal of Applied Behavior Analysis*, 17, 127-145.
- JANIS, I.L. (1972), *Victims of groupthink: A psychological study of foreign-policy decisions and fiascoes*. Boston, Houghton Mifflin.
- JANIS, I.L. y MANN, L. (1977), *Decision making: A psychological analysis of conflict, choice and commitment*, Nueva York, The Free Press.
- JASON L.A. y GLENWICK, D.S. (1983), «Behavioral community psychology: A review of recent research and applications». En M. Hersen, R.M. Eisler y P.M. Miller (eds.), *Progress in behavior modification*. vol. 17, Nueva York, Academic Press.
- JOHNSON, B.B. (1987), «Public concerns and the public role in sitting nuclear and chemical waste facilities». *Environmental Management*, 11, 571-586.
- KAHNEMAN, D. y TVERSKY, A. (1979), Prospect theory, An analysis of decision under risk», *Econometrica*, 47, 263-291.
- KAHNEMAN, D. y TVERSKY, A. (1984), «Choices, values and frames». *American Psychologist*, 39, 341-350.
- KAHNEMAN, D., SLOVIC, P. y TVERSKY, A. (eds.) (1982), *Judgment under uncertainty, heuristics and biases*. Nueva York, Cambridge University Press.
- KATZEV, R.D. y PARDINI, A.U. (1987-1988), «The comparative effectiveness of reward and commitment approaches in motivating community recycling». *Journal of Environmental Systems*, 17, 93-113.
- KEMPTON, W., HARRIS, C.K., KEITH, J.G. y WEIHL, J.S. (1985), «Do consumers know "what works" in energy conservation?» *Marriage and Family Review*, 9, 115-133.
- KEPKA, E.J. y BRICKMAN, P. (1971), Consistency versus discrepancy as clues in the attribution of intelligence and motivation». *Journal of Personality and Social Psychology*, 20, 223-229.
- KROHN, W. y WEINGART, P. (1987), «Commentary: Nuclear power as a social experiment, European political "fallout" from the Chernobyl meltdown. *Science, Technology and Human Values*, 12, 5.258.
- LA FAVE, L., HADDAD, J., y MAESEN, W.A. (1976), «Superiority, enhanced self-esteem, and perceived incongruity humour theory», en A.J. Chapman y H. C. Foot (eds.), *Humour and laughter: Theory, research and applications* (págs. 63-91), Nueva York, Wiley.
- LAQUATRA, J. (1987), «Energy efficiency in rental housing». *Energy Policy*, 15, 549-558.
- LAZARUS, R.S. (1966), *Psychological stress and the coping response*, Nueva York, McGraw-Hill.
- LEFCOURT, H.M. y MARTIN, R.A. (1986), *Humour and life stress, Antidote to adversity*, Nueva York, Springer.
- LEONARD-BARTON, D. (1981), «Voluntary simplicity lifestyles and energy conservation», *Journal of Consumer Research*, 8, 243-252.
- LEVI, D.J. y HOLDER, E.E. (1986), «Nuclear power. The dynamics of acceptability». *Environment and Behavior*, 18, 385-395.
- LICHTENSTEIN, S., FISCHHOFF, B. y PHILLIPS, L. (1982), «Calibration of probabilities, The state of art to 1980». En D. Kahneman, P. Slovic y A. Tversky (eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. Nueva York, Cambridge University Press.
- LINDER, D. (1982), «Social trap analogs: The tragedy of the commons in the

- laboratory», en V.J. Derleya y J. Grzelak (eds.), *Cooperation and helping behavior*, Nueva York, Academic Press.
- LYNN, F.M. (1986), «The interplay of science and values in assessing and regulating environmental risks». *Science, Technology & Human Values*, 11, 40-50.
- MALONEY, M.P. y WARD, M.P. (1973), «Ecology: Let's hear from the people». *American Psychologist*, 28, 583-586.
- MANZO, L.C. y WEINSTEIN, N.D. (1987), «Behavioral commitment to environmental protection. A study of active and non active members of the Sierra club». *Environment and Behavior*, 19, 673-694.
- MATARAZZO, J.D. (1982), «Behavioral health's challenge to academic, scientific and professional psychology». *American Psychologist*, 37, 1-14.
- MCGUIRE, W.J. (1985), «Attitudes and attitude change», en G. Lindzey y E. Aronson (eds.), *Handbook of Social Psychology*, vol. 2, Nueva York, Random House.
- MILLER, G.A. (1956), «The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information», *Psychological Review*, 63, 81-97.
- MILSTEIN, J.S. (1979), «The conserver society?
- Consumers' attitudes and behaviors regarding energy conservation», en K.E. Henion y T.C. Kinnear (eds.), *The conserver society*, Chicago, American Marketing Ass.
- MITCHELL, R.C. (1984), «Rationality and irrationality in the public's perception of nuclear power». En W.R. Freudenburg & E.A. Rosa (eds.), *Public reactions to nuclear power: Are there critical masses?* Boulder, Colorado, Westview Press.
- MONTGOMERY, H. (1983), «Decision rules and the search for a dominance structure: Towards a process model of decision making», en P. Humphreys, O. Svenson & A. Vari (eds.), *Analyzing and aiding decision processes*, Amsterdam, North-Holland.
- MUSSACHIA, M. (1987), «A theory of science view of risks in scientific research and technological development», En L. Sjöberg (ed.) *Risk and society. Studies in risk taking and risk generation* (págs. 49-66). Hemel Hempstead, Allen and Unwin.
- NELKIN, D. (1981), «Nuclear power as a feminist issue», *Environment*, 23<sup>1</sup>, 14-20, 38-39.
- NEUMAN, K. (1986), «Personal values and commitment to energy conservation». *Environment and Behavior*, 18, 53-74.
- NEWELL, A. y ROSENBLUM, P.S. (1981), «Mechanisms of skill acquisition and the law of practice», En J.R. Anderson (ed.), *Cognitive skills and their acquisition*, Hillsdale, NJ, Erlbaum.
- OLSEN, M.E. (1981), «Consumers' attitudes toward energy conservation», *Journal of Social Issues*, 37, 108-131.
- ORTENDAHL, M. y SJÖBERG, L., «Delay of outcome and preferences for different courses of action», *Perceptual and Motor Skills*, Monograph Supplement, 1-V 48, 1979.
- OSKAMP, S. (1965), «Overconfidence in case-study judgments», *Journal of Consulting Psychology*, 29, 261-265.
- OSKAMP, S. (1983), «Psychology's role in the conserving society», *Population and Environment*, 6, 255-293.
- PALMBORG, C. (1987), «Social habits and energy consumption in simple-family homes», *Energy*, 11, 643-650.
- PERSSON, L.O. (1988), «The relations between evaluations and mood». *Göteborg Psychological Reports*, en prensa.
- PERSSON, L.O. y SJÖBERG, L. (1978), «The influence of emotions in information processing». *Göteborg Psychological Reports*, 8, núm. 7.

- PRESSMEDDELANDE (1986), Nr. 1986, 208. Estocolmo, Statistiska Centralbyran.
- PRESTER, G., ROHRMANN, B. y SCHELLHAMMER, E. (1987), «Environmental evaluations and participation activities: A social psychological field study», *Journal of Applied Social Psychology*, 17, 751-787.
- ROGERS, E.M. y SHOEMAKER, F. (1971), *The communication of innovations*, Nueva York, The Free Press.
- SCHNAIBERG, A. (1980), *The environment: From surplus to scarcity*. Nueva York, Oxford.
- SCHUMAN, H. y JOHNSON, M. D. (1976), «Attitudes and behavior», *Annual Review of Sociology*, 2, 161-207.
- SCHWARTZ, S.H. (1977), «Normative influences on altruism», en L. Berkowitz (ed.), *Advances in experimental social psychology*, vol. 10, Nueva York, Academic Press.
- SJÖBERG, L. (1980, a), «The risks: of risk analysis», *Acta Psychologica*, 45, 301-321.
- SJÖBERG, L. (1980, b), «Volitional problems in carrying through a difficult decision», *Acta Psychologica*, 45, 123-132.
- SJÖBERG, L. (1982, a), «Aided and unaided decision making, Improving intuitive judgment», *Journal of Forecasting*, 1, 349-363.
- SJÖBERG, L. (1982, b), «Attitude-behaviour correlation, social desirability and perceived diagnostic value», *British Journal of Social Psychology*, 21, 283-292.
- SJÖBERG, L. (1982, c), «Beliefs and values as components of attitudes», en B. Wegener (ed.), *Social psychophysics*, Hillsdale, N. J., Erlbaum.
- SJÖBERG, L. (1982, d), (ed.), *Risk och beslut, Individens införsamhällsrinskerna*, Estocolmo, Liber.
- SJÖBERG, L. (1984), «Interests, effort, achievement and vocational preference», *British Journal of Educational Psychology*, 54, 189-205.
- SJÖBERG, L. (1987, a), Conclusion, en L. Sjöberg (ed.), *Risk and society, Studies in risk taking and risk generation* (págs. 239-243), Hemel Hempstead, Allen and Unwin.
- SJÖBERG, L. (1987, b) (ed), *Risk and society, Studies in risk taking and risk generation*, Hemel Hempstead, Allen and Unwin.
- SJÖBERG, L. (1988), *Radon risks Attitudes, perceptions and actions*. Washington, D. C., U. S. Environmental Protection Agency.
- SJÖBERG, L. y BIEL, A. (1983), «Mood and belief-value correlation», *Acta Psychologica*, 53, 253-270.
- SJÖBERG, L. y DAHLSTRAND, U. (1987), «Subject matter attributes and study interests in post-secondary education», *Higher Education*, 16, 357-372.
- SJÖBERG, L. y DROTTZ, B.M. (1983), «Interest in school subjects and vocational preference», *Scandinavian Journal of Educational Research*, 27, 165-182.
- SJÖBERG, L. y DROTTZ, B.M. (1986), «Attityder till kärnkraft och stralning efter Tjernobylolyckan. Sammanfattning av tre studier», Forskningsrapport 3-86, Estocolmo, Psykologisk Metod AB.
- SJÖBERG, L. y DROTTZ, B.M. (1987), «Reactions to the Chernobyl accident», *Medical Oncology and Tumor Pharmacotherapy*, 4, 259-271.
- SJÖBERG, L. y DROTTZ, B.M. (1988, a), Attityder till radioaktivt avfall, SKN Rapport, 23, Estocolmo, Statens Kärnbränslenämnd.
- SJÖBERG, L. y DROTTZ, B.M. (1988, b), Radiation risks: Knowledge, perception and attitudes. A study of nuclear power plant personnel. Ponencia leída en la reunión anual de la Society for Risk Analysis, Washington, D.C., 30 de octubre a 2 de noviembre de 1988.
- SJÖBERG, L. y DROTTZ, B.M. (1988, c), «Riskperception och moralbedömning. En Etik och kärnavfall» (págs.

- 49-67), *SKN rapport 28*, Estocolmo, Statens Kärnbränslenämnd.
- SJÖBERG, L. y MAGNEBERG, R. (1987), «A study of randomly selected action samples», *Göteborg Psychological Reports*, 17, núm. 1.
- SJÖBERG, L. y THORSLUND, C. (1979), «A classificatory theory of similarity», *Psychological Research*, 40, 223-247.
- SJÖBERG, L. y WINROTH, E. (1986), «Risk, moral value of actions, and mood», *Scandinavian Journal of Psychology*, 27, 191-208.
- SKINNER, B. F. (1953), *Science and human behavior*, Nueva York, Macmillan.
- SLOVIC, P. y LICHTENSTEIN, S. (1971), «Comparison of Bayesian and regression approaches to the study of information processing in judgment», *Organizational Behavior and Human Performance*, 6, 649-744.
- STEERS, R.M. y PORTERS, L.W. (1983), *Motivation and work behavior*. Nueva York, McGraw-Hill.
- STERN, P.C. (1978), «When do people act to maintain common resources? A reformulated psychological question for our times», *International Journal of Psychology*, 13, 149-158.
- STERN, P.C. (ed.) (1985), *Improving energy demand analysis*, Washington, D.C., National Academy Press.
- STERN, P.C. y ARONSON, E. (eds.) (1984), *Energy use: The human dimension*, San Francisco, Freeman.
- STERN, P.C. y GARDNER, G.T. (1981), «The place of behavior change in the management of environmental problems», *Zeitschrift für Umweltpolitik*, 2, 213-239.
- STERN, P.C. y OSKAMP, S. (1987), «Managing scarce environmental resources», En D. Stokols e I. Altman (eds.), *Handbook of environmental psychology* (págs. 1.043-1.088), Nueva York, Wiley.
- STERN, P.C., ARONSON, E., DARLEY, J.M., KEMPTON, W., HILL, D.H., HIRST, E. y WILBANKS, T.J. (1987), «Answering, behavioral questions about energy efficiency in buildings», *Energy*, 12, 339-353.
- STERN, P.C., DIETZ, T. y BLACK, J.S. (1985-1986), «Support for environmental protection. The role of moral norms», *Population and Environment*, 8, 204-222.
- SYME, G.J., SELIGMAN, C., KAUTOLA, S.J. y MACPHERSON, D.K. (1987), «Evaluating a television campaign to promote petroleum conservation», *Environment and Behavior*, 19, 444-461.
- TAYLOR, S.E. y BROWN, J.D. (1988), «Illusion and wellbeing: A social psychological perspective on mental health», *Psychological Bulletin*, 103, 193-210.
- TVERSKY, A. y KAHNEMAN, D. (1983), «Extensional versus institutive reasoning: The conjunction fallacy in probability judgment», *Psychological Review*, 90, 293-315.
- TYLER, T.R. (1980), «The impact of directly and indirectly experienced events, the origin of crime-related judgments and behaviors», *Journal of Personality and Social Psychology*, 39, 13-28.
- TYLER, T.R. y COOK, F.L. (1984), «The mass media and judgments of risk: distinguishing impact on personal and societal level judgments», *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 693-708.
- U. S. Council on Environmental Quality and U. S. Department of State, (1980), *The global 2000 report to the President, Entering the twenty-first century*, Washington, D. C., U. S. Government Printing Office.
- VAN DER PLIGT, J., EISER, J. R. y SPEARS, R. (1987), «Comparative judgments and preferences: The influence of the number of response alternatives», *British Journal of Social Psychology*, 26, 269-280.
- VAN LIERE, K.D. y DUNLAP, R.E. (1980), «The social bases of environmental concerns: A review of hypotheses, explanations and

empirical evidence», *Public Opinion Quarterly*, 1980, 44, 43-59.

VAN LIERE, K.D. y DUNLAP, R.S. (1981), «Environmental concern: does it make a difference how it is measured?» *Environment and Behavior*, 13, 651-676.

VINE, E.L., CRAIG, P.P., CRAMER, J.C., DIETZ, T.M., HACKETT, B.M., KOWALCZYK,

D.J. y LEVINE, M.D. (1982), «The applicability of energy models to occupied houses, Summer electric use in Davis», *Energy*, 7, 900-925.

WAGENAAR, W.A. y TIMMERS, H. (1979), «The pond-and-duckweed problem: Three experiments on the misperception of exponential growth. *Acta Psychologica*, 43, 239-251.

WHITMORE, A. (1983), «Facts and values in risk analysis for environmental toxicants», *Risk Analysis*, 3, 23-33.

ZIFFERBLATT, S.M. y HENDRICKS, C.G. (1974), «Applied behavioral analysis of societal problems: Population change, a case in point», *American Psychologist*, 29, 750-761.

---

# Política científica y tecnológica y cambios en el medio ambiente planetario

Leszek Kasprzyk

La concepción contemporánea de la política científica y tecnológica le proporciona habitualmente un carácter específico, referente tanto a la elección de los objetivos, métodos y medios asignados a la ciencia y a la tecnología como a sus consecuencias en la vida social. Según la Unesco, la política científica y tecnológica comprende principios y métodos, así como las disposiciones legislativas y ejecutivas necesarias para estimular, movilizar y organizar el potencial científico y tecnológico de un país, para aprobar el plan y/o la estrategia nacional de desarrollo<sup>1</sup>.

Esta concepción requiere que las autoridades supremas del país convengan en el interés que presentan determinados aspectos de la ciencia y la tecnología, que puedan ser objeto de una gestión racional y tengan una aplicación práctica en la economía. Así, pues, la política científica y tecnológica no atañe a todo el ámbito del conocimiento y las actividades de carácter científico, sino únicamente a los aspectos que tienen relación directa con las aplicaciones prácticas, especialmente en el desarrollo tecnológico. Esta distinción se expresa en modalidades nuevas por conducto de las cuales se llevan a la práctica las conclusiones de la investigación científica.

En esta perspectiva, la política científica y tecnológica se distingue de la ciencia política tradicional tal como la definió J. J. Salomon, esto es, «una política en pro de la

ciencia y por la ciencia»<sup>2</sup>. La política científica depende de la corrección con que refleje las relaciones mutuas entre las funciones cognoscitivas y las aplicadas de la ciencia. En el contexto moderno, la política científica tiende a estar integrada en la política científico-tecnológica y los proyectos de investigación básica que tienen un objetivo determinado están formados por elementos del saber científico, cuyo desarrollo y aplicación posteriores se pueden coordinar provechosamente y sintetizar mediante una financiación y gestión adecuadas, de características diferentes a las empleadas en el caso de la investigación fundamental.

La principal diferencia entre la política científica y tecnológica de los países socialistas y la de los países capitalistas radica en la elección e índole de sus objetivos. En los países capitalistas, no existe una finalidad social general que rijan la estrategia científica y tecnológica y la oriente hacia objetivos de carácter social, y si la ciencia y la tecnología se orientan en ocasiones hacia objetivos no lucrativos, ello se debe únicamente a decisiones adoptadas por las autoridades políticas.

En los países socialistas, en los que la economía se planifica centralmente, los criterios de optimización de la política científica y tecnológica corresponden a complejos objetivos socioeconómicos y a otras necesidades nacionales fundamentales en el terreno tecnológico,

Leszek Kasprzyk es profesor de la Academia de Ciencias de Praga, Varsovia. Ha dedicado sus investigaciones a las políticas científicas y tecnológicas.

ecológico, etc., y la política adoptada por el Estado entraña repercusiones en materia de ciencia y tecnología en todos los ámbitos importantes de la vida.

La situación difiere asimismo en ambos grupos de Estados por el hecho de que, en los países capitalistas, la política científica y tecnológica habitualmente sólo se ocupa de las ciencias puras y técnicas, mientras que en los países socialistas comprende además las ciencias sociales y humanas.

Estas diferencias guardan relación con las estrategias científicas y tecnológicas de Occidente y Oriente, pero también existen diferencias profundas en lo tocante a la estructura y ámbitos de actuación de las instituciones encargadas de aplicar las estrategias. En los países de Europa Oriental, los órganos centrales (Ministerios, Comisiones de Ciencia y Tecnología, Academias de Ciencias) desempeñan funciones decisivas en materia de política científica y tecnológica. En los países occidentales, tanto el papel como las funciones de las instituciones denominadas de modo similar a aquéllas son muy limitados, debido a la economía de propiedad privada, así como a la descentralización de multitud de servicios de investigación y a su independencia del patrocinio oficial. Naturalmente, las situaciones varían entre los distintos países, según la cultura y tradiciones propias.

Existen varios tipos de instrumentos y métodos de ejecución de una política científica y tecnológica, tanto en el Este como en el Oeste, pero en ambos grupos de países tienen particular importancia los instrumentos financieros. La fuente primordial de financiación es en los países socialistas un fondo oficial especial para el fomento de la ciencia y la investigación, y los impuestos y subvenciones sólo desempeñan un papel secundario, a diferencia de lo que sucede en los países occidentales.

En los últimos 40 o 50 años se ha observado una evolución en la forma de financiar las actividades de investigación y desarrollo (I y D). Al principio, la modalidad más habitual era financiar el funcionamiento de determinadas instituciones de investigación, dejándoles plena libertad para decidir los ámbitos y temas objeto de su labor. Este sistema demostró ser ineficaz y dio lugar a coincidencias y duplicaciones de actividades. En el decenio de 1950, en la mayoría de los países capitalistas se introdujo un nuevo régimen, conforme al cual no se apoya a

instituciones de investigación, sino proyectos o planes, en los que pueden intervenir varias de esas instituciones. En breve siguieron esta misma práctica los países de Europa Oriental, en los que se adoptaron prioridades especiales en lo referente a los programas de I y D dependientes de instituciones oficiales y ministerios. Este es el régimen vigente hoy en día en los Estados modernos, salvo en algunos aspectos de las ciencias sociales y humanas, así como de la enseñanza superior, en los que puede resultar difícil o incluso imposible la aplicación tecnológica de las investigaciones.

### **El potencial de la ciencia y la tecnología. Este y Oeste**

Por muchos motivos, no es fácil establecer una comparación entre las posibilidades en materia de I y D de los países socialistas y las de los países capitalistas. En los países occidentales, la mayor parte de las actividades correspondientes dependen de la industria privada, que las financia. En los países socialistas, en cambio, el potencial de I y D tiene reservado un lugar propio en las estadísticas industriales y un capítulo especial en los planes nacionales de desarrollo, el titulado «actividades de investigación y desarrollo».

Pese a lo dicho, las comparaciones internacionales en esta materia se basan habitualmente en dos indicadores: 1. el porcentaje del PIB dedicado a gastos en I y D, y 2. el número y estructura de los habitantes de un país dedicados a actividades de esta índole.

La situación varía considerablemente si adoptamos una perspectiva mundial de la situación de las distintas regiones. Aún existe una brecha en materia de I y D entre los países en desarrollo considerados en conjunto y los países desarrollados (tanto del Este como del Oeste). En 1980, más del 87 % del personal científico del mundo trabajaba en América del Norte, Europa (Occidental y Oriental), Japón y Australia, países a los que correspondía el 97 % de los gastos efectuados en el mundo en este terreno.

Debe recalcarse que dentro de ambos grupos de países —esto es, los desarrollados y los países en desarrollo— existe una importante diferenciación regional: en el primer grupo, los gastos en I y D de los países socialistas son rela-

## Gastos en investigación y desarrollo de algunos países socialistas y capitalistas (% PIB)

País	1980	1981	1982	1983	1984
EE.UU.	2,40	2,45	2,63	2,70	2,60
Japón	1,94	2,08	2,26	2,50	2,55
Francia	1,85	2,01	2,06	2,16	—
Reino Unido	—	2,32	—	2,30	—
Rep. Fed. de Alemania	—	2,49	—	2,60	2,80
Suecia	1,88	2,34	—	—	—
Noruega	1,36	1,28	1,36	—	—
Finlandia	1,08	1,17	—	1,31	—
Dinamarca	0,97	1,06	—	1,10	—
Islandia	0,76	0,78	—	—	—
Países Bajos	1,89	1,88	1,98	1,90	—
URSS	4,70	4,80	4,70	4,70	—
Checoslovaquia	3,90	3,90	4,10	4,20	—
Rep. Dem. Alemana	3,90	4,10	4,00	4,00	—
Hungría	3,80	3,70	3,60	3,20	—
Bulgaria	2,30	2,30	2,50	2,80	—
Polonia	2,00	1,80	1,00	1,00	—

Fuente: *Statistical Abstract of the United States*, 1985, págs. 574, 578.

tivamente más elevados que los de los occidentales, y entre los países en desarrollo, América latina ocupa el primer lugar, seguida por los países árabes, África y Asia. Al mismo tiempo, la situación está en vías de modificarse en los países de reciente industrialización (la República de Corea, Taiwan, Singapur y Hong Kong), en los que la ciencia y la tecnología desempeñan un papel cada vez más importante.

### La opción de prioridades de I y D

Sólo EE.UU. y URSS pueden permitirse actividades de I y D prácticamente en todos los terrenos y a gran escala. La mayoría de los demás países tienen opciones más limitadas y deben optar por especializarse y fijar prioridades a su actividad científica y tecnológica. La adopción de decisiones en materia de prioridades científicas y tecnológicas es para muchos países una medida esencial y la especialización en I y D puede influir de múltiples modos en la vida económica y social de sus ciudadanos. De ahí el que la política científica y tecnológica tenga profundas consecuencias en cuanto a resolver determinados problemas nacionales y el que deba ser conside-

rada asimismo un instrumento importantísimo a escala mundial.

Conforme los gobiernos y los Estados intervienen, cada vez más en el fomento de la ciencia y la tecnología se impone la institución de órganos oficiales competentes, encargados de formular políticas en ese terreno y de aplicar una colaboración internacional sistemática, dado que en todo el mundo se considera que la ciencia y la tecnología son importantes factores del desarrollo económico y social.

Existen, claro está, muchas modalidades de colaboración internacional al respecto, entre otras:

1. *Las investigaciones conjuntas*, realizadas por dos o más participantes de diferentes países y que tienen por objeto resolver problemas que conciernen a dos o más Estados que actúan en colaboración.

2. *La transferencia de tecnología* (patentes y permisos), modalidad actualmente predominante de la colaboración entre los países desarrollados y los países en desarrollo.

3. *La formación de personal científico* y el intercambio de personal tecnológico, que en ocasiones puede tener efectos secundarios ne-

gativos, si se convierte en una «fuga de cerebros».

4. *El intercambio de informaciones científicas y tecnológicas*, que guarda estrecha relación con las infraestructuras de información de cada país y requiere colaborar con los centros internacionales que corresponda en cada caso.

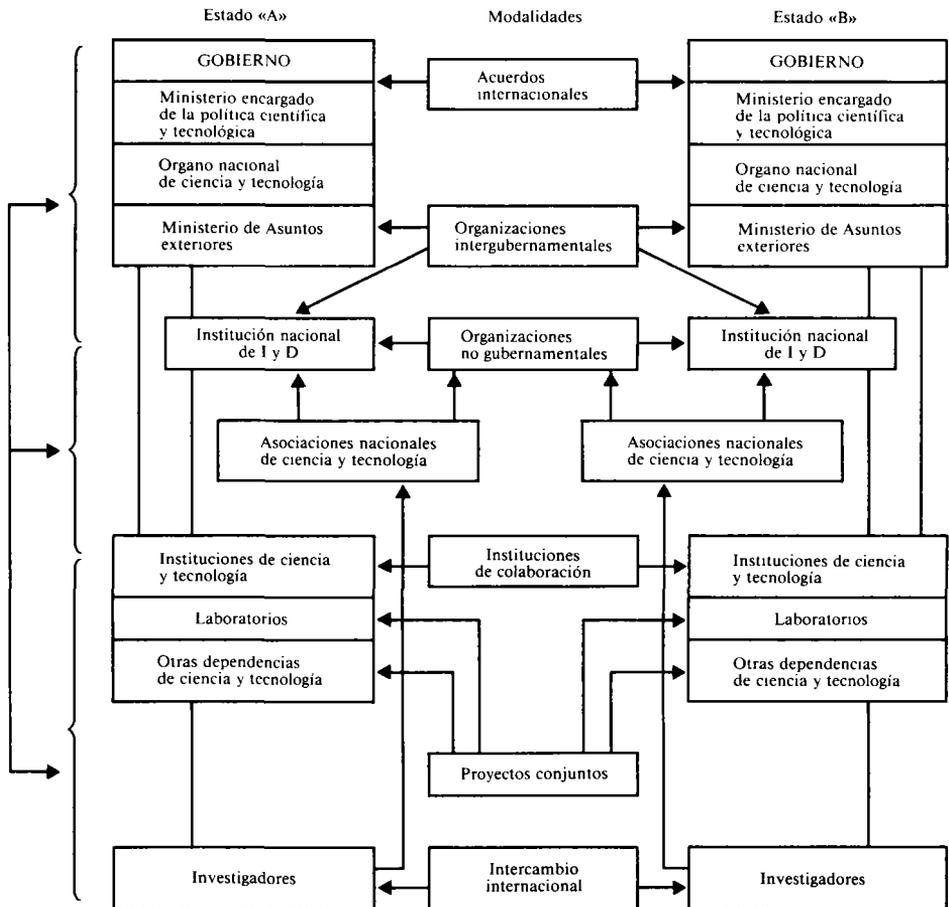
5. *La colaboración multilateral*, por conducto del sistema de las Naciones Unidas y otras organizaciones internacionales de ciencia y tecnología<sup>3</sup>. Cada vez es mayor la importancia de esta colaboración, gracias a las actividades de la UNESCO, la UNU, la ONUDI, etc., así como de organizaciones no gubernamentales: el CIUC, el CICS, la IFIAS, el IIASA y otras muchas.

**Las políticas científicas y tecnológicas: una perspectiva mundial**

Las políticas científicas y tecnológicas constituyen una aportación al desarrollo y desempeñan un papel esencial en lo que se refiere a resolver problemas de alcance mundial, estando directamente relacionadas con los cambios que acaecen en el entorno humano, los climas, la geosfera y la biosfera.

No es exagerado afirmar que, gracias a la ciencia y a la tecnología, la humanidad ha alcanzado progresos asombrosos en su manipulación del mundo material y que se aproxima en la actualidad a un punto crítico de las relacio-

Modalidades y niveles de la colaboración internacional en materia de ciencia y tecnología (bilateral y multilateral)



nes entre el hombre y la naturaleza. Hasta ahora, nos hemos limitado a emplear los recursos naturales, pero hoy en día la humanidad influye en la naturaleza, ocasionando profundos efectos en la tierra y en su entorno inmediato. Es tentador considerar al ser humano dueño de la naturaleza, pero para que así sea hacen falta una reflexión y acciones de ámbito mundial, y al respecto la ciencia y la tecnología deben desempeñar un papel fundamental.

El mundo del futuro no progresará homogéneamente, y es incluso posible que los altibajos del progreso sean aún más pronunciados. Se puede afirmar que todos los habitantes del planeta no llegarán al siglo XXI al mismo tiempo y es incluso posible que, en tanto que algunos países se desarrollarán fácilmente en una nueva era, otros apenas estén iniciando su marcha hacia ese nuevo horizonte. En términos generales, el ritmo del progreso tecnológico seguirá acelerándose.

Un elemento del progreso científico y tecnológico es el ritmo al que se difunde la información, y lo que sucede en una parte del mundo influye casi instantáneamente en otras. Los medios de comunicación de masas existentes, encabezados por la televisión vía satélite, y más aún sus versiones futuras, dispondrán cada vez de más poder para transmitir a todo el planeta una visión de los avances de la civilización suficientemente convincente como para despertar deseos de cambios en muchos países en desarrollo.

Esta situación originará ulteriores cambios en las mentalidades del mundo en desarrollo; la ola de expectativas no sólo no disminuirá, sino que probablemente se intensificará. El Tercer Mundo no escatimará esfuerzos por alcanzar un desarrollo autónomo y autóctono, y los modelos exportados por los Estados capitalistas o socialistas cada vez resultarán menos eficaces. A dichos países corresponderá la importante tarea de encontrar el modo de ayudar a los países en desarrollo a aplicar recursos y concepciones externos a sus propias necesidades de manera compatible con las culturas y economías propias.

La situación socioeconómica y tecnológica de cada país influirá por doquier, con mayor rapidez y consecuencias más profundas, y todas las tendencias económicas y problemas del desarrollo atravesarán más fácilmente las fronteras. Por eso, los países, al conformar su es-

tructura económica interna y aplicar su propia política científica y tecnológica, deberán tener presentes sus repercusiones internacionales. Conceptos como los de una «economía cerrada» o de autarquía –aunque sólo se apliquen a determinadas ramas de la producción– son hoy en día absolutamente obsoletos.

El siglo venidero muy probablemente sea testigo del fin del dominio económico de unos pocos países. La hegemonía de la Gran Bretaña en el siglo XIX o la de Estados Unidos de América tras la Segunda Guerra Mundial ha periclitado definitivamente. Como han demostrado el «milagro económico» de la posguerra de la República Federal de Alemania y de Japón, y actualmente el rápido crecimiento de los denominados países de reciente industrialización, la potencia y los logros económicos son un fenómeno dinámico. Es probable que la economía mundial del siglo XXI cuente con múltiples competidores internacionales, al menos en algunos sectores.

Por otra parte, como es sobradamente conocido, el mundo actual y cada país en concreto están aquejados de toda suerte de desigualdades sociales. Siempre habrá quien esté decidido a hacer suyo lo mejor y acabará por hallar la forma de convertir en realidad sus sueños.

No hay que olvidar que la ciencia y la tecnología han sostenido siempre estrechas relaciones con la carrera de armamentos y el equipamiento militar. Desde el punto de vista tecnológico, la carrera de armamentos en ocasiones es la fuerza motriz de los cambios sociales y económicos, aunque al mismo tiempo grava considerablemente las economías de los distintos países. No sería razonable apostar por un desarme total en un futuro próximo ni por la liquidación de la industria bélica. En cualquier caso, cabe suponer que en el siglo XXI la tecnología militar estará por doquier a un nivel más o menos similar, aunque no se podrá lograr a menos que los países que hoy en día pagan un precio terrible por alcanzar sus objetivos bélicos canalicen más energías al desarrollo de sus economías y al fomento de la ciencia y de la enseñanza.

## Conclusiones

No cabe la menor duda de que en un futuro próximo experimentaremos una mayor acele-

ración del progreso científico y tecnológico, que modificará el entorno natural y por consiguiente las condiciones de la vida humana. La situación se volverá aún más compleja, pues nuestro planeta está empezando a sobrepoblarse, pese a las políticas de control de la natalidad, aplicadas con más o menos éxito, en particular en los países de tasas más elevadas de natalidad.

A propósito de las políticas científicas y tecnológicas y de sus relaciones con los cambios mundiales, podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. Se impone una reflexión, de alcance mundial, acerca de cómo racionalizar el sistema económico y social del mundo, pese a los obstáculos que constituyen los países-Estados, pues cada vez hay más gente que desea compartir los frutos de la ciencia y la tecnología modernas. A este respecto, sería necesario instituir un régimen de libre comercio, conforme a las orientaciones del GATT.

2. En términos económicos, el mundo del siglo XXI necesitará un sistema financiero mundial más robusto y menos peligroso, y fenómenos como la crisis de la deuda internacional demuestran la necesidad de una reestructuración económica.

3. Como han señalado con frecuencia diversos órganos internacionales, entre ellos el Club de Roma, ni nuestros recursos ni la energía son infinitos: en algún momento habrán de menguar y significarán un freno para el progreso económico. Sus efectos se advertirán en primer lugar allá donde se aplica una política de desarrollo extensivo. La escasez de recursos obligará simplemente a utilizar con más eficacia lo poco que nos quede y a poner fin al considerable despilfarro actual. Habrá, como consecuencia de ello, una demanda de nuevas tecnologías, más baratas, más económicas, que consuman menos energía y más eficaces en términos generales, no sólo económicamente, sino también por lo que se refiere al desarrollo social y cultural.

4. El fomento sistemático y acelerado de las investigaciones científicas puede dar lugar a una distancia cada vez mayor entre los descubrimientos de vanguardia y el nivel de conciencia social. La situación de diversas ramas de la ciencia pura –en especial en lo tocante a los métodos pedagógicos– exige cambios. Así, por ejemplo, la física necesita un nuevo lenguaje

matemático perfeccionado en el que formular sus hallazgos, y hasta las ciencias biológicas corren el peligro de volverse más abstractas y herméticas, en particular sus renuevos bioquímicos impregnados de métodos matemáticos.

Como ha recalcado el físico polaco G. Białkowski, «para el público en general, la ciencia apenas se distingue hoy en día de la magia, y cuando lo hace, es en términos desfavorables, pues resulta más complicada y plantea mayores dificultades a la mente y la imaginación de los seres humanos»<sup>4</sup>.

5. En el siglo XX, el análisis de las cuestiones de interés vital para todo el mundo corre a cargo de diversas ramas científicas, las que se ocupan de investigar los fenómenos naturales, tecnológicos o sociales. Ninguna de las concepciones antes mencionadas puede deducirse de la perspectiva de una sola rama científica, por lo que se plantea la necesidad de establecer vínculos entre las ciencias naturales y aplicadas, por un lado, y las sociales por otro, especialmente por lo que se refiere al estudio de las condiciones necesarias para la existencia del ser humano en la tierra y de sus perspectivas. Me refiero a algún tipo de percepción general de los cambios mundiales, lo que exigirá modificar los enfoques tradicionales de ambas ramas generales de la ciencia.

Las ciencias naturales y las aplicadas deben tomar en cuenta los aspectos humanos y sociales de sus actividades en medida mucho mayor, en tanto que las ciencias sociales deben reflexionar acerca del futuro, a fin de prever pautas y tendencias a largo plazo.

Además, por lo que se refiere a las ciencias sociales y humanas, es patente que sólo los esfuerzos interdisciplinarios podrán constituir un planteamiento viable para aprehender los problemas sociales y sus múltiples facetas.

6. El programa «Respuesta del Hombre a los Cambios Mundiales» no sólo insta a fomentar las políticas científicas y tecnológicas en todas las vertientes del saber, sino también a una colaboración internacional. La solución de problemas regionales, como la contaminación ambiental en zonas fronterizas, exige una cooperación bilateral y a menudo la de un número más elevado de participantes. Además, cualquier intento de resolver un problema de alcance mundial –por ejemplo, el hambre o las epidemias– está condenado al fracaso si los países no consienten en colaborar entre sí. De ahí

la importancia de la colaboración multilateral.

7. En este tipo de colaboración, deberán desempeñar un papel importante las organizaciones internacionales, aunque muchos –que afirman ser pragmáticos, cuando son meramente cínicos– las menosprecien, tachándolas de irrealistas, inviábiles, idealistas e incluso peligrosas, por estar formadas por miembros representantes de diversas concepciones políticas e ideológicas.

Es necesaria una política científica y tecnológica internacional (e incluso puede que mundial) que habría de elaborarse en el seno del sistema de las Naciones Unidas, cuyos miembros, así como las uniones científicas internacionales, podrían ser sus beneficiarios, a condición de que se esfuercen por ser más pragmáticos, eficaces y eficientes.

8. Por último –pero no por ello es éste el aspecto menos importante– queda la cuestión de las repercusiones del progreso científico

en la vida cotidiana, en el trabajo, en el ocio, etc. La ciencia y la tecnología pueden abreviar las horas de trabajo, reduciéndolas primero a 35 a la semana, luego a 25, etc., hasta que se llegue a una hora e incluso menos, lo cual sería absurdo desde la perspectiva de la organización de la producción y los servicios, pero resultaría igualmente absurdo para el equilibrio psicológico de los trabajadores, pues, pasado cierto límite, el ocio se convierte en una carga.

Habida cuenta de lo dicho, será preciso sustituir el trabajo tradicional –esto es el empleo remunerado– por ocupaciones equivalentes, aunque no generen ingresos ni sean remuneradas en un sentido técnico estricto. Esa sustitución se impondrá, aunque sólo sea para mantener la salud mental de quienes no trabajan.

*Traducido del inglés*

---

## Notas

1. «An Introduction to Policy Analysis in Science and Technology», *Science Policy Studies and Documents*, núm. 46, Unesco, París, 1979, pág. 14.

2. J. J. Salomon, «Le rôle des scientifiques dans le

développement des politiques de science», *International Council of Scientific Unions Bulletin*, núm. 28, 1972, pág. 33.

3. Leszek Kasprzyk, *Nauka i technika w działalności Systemu Narodów Zjednoczonych* [Ciencia y tecnología en las actividades del

sistema de las Naciones Unidas], Varsovia, 1981, pág. 25.

4. Grzegorz Białkowski, físico y poeta, es rector de la Universidad de Varsovia. La cita ha sido tomada de su ponencia «La universidad del siglo XXI», Varsovia, 1988, pág. 7.

---

# La sensibilización de las comunidades más vulnerables de los países en desarrollo respecto a los problemas del medio ambiente

C.M. Madduma Bandara

## Introducción

Uno de los objetivos primordiales del Programa sobre la Dimensión Humana del Cambio Mundial (a partir de ahora, «el Programa») es dilucidar las complejas relaciones que existen entre las actividades de los seres humanos y los cambios que tienen lugar en el medio ambiente mundial. En este sentido, es esencial hacer llegar las conclusiones del Programa a un público lo más amplio posible, en particular a las comunidades que más rápidamente podrían obtener beneficios de ellas (IFIAS, 1987). En este trabajo, examinaremos brevemente cómo alcanzar esa finalidad, en especial por lo que se refiere a los países en desarrollo, en los que viven algunas de las comunidades más desfavorecidas (Programa, 1988).

Si reflexionamos acerca de qué se podría hacer para fomentar la capacidad de esas comunidades de los países en desarrollo para hacer frente a las perspectivas del entorno mundial, comprendemos que podrá resultar fructuosa una estrategia meditada de fomento de la conciencia ambiental encaminada a suscitar los adecuados cambios de actitud de sectores fundamentales de la sociedad—desde los campesinos a los políticos—. Una orientación realista en ese sentido probablemente constituya un instrumento eficaz para afrontar toda una amplia gama de limitaciones y constricciones que a menudo im-

piden que se dé una respuesta efectiva a los cambios que tienen lugar en el medio ambiente mundial.

Ante la evidencia de estas necesidades, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano celebrada en Estocolmo en 1972 recomendó que se estableciese un programa internacional sobre educación ambiental, con un enfoque interdisciplinario, de carácter escolar y extraescolar, que abarcara

todos los niveles de la enseñanza y que estuviese dirigido al público en general, especialmente a los ciudadanos corrientes, tanto del campo como de las ciudades, jóvenes o adultos, con miras a enseñarles las medidas de fácil aplicación que podrían adoptar conforme a sus posibilidades para ordenar y dominar su entorno. En aplicación de esta recomendación, la Unesco lanzó en 1975 el Programa Internacional de

Educación Ambiental (PIEA), en cooperación con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Tras la Conferencia de Estocolmo —y a results de ésta— la Unesco convocó una Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, que tuvo lugar en Tbilisi, URSS, a la que acudió un número considerable de Estados Miembros de las Naciones Unidas (Unesco, 1977). El interés por la educación ambiental que suscitó la Conferencia de Tbilisi dio lugar a numerosos programas de acción en este

C.M. Madduma Bandara es profesor en el Institute of Fundamental Studies de Sri Lanka: C-18, North End, University Park, Peradeniya, Sri Lanka.

campo, tanto nacionales como regionales e internacionales. El PNUMA elaboró un programa de acción para la educación y la formación ambientales en la región de Asia y el Pacífico (PNUMA, 1986), y tanto la Unesco como el PNUMA han intervenido activamente en la organización de numerosos programas nacionales de educación ambiental, como el Seminario sobre Educación Ambiental celebrado en 1986 en Sri Lanka, en colaboración con el Organismo Central del Medio Ambiente de Sri Lanka (Unesco/CEA, 1988).

Habrà que tener presentes estas experiencias en los futuros programas de fomento de la conciencia ambiental de los grupos más vulnerables de los países en desarrollo y, al respecto, cabe observar que la perspectiva del Programa es más mundial que local, pese a que tanto los programas del PNUMA como los de la Unesco han prestado atención fundamentalmente a los aspectos locales, por lo que la difusión de conocimientos acerca de los cambios del medio ambiente mundial, los factores que los originan y sus posibles repercusiones en los grupos vulnerables añade una dimensión nueva a las estrategias actuales de educación ambiental.

## Los grupos destinatarios

Los grupos a los que van dirigidas la mayoría de las actividades de educación y formación ambiental en los planos nacional, regional y sub-regional son los escolares y maestros, los alumnos universitarios y sus profesores, quienes organizan la enseñanza extraescolar, los funcionarios, las personas encargadas de planear el desarrollo, los ingenieros y el público en general, en particular los habitantes de las ciudades (PNUMA, 1986). Además, es preciso conectar con los grupos «aún no convencidos» de la mayoría de los países en desarrollo, pues, en casi todas las actividades llevadas a cabo, se ha dado por supuesto que en los grupos destinatarios seleccionados tendrían efectos multiplicadores considerables y que servirían de cabezas de puente para llegar a públicos más amplios.

Se puede afirmar que, habida cuenta de la movilidad social cada vez mayor, lo mejor sería adoptar un proceso de educación permanente de toda la población. Ahora bien, en el contexto del Programa se impone determinar grupos destinatarios concretos que sean excep-

cionalmente receptivos a las consecuencias de los cambios del medio ambiente mundial. En la mayoría de los países en desarrollo, la mayor parte de la población reside en el campo, donde diversas limitaciones y constricciones se conjugan creando zonas olvidadas y una extendida situación de padecimiento de los habitantes. La mayoría de los habitantes de esas zonas se encuentran en unas condiciones de miseria terrible y muchos carecen de instrucción. La apatía se ha ido infiltrando en su manera de vivir. Sostienen relaciones muy estrechas con la naturaleza y pueden, por lo tanto, ser con facilidad víctimas de multitud de cambios ambientales negativos, como la modificación de la magnitud y frecuencia de las sequías. Las actividades que despliegan para desarrollar su economía —cuando hacen algo al respecto— no siempre se hallan bien organizadas, pues el alejamiento y la dificultad de acceso a esas zonas suelen desalentar a menudo los esfuerzos en tal sentido. No protestan desaforadamente y con frecuencia el resto de la sociedad desconoce sus necesidades y aspiraciones. La consiguiente emigración de las regiones rurales a los centros urbanos contribuye a menudo a la explosión de las villas/miseria (Sule, 1985), cuyos habitantes viven, en muchas ciudades del mundo en desarrollo, en entornos extremadamente antihigiénicos y constituyen una mano de obra barata para muy diversas funciones y empresas industriales. Cabe, pues, afirmar que el campesinado y los pobres de las ciudades deben ser dos de los grupos destinatarios concretos a cuyas necesidades habrá de prestarse atención prioritaria. Ambos grupos tienen necesidades diferentes a las que hay que atender con planteamientos asimismo distintos, aunque ambos pertenezcan a los segmentos subprivilegiados de las sociedades del mundo en desarrollo. Además de estas comunidades, hay otros grupos —como los residentes en el litoral de muchos atolones tropicales— en los que recaerá la peor parte de los cambios ambientales que habrán de entrañar las fluctuaciones del nivel del océano mundial o el agotamiento de la capa de ozono de la atmósfera.

Las mujeres y los niños siguen siendo los grupos más vulnerables, tanto entre los subprivilegiados del campo como entre los de la ciudad, y la frecuencia de enfermedades —en especial, las transmitidas por el agua— y la incidencia de la malnutrición y del paludismo son



Bangladesh es particularmente vulnerable a las consecuencias de los cambios en el medio ambiente planetario. Miladinovic/Sipa.

notablemente elevadas entre esos grupos en muchos países en desarrollo. A ello se añade el que desempeñan un papel importante en la deforestación de los terrenos boscosos que aún quedan y en la contaminación del agua disponible para beber y otros fines domésticos. No sólo son, por lo tanto, los grupos más vulnerables, sino que además forman parte de quienes contribuyen más considerablemente a degradar el medio ambiente.

En el otro extremo del espectro social figuran quienes tienen facultades de decisión en cuestiones políticas y técnicas, que a menudo actúan desde sus oficinas situadas en las capitales de los Estados. En la mayoría de los países del Tercer Mundo, esos grupos consisten en una élite que ocupa los escalones superiores de la burocracia y de la autoridad política; personas que suelen llevar una vida atareada, que a menudo carecen de tiempo para reflexionar en profundidad y para leer los largos y voluminosos

informes que de vez en cuando da a la luz la comunidad científica, por lo que se limitan a utilizar lo que se ha dado en denominar «resúmenes ejecutivos» de esos informes científicos. No debe extrañar, pues, que aun ellos padezcan de lo que algunos han denominado «ignorancia documental».

Los científicos y universitarios de los países del Tercer Mundo se esfuerzan por mantenerse al corriente de los avances científicos de los países desarrollados, aunque con frecuencia no pueden disponer de las fuentes necesarias para ello en las instituciones en las que desempeñan su actividad. Su escasa remuneración apenas basta para adquirir publicaciones científicas, cuyos precios aumentan a ritmos vertiginosos. Incluso en los países en que se dispone de locales y equipo, la investigación científica con frecuencia únicamente sirve a la propia institución o a la comunidad científica internacional, por lo que una de las principales tareas del Pro-

CUADRO 1. Niveles de necesidades en materia de educación ambiental, por modalidades educativas y regiones (Niveles: 1. Necesidades muy limitadas. 2. Necesidades limitadas. 3. Necesidades medias. 4. Necesidades amplias. 5. Necesidades muy amplias. Las cifras corresponden a promedios)

Modalidad educativa	Necesidades educativas		
	Africa	Asia	América latina
Enseñanza primaria general	4,4	3,2	4,4
Enseñanza secundaria general	4,3	3,7	4,6
Enseñanza profesional y técnica	4,6	3,3	4,7
Enseñanza universitaria	4,2	3,4	4,5
Enseñanza de profesorado	4,7	3,7	4,7
Educación de adultos	4,6	3,1	4,6
Educación rural	4,6	3,1	4,3
Numero de casos	19	8	14

Fuente: Unesco-PNUMA (1982), *Trend in Environmental Education since the Tbilisi Conference*.

grama habrá de ser coordinar las actividades de grupos como los pobres del campo y de las ciudades, los políticos y la comunidad científica, a fin de facilitar un flujo eficiente de las informaciones.

## Las necesidades y prioridades

La experiencia alcanzada gracias a las actividades de educación ambiental, y el conjunto institucional que dicho objetivo ha dado a luz a lo largo de los años servirán para fomentar la conciencia ambiental. Debemos entender las necesidades de las distintas comunidades, tal como ellas las perciben, y no forzosamente como las conciben los encargados de la planificación y de la adopción de decisiones de política general. A este respecto, los resultados de una encuesta realizada por el Programa Internacional de Educación Ambiental (Unesco-PNUMA, 1982), con miras a detectar los niveles percibidos de necesidad de educación ambiental en los Estados Miembros de las Naciones Unidas, indican que las necesidades más agudas se plantean en África y América latina (véase el Cuadro 1).

De igual modo, en cuanto a los distintos aspectos ambientales concretos, la prioridad más elevada corresponde a la conservación de los recursos de Asia, África y América latina, figu-

rando también en lugares elevados de la escala de prioridades la contaminación y el ruido, así como la nutrición y la salud. Debe observarse, empero, que se trata de necesidades y prioridades de los distintos países, tal como las conciben los especialistas y funcionarios que se ocupan de cuestiones ambientales y que, por lo tanto, es probable que las necesidades de los grupos más vulnerables —como los pobres del campo y de la ciudad—, tal como las perciben ellos, no se hayan reflejado adecuadamente en los resultados de una encuesta de este tipo. Como concluía el PIEA (1982), es cierto que, en el plano internacional, en los últimos años ha aumentado la preocupación por el medio ambiente y sus problemas, pero no uniformemente en el seno de los distintos países y, al parecer, la importancia del medio ambiente como dimensión de la vida cotidiana es un hecho del que son más conscientes los moradores de las ciudades, que quienes viven en pueblos o en el campo.

## Las posibles estrategias

El fomento de la conciencia ambiental de un grupo destinatario puede lograrse tanto mediante la educación escolar como extraescolar, así como gracias a los medios de comunicación de masas. La educación escolar se realiza habi-

tualmente por medio de los planes escolares y la formación universitaria. En la mayoría de los planes de estudio de los países del Tercer Mundo, el componente ambiental sigue siendo insignificante, ya sea conjugado con otras disciplinas como la geografía, los estudios sociales o la agricultura, o limitado a unos pocos cursos. Los conocimientos ambientales que se imparten desde las guarderías infantiles a los niveles de estudios avanzados son más bien escasos y la misma pauta se refleja en el nivel universitario, en el que las ciencias ambientales como disciplina autónoma están empezando ahora mismo a ser instauradas en algunos países, pero en los casos en que así sucede, como la Universidad del Pacífico Meridional, ha sido más bien reducido el número de alumnos inscritos. Sea como fuere, la introducción de cursos autónomos sobre ciencias ambientales debería estar vinculada a posibilidades de obtener empleo en ese terreno en los distintos países. Además, cualquier cambio en el plano universitario debe proceder necesariamente a partir de modificaciones de los planes de estudio de las escuelas. Sería, por lo tanto, útil estudiar la posibilidad de convencer a las autoridades escolares de los países en vías de desarrollo para que introduzcan los estudios científicos ambientales en los planes de estudio en los que aún no son una disciplina autónoma. Esta estrategia puede resultar más eficaz que el «planteamiento de la infiltración», gracias al cual se difunde la enseñanza ambiental en el seno de múltiples disciplinas de carácter más tradicional. Aunque este enfoque —habitualmente empleado en la mayoría de los países— ha fomentado sin duda alguna la conciencia de los problemas ambientales, no ha constituido una aportación considerable al desarrollo de la necesaria coherencia e interdisciplinaria de la educación ambiental. Como el desarrollo de los enfoques interdisciplinarios exige aplicar reformas radicales a las estructuras educativas de la mayoría de los países en desarrollo, las estrategias de infiltración son de aplicación más expeditiva y más pragmáticas, aunque, a largo plazo, conforme se reajusten las estructuras educativas existentes para atender a las necesidades apremiantes de la sociedad moderna, es inevitable que la ciencia del medio ambiente emerja como disciplina autónoma.

En el plano universitario, la enseñanza e investigación en materia de ciencias ambientales

está aquejada con frecuencia en la mayoría de los países del Tercer Mundo de falta de personal calificado y de recursos financieros. Buena parte de los fondos disponibles se dedican a investigaciones en pro del desarrollo y es relativamente baja la prioridad otorgada a la investigación fundamental, en particular por lo que se refiere a los estudios sobre el medio ambiente. Esta afirmación es válida incluso para algunas de las instituciones de investigación de mayor renombre del mundo en desarrollo. Así, pues, se impone una estrategia realista para reforzar y fomentar las investigaciones en este campo, a nivel universitario y de postgrado.

Las universidades y escuelas técnicas son, en el mejor de los casos, sólo lugares en los que pueden germinar simientes de cambio que han atravesado prolongados periodos de gestación. Empero, hay muchos aspectos a propósito de los cuales hay que actuar urgentemente antes de que se ocasionen daños irreparables al entorno y hay que aprovechar los medios de comunicación de masas, las obras literarias, las artes creativas y los aspectos constructivos de las culturas autóctonas para fomentar la conciencia ambiental y la transformación de los valores y las actitudes caducas. En los últimos años, algunos escritores, como los autores de *Silent Spring*, han demostrado claramente las repercusiones que esta manera de llegar a la opinión pública puede tener.

En cuanto a los gestores de la cosa pública, la dispersión del tratamiento de los problemas ambientales entre diversos organismos oficiales es un fenómeno muy difundido en la mayoría de los países en desarrollo. Así, por ejemplo, en Sri Lanka, las responsabilidades en materia de cuencas hídricas y ordenación del territorio se hallan distribuidas entre un mínimo de 25 departamentos y organismos ministeriales (Land Commission, 1985). Las actividades de ordenación del litoral eran asimismo de la incumbencia de diversos organismos estatales, hasta la promulgación de la Ley de Conservación del Litoral en 1983. La dispersión de las responsabilidades en materia de protección del medio ambiente entre múltiples organismos estatales ha obligado a instituir comisiones interministeriales en muchos países.

La experiencia indica asimismo que las organizaciones no gubernamentales pueden actuar, en lo que se refiere a fomentar la conciencia ambiental, más eficazmente que muchos or-

ganismos oficiales en los que prevalece una rígida burocracia, por ser obligadamente organizaciones populares con mayor nivel de compromiso y motivación que la mayoría de los organismos estatales. Por otra parte, a menudo es difícil y contraproducente que las organizaciones internacionales cortocircuiten a los canales oficiales, por ineficaces que éstos puedan ser. En la mayoría de los países en desarrollo, es raro que exista un Ministerio encargado exclusivamente de las cuestiones relativas al medio ambiente, lo que indica, en cierto sentido, el grado de prioridad que a estas cuestiones se concede. En tales casos, los organismos oficiales pueden obtener resultados iguales a los de las organizaciones no gubernamentales. Hay, con todo, fundadas razones para aprovechar las capacidades de éstas a fin de despertar una mayor conciencia frente a los problemas del medio ambiente entre el público en general.

Para relacionar las conclusiones de las investigaciones sobre los cambios del medio ambiente con las comunidades vulnerables se puede, o bien trabajar por conducto de organizaciones ya existentes, como la Unesco o el PNUMA, o crear un Centro de concienciación sobre cuestiones ambientales. En cualquier caso, la estrategia más eficaz será la que se formule una vez evaluadas minuciosamente las capacidades y logros de las organizaciones existentes, tanto nacionales como internacionales. Sea como fuere, la experiencia y las bases operativas de esas organizaciones pueden ser de inmenso valor al respecto.

## Las tareas futuras

Sea cual fuere el *modus operandi* que se adopte, son varias las tareas de importancia que habrá de llevar a cabo una organización que tenga esta responsabilidad, entre ellas la condensación y simplificación de los resultados de las investigaciones, la traducción a los idiomas de las comunidades interesadas, la publicación y difusión de boletines informativos, la formulación del modo más eficaz de transmitir esa información al público y, por último, la supervisión y evaluación de las consecuencias y la reformulación de estrategias para el futuro basadas en las reacciones que todo lo anterior vaya suscitando.

Toda institución consagrada a fomentar la

conciencia ambiental deberá poseer además otros dos elementos esenciales, a saber, un local de documentación y una función de divulgación. El primero dispone ya de excelentes bases teóricas y puede organizarse en un período razonablemente breve si se tienen los recursos y el personal necesarios, aunque pueden requerir el manejo de diversos materiales de archivo, además de documentación escrita.

La función de divulgación es una actividad más exigente, y comprende la formación y despliegue de educadores y personal de divulgación dispuestos a sacrificarse y capaces de transmitir el mensaje a las comunidades más vulnerables. Muchos esfuerzos oficiales de divulgación de índole similar en los terrenos de la innovación agraria y la salud no siempre han dado resultados satisfactorios en los países del Tercer Mundo. Es evidente que, para muchos funcionarios, las actividades desplegadas por los programas internacionales de formación, han significado meras posibilidades de obtener ventajas adicionales o de hallar otras salidas, en lugar de oportunidades para modificar de forma duradera sus actitudes y empeños. A menudo recaen en la apatía cuando deben reemprender su trabajo rutinario normal, y al cabo de poco se han perdido los efectos de la formación que se les ha impartido. En tales condiciones, se plantea la necesidad de reforzar y apoyar los esfuerzos de las personas y órganos sin fines lucrativos motivados por un celo ardiente y empeñados en la causa de la conservación del medio ambiente.

El fomento de la conciencia de los cambios del medio ambiente del mundo mejoraría notablemente si se elaborase un pensamiento ambiental adecuado que constituyese el fundamento ideológico oportuno para obtener el respaldo y el compromiso de amplios sectores de la sociedad, en particular de los jóvenes y los intelectuales. Los intentos de elaborar una «ecosofía» o «ecología profunda», llevados a cabo en Noruega, reflejan en cierta medida la necesidad de una reflexión al día de esas características (Sachs, 1974). Dicha reflexión habrá de basarse en la unicidad del mundo y de la humanidad y en su futuro común, como ha recalcado la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (WCED, 1987), o en el parentesco de todas las formas de vida, tan vívidamente descrito por Buda o por el jefe amerindio Seattle. Puede, empero, variar en los



Niños que juegan en un vertedero, Calcuta, India. Boubat/Top.

pormenores según las distintas culturas, sin infringir sus normas ni violar sus ideales. Una reflexión filosófica puede extraer sus elementos esenciales de las culturas tradicionales, que tan variadas son en el mundo en desarrollo. Como observó un autor, el respeto por todas las formas de la vida que comparten la mayoría de los sistemas religiosos y culturales tradicionales del Tercer Mundo podría constituir el fundamento ético de un enfoque globalizador de la conservación del medio ambiente. Como subrayó Nace (1969), «conviene observar que algunas personas bienintencionadas hablan con confianza de superar los viejos problemas logrando dominar el entorno. Se trata de un objetivo ilusorio, pues el hombre debe dominarse antes a sí mismo. Lo cierto es que hasta ahora no lo ha hecho y que por dicho motivo ha trastornado hasta tal punto el sistema ambiental natural en el que se desenvuelve que ya no sabe qué lugar le corresponde ocupar en ese sistema, salvo en tanto que elemento de desorden». En resumidas cuentas, lo que hace falta es una re-

flexión ambiental que sea racional y aceptable socialmente a las normas religiosas y culturales predominantes de la familia humana.

### **El fomento de la conciencia ambiental y sus limitaciones**

Nadie puede afirmar que el mero aumento de la conciencia de los cambios que tienen lugar en el medio ambiente mundial baste para provocar la tan necesaria resistencia a esos cambios por parte de las comunidades a las que afectan. Como observó en una ocasión Edouard Saouma (1985), «la eliminación gradual de los bosques tropicales no se debe esencialmente a su explotación comercial... es más bien un subproducto de la crisis de la pobreza, ocasionada por gentes que precisan de madera para quemar, de tierras en las que cultivar para sobrevivir, de alimentos para sus ganados, e incapaces de sufragar sustitutos menos dañinos o de invertir en tecnología de la conservación».

En muchos países del Tercer Mundo, por mucha educación ambiental que se imparta a través de los canales oficiales, no servirá de nada mientras no se produzcan alteraciones paralelas en el frente económico. Las personas que viven del cultivo del tabaco en las laderas escarpadas de los cerros de Sri Lanka o las que destruyen los arrecifes de coral de la frágil región litoral para ganarse la vida no desconocen totalmente las consecuencias de sus actividades. Dicen: «Sabemos que no es bueno, pero, ¿cómo sobrevivir, si no?» (Land Commission, 1985).

Cuando se hace lo posible por facilitar otras tierras a una agrupación de pobres gentes que viven en zonas ecológicamente frágiles, aparece otra ola de personas que ocupa esas tierras, pues el crecimiento demográfico impulsa constantemente a los pobres a explotar y vivir de recursos en entornos marginales, de lo que es un buen ejemplo la agricultura itinerante que aún se practica en la mayor parte de los trópicos. La degradación ambiental de la mayoría de los países del Tercer Mundo se halla, pues, íntimamente ligada a los problemas conjugados de la pobreza y el desempleo que ocasiona el veloz crecimiento demográfico. Por lo tanto, habría forzosamente que aunar un control realista del excesivo aumento de la población con programas eficaces de disminución de la pobreza y todo programa encaminado a fomentar la conciencia ambiental.

Ante los agudos problemas sociales y económicos que exigen soluciones a breve plazo, en

buena parte de los esfuerzos de planteamiento económico de los países del Tercer Mundo se refleja cierto grado de indiferencia por la conservación ambiental a largo plazo. Con frecuencia, esas actividades pretenden solucionar problemas inmediatos de aumento del desempleo y carencias crónicas de alimentos, combustibles y otras necesidades básicas. El carácter «orientado al presente» de buena parte del pensamiento económico tradicional es respaldado además por la inestabilidad política frecuente en la mayoría de los países del Tercer Mundo. Las modalidades resultantes de planeamiento económico tienden, por ello, invariablemente, a descontar el futuro a una tasa excesivamente alta. Por otra parte, el consumismo cada vez más difundido ayuda e incita a los procesos de sobreexplotación de los recursos naturales, que si se administrasen con prudencia, en muchos casos bastarían para satisfacer las necesidades fundamentales, siendo así que no bastan para satisfacer la mera codicia. En conclusión, una nueva reflexión acerca del desarrollo, como la contemplada por la Comisión Brundtland (1987) —que abarque los conceptos de capacidad de transmisión y viabilidad a largo plazo— debe abrirse camino en las mentes de los políticos para que tomen conciencia de los cambios del medio ambiente mundial y reaccionen razonablemente y previsoriamente.

*Traducido del inglés*

---

## Bibliografía

---

CARSON Rachel (1962):  
*Silent Spring*, Houghton  
Mifflin, Boston.

Comisión Mundial sobre el  
Medio Ambiente y el  
Desarrollo, *Nuestro futuro  
común*, OUP.

HRGCP Secretariat (1988):  
*Proposal for a Working  
Group on Needs of the Most  
Vulnerable*, Toronto,  
Canadá.

IFIAS (1987): *Human  
Response to Global Change:  
Prospectus for an  
International Programme*.

LAND COMMISSION (1986):  
*First Interim Report*,  
Sessional Paper núm. 1,  
Government Press,  
Colombo.

NACE RAYMOND, L. (1965):  
*Water and Man: a World  
View*, Unesco, París.

NACIONES UNIDAS (1972):  
Conferencia sobre el Medio  
Ambiente Humano,  
Estocolmo.

OCDE/CERI (1976):  
*Environment Problems and  
Higher Education*, París.

PNUMA (1986):  
*Environmental Education  
and Training in Asia and the  
Pacific*, Bangkok.

---

SACHS, I. (1974):  
Ecodevelopment, Ceres,  
noviembre-diciembre.

SAOUMA Edouard (1985):  
Ninth World Forestry  
Congress, México.

SULE O.R.A. (1985): «The  
Arguments Against very

Large Cities in Nigeria: A  
Non-Western Urban  
Planning Angle»,  
*Geo-Journal* 10, 401-7.

UNESCO (1977):  
Inter-Governmental  
Conference on  
Environmental Education,  
Tbilisi, URSS.

UNESCO-UNEP (1982):  
Trends in Environmental  
Education since the Tbilisi  
Conference, París.

UNESCO-CEA (1988):  
Seminar on Environmental  
Education in Sri Lanka,  
Colombo.

---

# La acción humana y la desertificación del Sahel

Henri M. Lo y Abdulaye Sene

## Introducción

La humanidad está cada vez más empeñada en una vasta empresa de desarrollo de insospechadas consecuencias.

En la geosfera y la biosfera se están produciendo profundos cambios, de los cuales el calentamiento del planeta parece ser aquel en que se centran las preocupaciones. No se puede determinar verdaderamente el impacto real de esos cambios sin tomar en cuenta la dimensión humana.

En efecto, las actividades del ser humano son el principal responsable de las modificaciones que afectan al planeta, por la emisión de diversos gases que producen un «efecto de invernadero» en la atmósfera, la utilización de combustibles fósiles, la explotación irracional de los recursos naturales, el empleo intensivo de productos químicos en la agricultura, la satisfacción de las necesidades energéticas y la deforestación. En los países en desarrollo, y más particularmente en los del Sahel, esta última alcanza proporciones alarmantes.

En el presente artículo nos dedicaremos particularmente a la problemática de la desertificación.

Cada vez hay más investigaciones de las ciencias sociales sobre la desertificación, cuando hasta hace poco tiempo se atribuía este fenómeno a causas exclusivamente naturales.

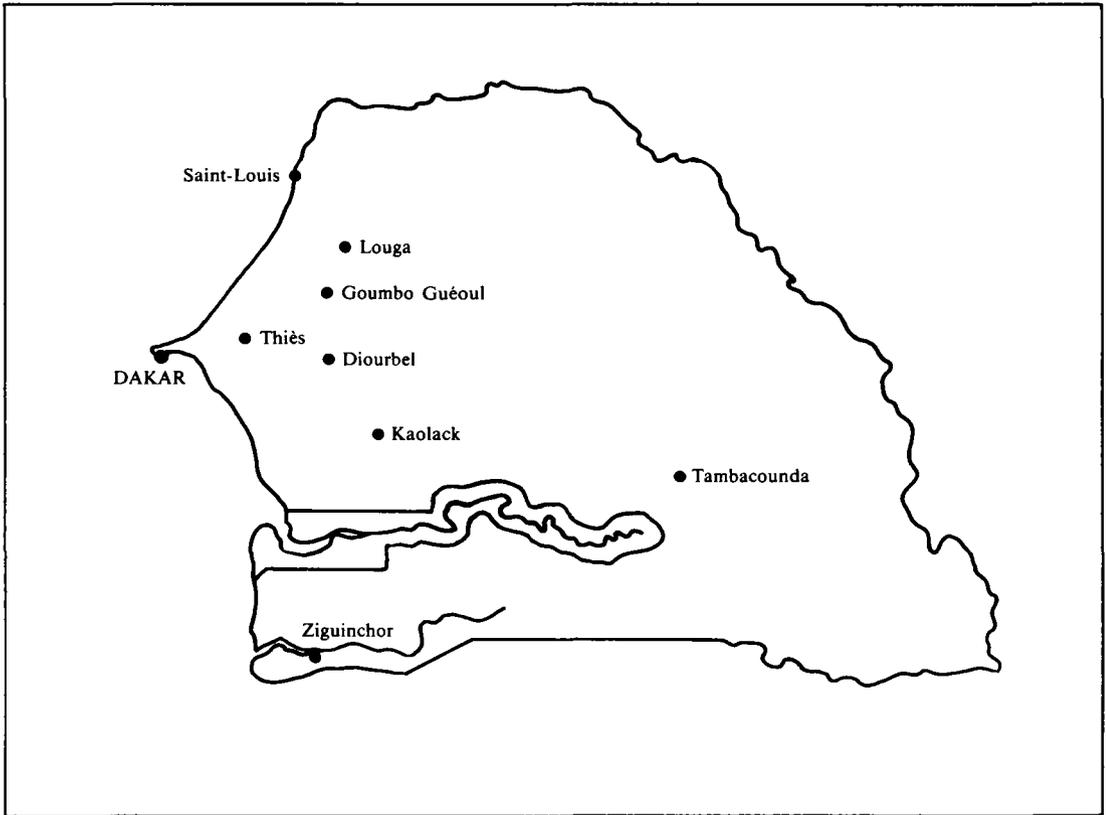
Aunque las características geográficas del Sahel se conocen relativamente bien, pese a numerosos rasgos comunes, esa región no siempre presenta una homogeneidad; sus especificaciones varían según la influencia del clima o del hombre.

En todos los países del Sahel la agricultura, principal actividad económica, es la piedra angular del crecimiento y de la estabilidad social. La realización de los objetivos del desarrollo se ve hipotecada por el hecho de que no se preser-

va la base sobre la cual se fundamenta. A ello se añade la crisis energética que afecta a la mayoría de estos países y se manifiesta por una creciente escasez de leña y de carbón de leña. La consiguiente destrucción de la cubierta vegetal no hace más que agravar la erosión de los suelos, debido a lo cual las tierras arables se transforman en zonas estériles que la desertificación va ganando rápidamente.

Es lo que ocurrió en los últimos 50 años, en la región del Sahel, con aproximadamente 650.000 km<sup>2</sup> de tierras (Ministerio de Protección de la Naturaleza del Senegal, 1984). Las consecuencias económicas y sociales de la desertificación se agravan por las políticas llamadas de «reajuste estructural». Efectivamente, éstas tienden a aniquilar todos los esfuerzos emprendidos con el fin de rehabilitar el medio ambiente, puesto que necesita una prefinanciación que resulta insoportable para la iniciativa y la participación campesinas.

Abdulaye Sene es doctor en sociología. Es profesor e investigador en el Instituto de Ciencias de la Enseñanza de la Universidad Cheikh Anta DIOP, de Dakar, y en el Colegio de Ordenación del Territorio, de la Escuela Nacional de Economía Aplicada, de Dakar. Sus trabajos han tratado especialmente la pesca marítima en Senegal. Se dedica al medio ambiente y a la ordenación ambiental de los medios maritimofluviales.



Mapa de localización.

Se aplican políticas forestales para frenar el proceso de desertificación, conservar y mejorar las zonas aún no afectadas y regenerar las superficies devastadas. La debilidad de esas políticas estriba en la ausencia de una evaluación cuantitativa precisa gracias a la cual podrían apreciarse mejor los resultados de la lucha contra la desertificación en muchos países del Sahel, entre los cuales figura Senegal.

Lo que procuraremos hacer a continuación es destacar la complejidad y la interrelación de varios fenómenos como la sequía y la acción del ser humano y situar la responsabilidad real de la lógica económica internacional en el proceso de desertificación.

### **El impacto de la sequía en el proceso de desertificación**

En 1920, el Comité de Estudios Históricos y Científicos de Africa Occidental de lengua

francesa proponía como tema para una primera investigación el progresivo resecaimiento de Africa (Hubert, 1920). Vale decir que en Africa Occidental, ya en esa época se habían producido cambios relativamente importantes, tanto que despertaban cierta inquietud. La región acababa de salir de un período de sequía (1910-1916) que se había manifestado por un proceso de degradación de las tierras. A continuación habría otras épocas de sequía: la de 1940 a 1944 y, sobre todo, la sequía más larga y trágica de la historia del Sahel, a comienzos del decenio de 1970, acusada durante mucho tiempo de haber sido la principal causa de la desertificación.

Múltiples estudios corroboran la tesis de la degradación brutal del clima del Sahel, con el consiguiente avance rápido del desierto. Aunque es verdad que la última sequía tuvo un impacto evidente en las precipitaciones ya poco abundantes, debido a lo cual se redujeron las aguas superficiales y bajó el nivel de las capas



Lucha por la supervivencia del Sahel. A. Noguès/Syigma.

superficiales, aparentemente sólo habría sido el revelador y el catalizador de la ruptura ecológica, la degradación y la mala gestión del medio ambiente que ya se había iniciado (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos, 1966).

Las numerosas investigaciones efectuadas sobre el tema permitieron apreciar hasta qué punto el clima del Sahel se había visto perturbado por la acción del hombre.

### La acción del hombre en el proceso de desertificación

Los estudios sobre la historia y la ecología de las zonas afectadas por la sequía reciente en el Sahel demostraron que ya hacía decenios que el ser humano la venía preparando.

Las presiones que se ejercen sobre los ecosistemas forestales tienen varias causas, entre las cuales cabe citar:

- la conquista de nuevas tierras para destinarlas a la agricultura, puesto que las ya explotadas cada vez bastaban menos para alimentar a una población en gran expansión<sup>1</sup>;

- la crisis energética que se agrava debido al aumento de las necesidades y evoluciona en sentido inverso a los recursos disponibles, fenómenos particularmente cierto en los países del Sahel, donde una demanda cada vez mayor de leña y carbón de leña origina una sobreexplotación de los recursos leñosos, mediante el corte de madera y la poda de árboles.

A estos factores de destrucción de la cubierta vegetal cabe añadir el pastoreo excesivo y las fogatas, a menudo utilizadas para la caza y la lucha contra los depredadores de los cultivos<sup>2</sup>.

Sin ser peculiares de los países del Sahel, estos factores de debilitación excesiva del medio cobran allí un cariz dramático, sobre todo dados sus problemas demográficos, como un elevado índice de crecimiento vegetativo, una mala distribución y un éxodo rural importante

que provoca una urbanización acelerada, al no haber una verdadera estrategia de ordenación del territorio.

Por si eso fuera poco, esos mecanismos se ejercen en un contexto económico moroso caracterizado por un endeudamiento excesivo y una caída constante del precio de las materias primas, fruto de la lógica económica todavía vigente.

A continuación se tratará de determinar la responsabilidad del hombre en los mecanismos que sigue la desertificación, a la luz de dos elementos ineludibles del proceso de desarrollo económico de los países del Sahel: la ecuación agraria y la cuestión de la pobreza. La mayoría de las actividades del ser humano que llevan a una degradación progresiva de la cubierta vegetal, por la deforestación pero también por el agotamiento del suelo, remite a la cuestión agraria y al estado de pobreza en que se mantiene a las poblaciones de los países en desarrollo en general y más particularmente a los del Sahel.

### La ecuación agraria

Legado de civilizaciones campesinas antiguas, actualmente la agricultura sigue siendo el motor de la economía de la mayor parte de los países del Sahel. La población del Senegal, por ejemplo, está compuesta en un 75 por ciento por habitantes rurales para quienes las diversas actividades agrícolas son no sólo la fuente de subsistencia sino también de ingresos monetarios.

No obstante, la cuestión agraria en ese país no podría abordarse sin hacer referencia a la historia, y más particularmente a la historia colonial. En efecto, contrariamente a lo que piensan ciertos especialistas de la cuestión, la elección de las actividades agrícolas contribuyó en gran medida a agravar la degradación de la cubierta forestal y a fenómenos conexos como el agotamiento de los suelos y la erosión que está en el centro mismo del círculo vicioso de la desertificación. Hay que remontarse a los siglos XVII y XVIII para observar ya la desaparición progresiva de las densas poblaciones de *Acacia Senegal* y de *Verek*, en el marco del próspero comercio atlántico de la goma arábiga. No cabe duda de que ese tráfico en el que se fundó la constitución de una burguesía nacional<sup>3</sup> originó un vasto proceso de desertificación que dio lugar a una redinamización de los médanos, a

lo largo de la costa atlántica y en el Ferlo, mediante la erosión eólica. Los intentos de regeneración de esas poblaciones de gomeros nunca dieron resultados, a falta de políticas efectivas.

Y los mismos «traficantes» que antes explotaban la goma arábiga, cuando ésta inicia su fase de declive, se dedicarán al comercio de cacahuetes. Su cultivo, introducido por el colonizador a finales del siglo XIX, respondía a necesidades específicas de la metrópoli. Comenzó en los alrededores de Saint-Louis, cuando el estuario del río Senegal era la única salida del país; a continuación se extendió hacia Louga y Cayor, antes de llegar a Baol y a Sine-Saloum, gracias a la construcción del puerto de Dakar y a la extensión de la red ferroviaria hacia el interior<sup>4</sup> (véase el mapa). Foury (1953) habló, a este respecto, de un verdadero «frente del cacahuete».

Aunque no pueda imputarse a la extensión de este cultivo rentable toda la responsabilidad de la desertificación, es cierto que desempeñó una función relativamente importante. Desde muy pronto, esa actividad se asemejó a un monocultivo debido a dos elementos principales. Por una parte, la administración colonial impuso «cultivos obligatorios». Era tal la presión fiscal que los campesinos se veían obligados a vender sus cosechas para poder hacerle frente y lo único que compraban los traficantes eran cacahuetes. Estos también serán los que proporcionarán a los campesinos los alimentos en las épocas que mediaban entre dos cosechas, encerrándolos en un proceso de endeudamiento que hipotecará sus futuras cosechas. Según ciertos historiadores fue de esta manera como se impuso el cultivo del arroz en Senegal, alrededor de 1920.

Por otra parte, intervinieron los incentivos financieros vinculados con la extensión de las superficies dedicadas al cultivo del cacahuete. Efectivamente, los ingresos monetarios que representaban para los campesinos originaron, si no el progresivo abandono de los cultivos de subsistencia, por lo menos una sensible reducción de las superficies dedicadas a la horticultura, a medida que las sociedades tradicionales comenzaban a participar en la economía de mercado. Debido a esta coerción, las poblaciones fueron perdiendo su capacidad de iniciativa. Lejos de invertirse, esa situación se intensificó después de la independencia.

El consiguiente déficit alimentario es tanto más grave cuanto que la población está en ple-

no crecimiento<sup>5</sup>. Actualmente, aún pueden imputársele, parcialmente, las considerables importaciones de alimentos a las que corresponde gran parte del servicio de la deuda externa.

Este «frente del cacahuete» hacia el Este y el Sudeste de Senegal, que se desarrolló en el marco de la política de las Tierras Nuevas, es el verdadero signo de la degradación cada vez más irreversible del suelo, debido al monocultivo y a la sobreexplotación. Con el fin de lograr una producción en constante aumento el cultivo de cacahuetes contó con técnicas agrícolas modernas gracias a las cuales pudieron aumentar las superficies cultivables. Ahora bien, la extensión de las superficies cultivadas se dio a expensas de los barbechos y provocó, según expresión de C. Reboul (en Dumont y Mottin, 1980, págs. 194-195) «una verdadera agonía del paisaje y la ruina del campesino».

En realidad, la labranza con tracción a sangre no siempre dio los resultados esperados como se infiere de la siguiente comparación. En las primeras tierras de la cuenca dedicada al cultivo del cacahuete, y particularmente en Goumbo Guéoul (en la región de Louga), con la ayuda de la *daba* y el *iler*, un campesino cultivaba una superficie de dos a tres hectáreas, con rendimientos superiores a 1,5 toneladas por hectárea y máximos de 2 toneladas en los buenos años; su hijo, que actualmente cuenta con un arado y abonos químicos desconocidos para su padre, sólo obtiene rendimientos que a duras penas llegan a una tonelada y que un año decayeron incluso a 228 kilos de cacahuetes cada 8 hectáreas y 52 kg de mijo, cultivo que a menudo se hace paralelamente, cada 2 hectáreas. En otras palabras, la extensión de las superficies cultivadas, que a menudo se ha producido a expensas de los bosques y de la población forestal, debido a talas importantes y a la abolición de las medidas de protección de las selvas en beneficio de la aristocracia de los marabús, no siempre es sinónimo de rendimientos elevados. Además, los cultivos repetidos en las mismas parcelas y a intervalos cada vez más breves han causado, primero el agotamiento, y posteriormente, el abandono de las tierras que rápidamente son presa de la desertificación.

La adopción de las nuevas técnicas tampoco es inocua para la fragilización de los suelos y la destrucción de la vegetación. Por ejemplo, en la región *sereer*, árboles como la *Acacia Albida* (*Kadd* en wolof y *sas* en *sereer*) ocupan un lugar

esencial en la ordenación agraria y cumplen funciones importantes.

Pero la población forestal se regenera difícilmente, como consecuencia de la fuerte reducción de las precipitaciones y de la disminución del nivel de las capas consecutivas al largo período de sequía y a la ausencia de técnicas de reproducción de la especie y de protección de los árboles jóvenes (Lericollais, 1988). En efecto, cuando la labranza aún era manual, podían evitarse los nuevos brotes, pero con la mecanización ello se hizo difícil cuando no imposible.

A todos estos factores característicos de la agricultura del Sahel se añade la lógica económica antes mencionada. Se manifiesta por una caída constante del precio de las materias primas producidas por los países en desarrollo. El impacto de esa lógica es tal que, incluso cuando la producción llega a niveles sin precedentes, su aumento en valor financiero no es para nada sensible. Fue lo que sucedió en 1975 cuando la producción de cacahuetes del Senegal aumentó en un 75 por ciento con respecto al año anterior, pero su incremento en valor sólo fue del 19 por ciento.

El pastoreo excesivo a menudo se cita entre las principales causas de la desertificación. Cabe destacar que, como consecuencia de la desaparición de numerosas zonas de pastoreo debido a la sequía, la transformación de las que se utilizan durante la estación seca en zonas irrigadas dedicadas a los cultivos rentables no siempre ha dado resultados positivos.

Por importantes que sean las responsabilidades del nomadismo pastoril en el proceso de desertificación, no disminuyen en absoluto la que pueden imputarse a las sociedades agrícolas. Murdoch (1985) demuestra que la mayor parte de los perjuicios causados al medio ambiente y la cubierta vegetal se debieron a la agricultura y la ganadería practicadas por 15 millones de campesinos sedentarios.

### La cuestión de la pobreza

La relación entre la desertificación y la acción humana no puede percibirse verdaderamente si se oculta la problemática de la pobreza. Los mecanismos de esta relación estriban, en gran parte, en la pobreza crónica del campesinado y en la creciente pauperización de las poblaciones periurbanas y urbanas. Sus manifestaciones pueden notarse tanto en los esquemas de producción, la presión que el ser huma-

no ejerce sobre las tierras y los problemas de abastecimiento de todo tipo (alimentario, energético, etc.) Esa pauperización explica el desinterés del campesino por la defensa del medio ambiente.

En los sistemas de producción tradicionales el equilibrio ecológico era una constante; en cambio, los campesinos integrados en la economía comercial ya no toman en cuenta la defensa de la ecología. Los nuevos agricultores africanos se preocupan más por la productividad y la intensificación que por la conservación de los ecosistemas.

Algunos de esos agricultores abandonaron las tradiciones agrarias autóctonas sin reemplazarlas por un nuevo capital de saber agrícola. Es precisamente lo que ha sucedido con los wolofs, en comparación con los sereer, en la cuenca dedicada al cultivo de cacahuete.

El aumento del hábito a la ayuda alimentaria no contribuye a invertir esta tendencia al desinterés por la defensa ecológica.

La crisis energética prevaleciente en el Sahel también remite a esa problemática de la pobreza. En efecto, si se iniciara un proceso de avance social el problema energético sería menos árduo debido a las posibilidades de recurrir a otras fuentes de energía.

En el medio rural el déficit energético lleva cada vez más a privar a la tierra de sus elementos fertilizantes, en beneficio del consumo energético: la bosta de vaca ya prácticamente no se utiliza como abono orgánico sino que sustituye a la leña. Del mismo modo, los residuos de cultivos que servían para proteger a la tierra contra la erosión se utilizan para hacer frente a ese déficit.

La escasez de madera deriva, en realidad, de la pobreza urbana (Bertrand 1985). Son las necesidades urbanas las que causan el deterioro más irreversible ya que la madera se ha transformado en un producto de tipo agrícola. Todavía no existen posibilidades de reemplazar el carbón de leña por otras fuentes de energía y, mientras tanto, la destrucción de la cubierta forestal prosigue. Cabe preguntarse entonces si la estrategia senegalesa de importación de carbón de leña de países limítrofes constituye verdaderamente una solución viable para la lucha contra la desertificación.

El fondo del problema radica en que las nuevas fuentes de energía, como el butano, exigen un neto mejoramiento del poder adquisiti-

vo, tanto en el medio rural como en el medio urbano y periurbano.

Por último, el problema demográfico agrava la triple crisis alimentaria, energética y ecológica que caracteriza al proceso de desertificación y conduce directamente a una catástrofe ecológica.

## Los procesos de rehabilitación de las selvas y de las poblaciones forestales

En Africa, las políticas de conservación y de regeneración no son algo nuevo, tanto en lo que se refiere a los sistemas agroterritoriales tradicionales como a las estructuras de la administración colonial y postcolonial. La fase actual de este proceso de rehabilitación corresponde a una situación de crisis económica y social generalizada, particularmente agudizada por los efectos de la sequía de comienzos del decenio de 1970.

Los sistemas agroterritoriales tradicionales desarrollaron prácticas y reglas forestales que van desde la asimilación del hombre al árbol (en Níger se castigaba con la muerte al que hubiera cortado una *Acacia Albida*), a la identificación de una etnia a una especie, pasando por diversas prohibiciones en cuanto a la relación con los distintos árboles. La selva, lugar sagrado por excelencia, lugar de socialización del hombre, es al mismo tiempo un complejo vivo, productor de madera y lugar de pastoreo para los rebaños. En la forma en que las sociedades tradicionales conciben al medio ambiente, la ordenación de la selva forma parte integrante del sistema de tenencia de la tierra.

Las políticas y reglamentaciones forestales del sistema administrativo colonial y postcolonial introdujeron el derecho privado y la apropiación privada de la tierra (decreto del 4 de julio de 1935). El establecimiento de un reglamento que establece una distinción entre la selva que ha de conservarse y la selva protegida y define dos formas de explotación (explotación habilitada por los derechos de utilización y explotación con fines comerciales) estuvo acompañada por la de un servicio forestal.

Esta estructura administrativa fue el instrumento utilizado para aplicar estrategias de conservación y rehabilitación; el período colonial constituyó una fase activa de la ordenación forestal.



Cosecha de cacahuete en Senegal: los cultivos impuestos por la administración colonial agravaron el empobrecimiento de las tierras y la erosión. Roger Viollet.

En el momento de la independencia, aunque se promulgaron leyes de ámbito nacional (Ley de junio de 1964 en el Senegal, por ejemplo) las reglamentaciones coloniales siguieron estando en vigor, asistiéndose a un debilitamiento de las prácticas de ordenación forestal y a un letargo del sistema de gestión forestal. La administración forestal se vio reducida a un departamento técnico sin medios de intervención y confinada más bien a meras funciones de vigilancia y represión.

La sequía de comienzos del decenio de 1970 provocó un cuestionamiento de la política forestal y conflictos sociales, particularmente entre agricultores y ganaderos. El Estado se orientó hacia una fase activa de reforestación aunque no procedió previamente a una evaluación de la fase anterior.

En materia de lucha contra la desertificación se comprueba una proliferación de actividades. El número de proyectos y de medidas y su envergadura resultan difíciles de determinar.

Se distinguen, sin embargo, tres tipos de agentes:

- las estructuras estatales, fundadas en un enfoque sectorial que a menudo llevan a resul-

tados contrarios a lo que se busca o toman iniciativas escandalosas (tala de bosques naturales para iniciar reforestaciones artificiales de alto rendimiento);

- las organizaciones no gubernamentales, que optan por la sobrepuja y ejecutan actividades que a menudo carecen de coherencia, incluso en el plano sectorial y

- las poblaciones, cuya acción desconocen a menudo los poderes públicos.

Existe una imperiosa necesidad de realizar investigaciones sobre las actividades de lucha contra la desertificación.

En Senegal, desde 1977, pueden identificarse cuatro categorías de proyectos forestales:

- las plantaciones industriales o administradas, de por lo menos 100 hectáreas, que obtuvieron resultados muy escasos y condujeron a menudo a fracasos disfrazados;

- los proyectos de protección y ordenación de las selvas naturales, de reciente iniciativa; muy a menudo, la ordenación se diferencia de la protección. De los diez proyectos consignados, uno solo abarca todo el territorio nacional y otro comprende también un componente global que integra la ordenación y la protección;

– los demás proyectos, dedicados exclusivamente a zonas ecológicas definidas.

Estos dos tipos de proyectos se ejecutan mediante una financiación externa, en forma de préstamos y subvenciones; sus gastos recurrentes son muy gravosos para el presupuesto del Estado.

– La última categoría de proyecto forestal es la de la reforestación rural emprendida por las agrupaciones de aldeanos o comunidades. La nueva orientación de la política forestal intenta reemplazar las plantaciones en régimen de administración por un programa de reforestación con gran participación de las poblaciones.

Una condición indispensable para que esta nueva orientación dé buenos resultados es lograr una prefinanciación que no pueda reducirse a las meras distribuciones de alimentos del Programa Mundial de Alimentos (PMA).

La política actual de los Estados del Sahel apunta a elaborar estrategias nacionales de lucha contra la desertificación, en el marco de los planes nacionales de desarrollo económico y social.

No obstante, cabe preguntarse si los intentos por que una población local –y, por consi-

guiente, las estructuras aldeanas y comunitarias– participe en la lucha contra la desertificación pueden obtener un impacto duradero si éstas no participan igualmente en la determinación de los objetivos de los planes nacionales de desarrollo económico y social. ¿Cómo puede funcionar la autonomía campesina ante el Estado que tiene la iniciativa global y la responsabilidad del desarrollo? En realidad, la responsabilización de los campesinos depende, en buena parte, de la educación relativa al medio ambiente.

La educación ambiental debe tener lugar paralelamente a la transmisión evolutiva, del Estado a las estructuras aldeanas, de la gestión de los recursos globales. Más aún, la educación relativa al medio ambiente requiere que haya *democracia* para que las poblaciones no se limiten a determinar sus problemas sino que, más que nada, los formulen en el marco de una estrategia nacional de lucha contra la desertificación, entendida como componente del desarrollo económico y social.

*Traducido del francés*

---

## Notas

1. El número de habitantes del planeta aumenta sin cesar. La población de África pasará de 600 millones de habitantes en 1985 a 1.580 millones en el año 2000.

2. En efecto, a menudo se utilizan fogatas, particularmente para la lucha contra los acrididos. Además de la destrucción de la cubierta vegetal, esas fogatas contribuyen a la emisión de CO<sub>2</sub>

en la atmósfera y, por tanto, a los cambios climáticos vinculados con el «efecto de invernadero».

3. Una de las primeras burguesías de África, concretamente, la de Saint-Louis, nació del comercio de la goma arábiga y adquirió gran pujanza en el siglo XIX.

4. Esas regiones de Louga, Cayor (hoy en día Thiès), Diourbel y

Sine-Saloum constituyen la parte esencial de la cuenca dedicada al cultivo del cacahuete.

5. Se observan poblaciones de alta densidad que llegan, por término medio, de 65 a 70 habitantes por km<sup>2</sup> e incluso de 120 a 130 habitantes por km<sup>2</sup> en el terreno de la cuenca dedicada al cultivo del cacahuete.

---

## Bibliografía

- BANCO MUNDIAL, 1985, La desertificación en las zonas sahelianas del Africa occidental, Washington, DC.
- BERTRAND, A. 1985. Les nouvelles politiques de foresterie en milieu sahélien. *Les cahiers de la Recherche - Développement*. núm. 8, págs. 25-34.
- COMISION MUNDIAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO, 1988 *El futuro de todos*. Editions du Fleuve, Les publications du Québec, 453 págs.
- DIALLO, M. 1987 «Problèmes d'environnement rencontrés dans les pays en développement et mesures à prendre pour y faire face: le cas des pays sahéliens». *Séminaire sur le renforcement de la coopération en matière d'environnement avec les pays en développement*, OCDE, París.
- DUMONT, R. et MOTTIN, M.F., 1980. *L'Afrique étranglée*, Editions Seuil.
- ECKHOLM, E.P., 1977. *La terre sans arbres*, Editions Robert Laffont. París, 330 p.
- FOURY, P., 1953. Politique forestière du Sénégal, *Revue Bois et Forêts des Tropiques*, núm. 30, julio-agosto de 1953, págs. 8-21.
- HUBERT, H., 1920. Le dessèchement progressif en Afrique Occidentale. *Bulletin du Comité d'Etudes Historiques et Scientifiques de l'Afrique Occidentale Française*, núm. 4, octubre-diciembre, 1920, págs. 401-467.
- IUCN, 1986. *El Informe de la IUCN sobre el Sahel*, Una estrategia a largo plazo de rehabilitación ambiental, IUCN, NORAD, PNUMA, mayo de 1986, 80 págs.
- LERICOLLAIS, A. La mort des arbres à Sob, en pays sereer (Senegal). *Notes de Biogéographie*, núm. 3, noviembre 1988, págs. 16-38.
- MINISTÈRE DE LA PROTECTION DE LA NATURE, 1984. Rapport national du Sénégal à la Conférence ministérielle sur la désertification.
- MURDOCH, W., 1985. *La faim dans le monde*. Surpopulation et sous-alimentation. Dunod, París.
- SOUCHON, C. y DELEAGE, J.P., 1985. *Módulo educativo sobre la desertificación*, serie ambiental, núm. 16, PNUMA/ENESCO, París. 144 págs.
- UNESCO, 1983. *Monografía sobre la desertificación*, Investigaciones sobre los recursos naturales, UNESCO, PNUMA, PNUD, vol. XVII, UNESCO, 1983.

# Campos híbridos en las ciencias sociales: innovaciones en las intersecciones de las disciplinas

Mattei Dogan y Robert Pahre

La formalización de la gran mayoría de las disciplinas científicas es un fenómeno reciente. Estas disciplinas nos han traído la especialización que a su vez nos ha permitido adquirir mayores conocimientos. La especialización cada vez mayor ha dado lugar a la creación de subdisciplinas, muchas de las cuales se han convertido en disciplinas por derecho propio. Sin embargo, esta fragmentación tiene sus inconvenientes, deja vacíos entre campos de estudio afines y da lugar por consiguiente a intentos de llenar estos vacíos, de recombinar por lo menos parte de estas disciplinas. La física, por ejemplo, se formó por la fusión de partes de la matemática y de la filosofía, para abarcar posteriormente las ciencias naturales (Kuhn, 1969: 179). Ello forma parte de la tendencia general, por lo cual los fragmentos de dos o más disciplinas se combinan para formar una nueva disciplina; como señala J.R. Gass, «La "interdisciplina" de hoy es la "disciplina" de mañana» (Gass, 1972: 9).

La fragmentación de estas disciplinas en subcampos especializados en los últimos decenios ha ido seguida del desarrollo de subespecialidades híbridas. La interacción del progreso de los conocimientos a través de la especialización ha dado lugar a un proceso fundamental de las ciencias sociales de hoy, que podríamos denominar «fragmentación en la hibridación».

Por el hecho mismo de ser reciente, este

proceso a menudo se pasa por alto, o no se entiende bien su importancia. Tomemos un ejemplo notable: en un estudio monumental del patrimonio intelectual de las ciencias sociales, los colaboradores de tres volúmenes de la Unesco [1970, 1978] se ven obligados a hacer frente a las cuestiones planteadas por este fenómeno, en casi todas las disciplinas. Algunos autores parecen incómodos con el problema, mientras que otros lo acogen favorablemente. Sin embargo, a pesar de la calidad de cada capítulo y de la erudición de sus autores, ninguno de ellos considera el problema desde la perspectiva más amplia de las ciencias sociales como un todo, e incluso los que sospechan que el proceso es de orden general se abstienen de montar el rompecabezas de manera que otros estudiosos puedan analizarlo.

Mattei Dogan es especialista en ciencias sociales y políticas, es director de investigación del Centro Nacional de Investigación Científica de París. Es autor, editor o coeditor de numerosas obras; la más reciente es *Pathways to power: Selecting Rulers in Pluralist Democracies* (1989). Su dirección es: 72, Boulevard Arago, 75013 París, Francia.

Robert Pahre es economista político del Departamento de Ciencias Políticas de la Universidad de California, Los Angeles. En la actualidad está investigando el papel de la lucha por el poder militar en las estrategias de la política económica internacional.

los que otros lo acogen favorablemente. Sin embargo, a pesar de la calidad de cada capítulo y de la erudición de sus autores, ninguno de ellos considera el problema desde la perspectiva más amplia de las ciencias sociales como un todo, e incluso los que sospechan que el proceso es de orden general se abstienen de montar el rompecabezas de manera que otros estudiosos puedan analizarlo.

## De la fragmentación a la hibridación

En términos generales, los científicos más creadores son los que primero ven los problemas causados por los vacíos existentes entre las disciplinas. Esto hace que su investigación se aparte del núcleo de la disciplina para centrarse en esos vacíos. A menudo se reúnen con otros estudiosos de disciplinas conexas que a su vez están explorando estas regiones intermedias desde el punto de vista de su campo de estudio. Mediante la interacción con los colegas de otras

disciplinas, se llega a determinar un subcampo híbrido derivado de las disciplinas matrices.

Con frecuencia no se entiende bien la verdadera naturaleza del proceso. Muchas personas –incluidos los colaboradores de los volúmenes de la Unesco– hablan aún de investigación «interdisciplinaria», término que debe relegarse al basurero de la historia. Los proyectos interdisciplinarios o los programas de formación suelen requerir que el estudioso domine dos disciplinas en su integridad; por ejemplo, con demasiada frecuencia tratan de hacer que el neurolingüista sea a la vez neurólogo y lingüista. Estos esfuerzos están condenados al fracaso. Por otra parte, la especialización en subcampos conexos de dos disciplinas formales no sólo es más realista como objetivo sino que además es lo que sucede en la realidad. Es posible que el neurofonólogo deba poseer conocimientos de la neurofisiología de la palabra, pero no de la fisiología de los reflejos motores. Por este motivo, los campos híbridos son en realidad subcampos híbridos.

Como ocurre en botánica, estos híbridos son combinaciones de dos ramas diferentes del conocimiento, con un resultado que mejora la especie. Este es el proceso básico de la investigación científica en las ciencias sociales de hoy, consideradas en conjunto. Este proceso va acompañado de dos tendencias inseparables: el desarrollo de la especialización, por el cual los estudios entienden un determinado tema con más profundidad, y la hibridación, por la cual los estudiosos combinan dos o más especialidades de modo que sea posible el dominio de cada una de ellas.

Es importante comprender el grado de dependencia de este proceso con respecto a la especialización. Para analizar un fenómeno en profundidad, es necesario aislarlo; a pesar de unos pocos subcampos experimentales, la mayoría de los científicos sociales no pueden aislar los fenómenos en el laboratorio, sino que tiene que hacerlo analíticamente. Cada disciplina selecciona ciertos fenómenos para estudiarlos, y cada uno de ellos progresa inicialmente mediante la exploración a fondo de sus objetos. «Cada disciplina arroja luz sobre una serie de variables, precisamente porque se supone que los otros factores son externos, distantes e iguales» [Sartori, 1969: 66].

No obstante, suponer que las variables «extradisciplinarias» quedan al margen no condu-

ce necesariamente al progreso científico. La especialización es, por definición, limitada, y los investigadores pueden perder contacto en otros subcampos pertinentes, tanto en su propia disciplina como, sobre todo, en las disciplinas «extranjeras». Al propio tiempo, los principales especialistas exponen los problemas de su propia especialidad, por cuanto entienden mejor su materia. Crecientemente perturbados por los vacíos que subsisten entre los subcampos, los investigadores vuelven a introducir sabiamente los factores excluidos previamente. Incluso así, la misma complejidad del mundo real que exige ante todo la especialización, exige también que estos factores se recombinen primero en relación con un tema limitado. Las «grandes teorías» que tratan de efectuar la síntesis multidisciplinaria caen rápidamente víctimas de la crítica de los especialistas, de ordinario bien fundada.

Como las ciencias sociales han llegado tarde al mundo académico, sólo recientemente se han desarrollado lo bastante para fragmentarse, por no hablar de la hibridación. El proceso comenzó a inicios de siglo en las principales universidades. Hoy día todas las asociaciones profesionales de ciencias sociales reconocen los subcampos especializados y las grandes universidades reconocen la fragmentación, dividiendo estos campos en subcampos a efectos administrativos y docentes. Además, todos los subcampos contienen divisiones analíticas informales que por lo menos son tan importantes como los límites formales; «cada campo contiene en sí diferencias mayores que las que lo dividen, por término medio, de los campos vecinos». [Riesman, 1956: 336]. Sin embargo, aún podemos ir más allá. La diversidad interna de cada campo es tan grande que los estudiosos a menudo son más productivos en comunidades híbridas, y con frecuencia tienen más puntos en común con estudiosos de otras disciplinas que con los colegas de su propio campo. A medida que van creciendo, estas comunidades híbridas suelen institucionalizarse, aunque no siempre.

## Ejemplos de hibridación

Si bien muchas personas discuten la hibridación de un modo superficial, pocos estudiosos de las ciencias sociales consideran lo que ocu-

rre en realidad. «La interdisciplinariedad no es sólo un concepto teórico, sino también, quizá sobre todo, una *práctica*, y podemos muy bien preguntarnos en qué consiste verdaderamente esta práctica». [Michaud, 1972: 285]. Esto es lo que nos proponemos hacer aquí.

Las combinaciones, formales e informales, son muy variadas. El desarrollo del niño incluye la psicología del desarrollo, la adquisición del lenguaje y la socialización. Los estudios indoeuropeos abarcan la lingüística histórica, la arqueología, la historia y la botánica. El estudio de la inteligencia artificial comprende la lógica formal de la filosofía, la gramática y la sintaxis de la lingüística, y la programación de computadoras de la informática. Los estudios de folklore abarcan la lingüística histórica, la antropología cultural, la historia social y la literatura comparada. Las relaciones internacionales comprenden subcampos de dicho nombre en ciencias políticas y sociología, así como la historia diplomática y, para muchos, la teoría del comercio internacional.

La sociología es quizá la más abierta de todas las ciencias sociales. Entre las comisiones de investigación de la Asociación Sociológica Internacional podemos mencionar las dedicadas a la sociología de la educación, el derecho, la ciencia, la religión, la medicina, la moral, el conocimiento, la política, la economía, la familia, el ocio, el deporte, la comunicación, la alienación, la agricultura, las organizaciones, el imperialismo, la salud mental, la emigración, los sexos, la juventud y las artes, así como comisiones sobre sociología rural, sociología urbana, sociología militar, sociología comparada, sociolingüística, psicología social, sociocibernética, ecología social, etc. Evidentemente todos estos campos son híbridos y los estudiosos que se dedican a ellos se relacionan sin duda alguna más con otros híbridos que con sus colegas sociólogos. Lo que es más notable, para muchas de estas comisiones sería difícil encontrar un campo común con la mayoría de las otras.

La sociología, en su diversidad, se relaciona con todas las demás ciencias sociales. La historia y la sociología, por ejemplo, han estado siempre estrechamente relacionadas. Sin embargo, a medida que ha avanzado la especialización, en ocasiones las dos disciplinas se han olvidado mutuamente. Sus repetidos redescubrimientos han sido mucho más que tendencias cíclicas: basándose en un patrimonio en

constante expansión, estas dos disciplinas se han fecundado mutuamente en varias ocasiones. Uno de los primeros estudiosos híbridos es Max Weber, ejemplo de sociólogo histórico verdaderamente híbrido: Max Weber «comenzó su carrera académica como historiador y la terminó como sociólogo, pero intelectualmente esta evolución representó para él una división del trabajo, no una relación antagónica entre los papeles de historiador y de sociólogo. Su posición metodológica no es muy adecuada para la defensa de los intereses creados en los límites disciplinarios o para preferir un campo académico y no otro» [Roth, 1979: 199].

Dejando aparte a Weber, la hibridación tardó cierto tiempo en producirse. En Francia, el matrimonio entre la sociología y la historia se celebró a comienzos de siglo, pero las dos disciplinas permanecieron separadas hasta la aparición de la escuela llamada de los *Anales*. En Estados Unidos, la mayoría de los sociólogos no descubrieron la historia hasta finales de 1950, en trabajos tales como *Tokugawa Religion* (1959) de Robert Bellah y *The First New Nation* (1963) de Seymour Martin Lipset. A estos dos estudiosos se sumaron pronto una nueva generación de historiadores, representados por Charles Tilly (*The Vendee*) (1964), Barrington Moore (*Social Origins of Dictatorship and Democracy*) (1966) y Charles Maier (*Recasting y Bourgeois Europe*).

Hoy día, unos quinientos o seiscientos especialistas en ciencias sociales se consideran a sí mismos sociólogos historiadores; como suele ocurrir, la hibridación se hizo necesaria cuando la fragmentación dejó vacíos. Muchos historiadores, abandonando el enfoque cronológico y la tendencia de su disciplina en favor de la historia narrativa, se pasaron a la sociología y a otras ciencias sociales. Al propio tiempo, muchos especialistas en ciencias sociales se sentían limitados al estudiar sólo las sociedades contemporáneas, o creían que para entender las sociedades modernas tenían que estudiar las antiguas.

Dadas las dimensiones del campo, hemos de observar que la «sociología histórica» —y su imagen en el espejo, la «historia social»— son de hecho una serie de híbridos. Esta diversidad, por ejemplo, fue atestiguada por la serie de temas incluidos oficialmente en el programa de la reunión de 1979 de la Asociación de Historia de las Ciencias Sociales, en la que se considera-

ron cuestiones relacionadas con la teoría, los métodos, la historia del trabajo, la estructura social y la movilidad, la historia de la familia, la etnicidad, la historia urbana, la historia económica, la demografía, las relaciones internacionales, la historia electoral, la violencia y otros temas [Tilly, 1981: 28-29]. Al igual que la sociología propiamente dicha, esta lista comprende una amplia variedad de subcampos que quizá no tengan ningún elemento en común.

La historia ha sido objeto de una creciente hibridación con varias ciencias sociales. Para limitarnos a un ejemplo, «desde finales de los años 40, el campo de la historia política de Estados Unidos estaba en una situación de tranquila fermentación, con numerosos estudiosos jóvenes –primero individualmente y después, en algunos casos, colectivamente– dedicados a la búsqueda de nuevos conceptos y nuevas directrices. Algunos empezaron a tomar prestadas ideas de las ciencias sociales y a quebrantar la antigua resistencia de la profesión histórica a este planteamiento» [McCormick, 1986: 90]. Como consecuencia de ello, hoy día contamos con una importante obra de historiadores que han hecho incursiones en las ciencias políticas. Los estudios sobre las elecciones críticas y los realineamientos de los partidos han sido de utilidad para el trabajo de los historiadores. Los historiadores sociales y políticos de Estados Unidos, como Richard L. McCormick y Paul Kleppner, utilizan en sus trabajos los estudios sobre las votaciones.

Como indicación del tipo de interacción que se está produciendo, podemos citar la obra de Jerome M. Clubb, William H. Flanigan y Nancy H. Zingale, *Partisan Realignment* (1980), libro escrito por un historiador y dos especialistas en ciencias políticas.

La ciencia política, por su parte, se ha beneficiado de su hibridación con la sociología. El Comité de Investigación de la Sociología Política, de la Asociación Internacional de Ciencias Políticas, estuvo compuesto inicialmente casi en su totalidad por personas que iniciaron sus carreras profesionales en facultades de sociología, pero más adelante centró gran parte de su investigación en la ciencia política, como atestiguan los nombres de Seymour Martin Lipset, Stein Rokkan, Raymond Aron, Morris Janowitz, Juan Linz, Giovanni Sartori, Samuel Eisenstadt, Gino Germani, Erik Allardt, Jerzy Wiatr, Mattei Dogan y otros.

Además, el mismo sector que tanto interés ha despertado en los historiadores –estudios sobre las votaciones– fue en su inicio uno de los principales temas de interés de los sociólogos políticos. Las posibilidades que encierran los estudios de entrevistas fueron demostradas en primer lugar por Paul Lazarfeld, Bernard Berelson y Hazel Gaudet, en su obra *The People's Choice* (1944).

En el planteamiento del Centro de Investigación y Encuestas de Michigan, lo conceptual y la teoría se vieron considerablemente influenciadas por teorías de motivación individual derivadas de las investigaciones de pequeños grupos sobre la psicología social y por las teorías sociológicas de los «grupos de referencia». Habiéndose beneficiado enormemente de estas disciplinas, la ciencia política devolvió el favor. Como observó el grupo SRC en la obra *The American Voter*, «los estudios sobre las elecciones no han sido en modo alguno coto exclusivo de los estudiosos de las ciencias políticas. El acto de votar ha constituido un dato de gran interés para los especialistas en ciencias sociales y los psicólogos sociales, y para lo médicos también...» [Campbell y colaboradores, 1960: 3].

Asimismo, la ciencia política ha desarrollado una extensa relación con la economía. De ello se han derivado varios subcampos; la economía política internacional, la economía política nacional y la elección pública. Los dos primeros campos son híbridos puros, que estudian áreas en las que coinciden la política y la economía; el tercero es en gran parte metodológico.

Los híbridos puros empiezan por yuxtaponer el mundo político del estado y el mundo económico del mercado. Como ha señalado Robert Gilpin, «la existencia paralela y la relación mutua del “estado” y el “mercado” en el mundo moderno crean la “economía política”... En ausencia de estado, el mecanismo de precios y las fuerzas de mercado determinarían el resultado de las actividades económicas; lo que sería el mundo puro del economista. En ausencia de mercado, el estado o su equivalente asignaría los recursos económicos. Este sería el mundo puro del científico político» [Gilpin, 1987: 8]. Muchos autores centran sus estudios precisamente en esta interacción. En su libro *Market and State in Tropical Africa* (1981) Robert H. Bates examina los efectos perjudiciales

de las políticas agrícolas estatales para los incentivos individuales y, lo que es más importante, las razones políticas de que se haya mantenido esta normativa a pesar de los problemas económicos que causa. La obra de Edward R. Tufte *Political Control of the Economy* (1978), desde un punto de vista distinto, ha tratado de explicar la elección de políticas económicas irracionales en las democracias avanzadas.

Una hibridación parecida se ha producido en el estudio de la economía política internacional. Uno de los primeros cometidos de la investigación fue documentar la realidad de la interdependencia para persuadir a los «realistas» de que los que persiguen el poder en el sistema internacional moderno se ven limitados por la telaraña de las relaciones económicas. El mejor ejemplo de esta escuela de la «interdependencia» lo ofrecen los colaboradores de la obra *Transnational Relations and World Politics* (1970), dirigida por Robert O. Keohane y Joseph S. Nye, Jr., y la obra *Power and Interdependence* (1977), de Keohane y Nye.

La interdependencia surte efectos también en la política nacional, y por este motivo el campo se ha ido extendiendo hacia la política comparada. Este es el elemento motor de los trabajos actuales sobre la explicación del comportamiento nacional en relación con el sistema internacional. Dos ejemplos de este trabajo son el libro de Peter J. Katzenstein, *Small States in World Markets* (1985) que explica el corporativismo y la aparición del estado providencia en los pequeños países europeos como resultado de la inestabilidad del mercado internacional, y el libro de Peter Gourevitch, *Politics in Hard Times* (1986), que considera los cambios en las coaliciones nacionales como resultado en gran parte de las crisis económicas internacionales. Estas investigaciones hacen más difícil introducir distinciones útiles entre las relaciones internacionales y la política comparada, o incluso entre los híbridos gemelos de la economía política internacional y la economía política nacional.

La economía política ha formado también un híbrido metodológico: la elección pública. Este campo, que tiene un pie en la ciencia política y el otro en la economía, se edificó en torno a un grupo de contribuciones fundamentales: *Social Choice and Individual Values* de Kenneth J. Arrow (1951), *An Economic Theory of Democracy* (1957) de Anthony Downs, *Theory*

*of Committees and Elections* (1958) de Duncan Black, *The Calculus of Consent* (1962) de James Buchanan y Gordon Tullock, *A Theory of Political Coalitions* (1982) de William Riker, y *Logic of Collective Action* (1965) de Mancur Olson. De resultados de esta labor de base, hoy día hay teorías sobre la elección pública en muchos sectores.

La economía también ha generado híbridos con campos distintos de la ciencia política. La geografía económica, por ejemplo, ha aportado una importante contribución a las teorías sobre la ubicación de las actividades agrícolas, industriales y comerciales. Por desgracia, la comunicación parece mucho mejor con los geógrafos, e incluso con los especialistas en ciencias sociales, que con los economistas, debido entre otras cosas a que la naturaleza inductiva de gran parte del trabajo hace difícil integrarlo en una teoría económica deductiva.

Independientemente de los contactos mantenidos en la esfera de la geografía económica, los especialistas en ciencias sociales y los geógrafos, por ejemplo, coinciden frecuentemente en el campo de los estudios urbanos. En la historia de este híbrido, sociólogos especializados en los subcampos de la «ecología humana» (Park, Burgess, Wirth, Hawley, Duncan, Foley, Firey, Schnore) han realizado importantes trabajos, y lo propio cabe decir de especialistas de ambas disciplinas que trabajan en estadísticas espaciales (Duncan, Cuzzort y Duncan, Berry y Marble, Chorley y Hagget, y otros). Entre los colaboradores de los dos volúmenes de la obra *The Metropolis Era* (1988) figuran especialistas en ciencias sociales, geógrafos, historiadores, especialistas en ciencias políticas, urbanistas, economistas y demógrafos. Los «estudios urbanos», que antes eran un híbrido, constituyen ahora una facultad por derecho propio en muchas de las mayores universidades.

La geografía ha formado también un híbrido con la antropología cultural: el subcampo de la geografía cultural. Los geógrafos tienen mucho que aprender de los antropólogos que trabajan en los sectores de la organización social, las áreas culturales y los procesos de cambio cultural. A su vez, los geógrafos culturales pueden enseñar a sus colegas antropólogos gran cantidad de cosas acerca de los patrones de asentamiento, el uso y tenencia de la tierra, y la ecología cultural [Mikesell, 1969:230].

La geografía es en parte una ciencia natural,

lo que recuerda que no es forzoso que las ciencias sociales formen híbridos únicamente entre ellas. La biología se ha unido en hibridación con varias ciencias sociales, en particular la lingüística y la psicología. La obra de E.H. Lenneberg titulada *Biological Foundations of Language* (1967) propuso una hipótesis de la «edad crítica» en el sentido de que la capacidad de adquirir un primer idioma finaliza cuando termina el desarrollo del dominio cerebral, o lateralización, lo que ocurre aproximadamente en la pubertad.

La biología mantiene también una fructífera relación con la psicología. «Es obvio que cualquier análisis psicológico profundo tanto si corresponde a la percepción, a la motivación, a la afectividad o incluso a la inteligencia, debe referirse más tarde o más temprano a la fisiología...» [Piaget, 1972: 133]. Los trabajos de Konrad Lorenz sobre las huellas animales son de obvia importancia para el desarrollo de los niños y los procesos de socialización en general. De hecho, el subcampo de Lorenz, la etología, esto es, la búsqueda de regularidades entre animales intactos en contextos relativamente naturales, guarda relación también con la antropología, la psicología y su disciplina de origen, la biología. La fisiología del desarrollo y la psicología del desarrollo son interdependientes, como lo es el estudio de los reflejos condicionados en fisiología y psicología. Este último ejemplo pone de manifiesto algunas de las complejidades del caso. Los reflejos condicionados, se ven obviamente afectados por el entorno al que están condicionados, entorno que puede también cambiar, causando que el reflejo cambie a su vez. Estudiar los fenómenos biológicos sin tener en cuenta el entorno social es como considerar una sola cara de la moneda.

## Caminos hacia la hibridación

Todos estos campos híbridos se crean por una red de interacciones. La red se extiende en todas las direcciones, aunque algunas disciplinas la han hilado con más éxito que otras (véase Intriligator, 1984; Laponce 1980, 1983). La red se compone de conceptos, conclusiones, métodos y teorías. Para entender por qué la fertilización cruzada estimula con tanta frecuencia los trabajos originales, hemos de explorar cómo el inter-

cambio de estas materias primas puede inducir una novedad conceptual.

Podemos considerar conceptos, conclusiones, métodos, teorías y perspectivas «univalentes» o «polivalentes». El material univalente tiene sólo un referente sustantivo posible y es en cierto sentido de aplicación «limitada». Un determinado concepto, por ejemplo, sólo puede referirse a una serie de referentes del mundo real, porque si pudiera aplicarse a cualquier cosa perdería todo su significado.

El material polivalente, en cambio, puede aplicarse a muchos temas distintos. La metodología es un ejemplo corriente. Los métodos estadísticos son aplicables en principio a cualquier cosa que pueda contarse: el análisis de la elección racional puede aplicarse en principio a todo el comportamiento deliberado, ya sea en el campo de la economía, las ciencias políticas, la antropología o la sociología. De hecho, la amplia variedad potencial de los elementos polivalentes ha dado lugar a muchos y muy vigorosos debates sobre si los métodos o teorías aplicables *potencialmente* son en realidad apropiados en un caso determinado.

## Conceptos tomados a préstamo

Un procedimiento habitual para innovar es tomar a préstamo conceptos bien desarrollados de otras disciplinas. Estos conceptos pueden ser de aplicabilidad directa o no serlo, pero es probable que en el intento de aplicarlos se obtengan ideas acerca de la cuestión. Como los estudiosos están socializados en una disciplina específica, la mayor parte de nosotros trabajamos condicionados por diversas clases de anteojos conceptuales. Nuevos conceptos pueden servir como diferentes tipos de anteojos a través de los cuales contemplamos el mundo. Además de la expansión del conocimiento acerca de la causalidad que a menudo estimulan los nuevos conceptos, la reformulación de los significados de un concepto suele inducir a reconsiderar otros conceptos o métodos, revelando con frecuencia anteriores errores o sugiriendo nuevas líneas de reflexión. La exportación por parte de la sociología del concepto de sistema social ayudó a muchos estudiosos de las ciencias políticas a entender mejor los fenómenos políticos.

Tomar a préstamo conceptos no es inevitable: la economía, por ejemplo, utiliza concep-

tos principalmente endógenos, como la utilidad, el precio, el salario, la tasa de rendimiento o la trayectoria de reacción. Algunos sugerirán que la poca disposición de la economía a tomar prestado de otras ciencias sociales es en realidad un importante inconveniente y un síntoma de su aislamiento, incluso con respecto a las disciplinas afines.

Los conceptos se refieren a fenómenos específicos del mundo real y son univalentes. Por consiguiente, es sumamente probable que se intercambien cuando coinciden campos sustantivos. Los psicólogos y los lingüistas que estudian la psicolingüística comparten un amplio vocabulario de términos técnicos. Si los lingüistas crean un nuevo término que es de utilidad para los psicolingüistas, es muy probable que los psicólogos lo tomen prestado enseñada.

Existen muchos ejemplos de conceptos prestados. «Rol», por ejemplo, proviene evidentemente del teatro. Pero Max Weber dio a esta palabra un significado radicalmente distinto, haciendo de ella un concepto sociológico que posteriormente se hizo extensivo a la mayor parte de las ciencias sociales, como la antropología, la ciencia política y la psicología. «Revolución» es un término de Copérnico, pero fue Luis XIV quien lo aplicó por primera vez a los acontecimientos políticos, y fue esta utilización política la que recogieron los periodistas y a continuación los especialistas en ciencias sociales para explicar estos acontecimientos. «Socialización» es un término originario de la psicología que figura en los escritos de Freud y de Pavlov. En los años treinta lo aprovecharon antropólogos como Aldred Kroeber, Bronislaw Malinowski y Margaret Mead. En ese mismo decenio, especialistas en ciencias políticas como Charles Merriam lo tomaron a préstamo y lo aplicaron a conceptos de socialización política. «Modernización», en cambio, procede de la economía, pero se ha cruzado con conceptos sociológicos tales como *Gesellschaft*, y se utiliza en una amplia variedad de disciplinas. «Dependencia» que es un término concebido por varios investigadores de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para América latina, aplicado inicialmente en la economía del desarrollo a continuación lo fue a varios estudios históricos y con posterioridad se ha extendido a la ciencia política y a otros campos. Como muestran estos ejemplos, un determinado con-

cepto, cuando se toma a préstamo, debe refundirse para adaptarlo a la nueva materia. Un concepto prestado retendrá la mayoría de sus componentes semánticos, pero perderá algunos y adquirirá otros nuevos.

Esta característica se observa en los conceptos que son de importancia para todas las ciencias sociales. Ninguna disciplina evita el concepto de «estructura», por ejemplo, y entre sus usuarios figuran gigantes como Herbert Spencer, Karl Marx, Friedrich Engels, Emile Durkheim, Claude Levi-Strauss y los fundadores de la psicología de la *Gestalt*. Si bien sus significados guardan relación entre sí, cada campo utiliza el término diferentemente. Los estadísticos crearon el concepto afín de «estructura latente» para explorar algunas propiedades de los datos. Este concepto, modificado hasta hacerse casi irreconocible, figura en los análisis de los grupos de interés, donde se utiliza para preguntar cómo las distribuciones latentes y los intereses se traducen —o no— en grupos manifiestos. Todos estos cambios de significado han fomentado la innovación. Por desgracia, al atribuir al mismo concepto diferentes significados, se puede obstaculizar la comunicación. Otros conceptos han mantenido un núcleo semántico más sólido a lo largo de sus peregrinaciones, estimulando no obstante la innovación. Vemos esto, por ejemplo, en las sucesivas aplicaciones del concepto de «ecología»: ecología era un neologismo de las ciencias naturales hace menos de un siglo. Los estudios denominados «ecológicos» se limitaban a la «ecología vegetal» en el siglo XIX. A comienzos del presente siglo este término se hizo extensivo a la «ecología animal» y a continuación, en los 30 o 40 últimos años, a la «ecología humana». Además, el término «ecología humana» se ha utilizado en disciplinas distintas de la sociología, especialmente en biología y geografía [Hauser, 1956: 229]. Sin embargo, ninguno de los diferentes empleos del término cambia mucho su significado básico; en realidad, en cada uno de estos subcampos es fácil de reconocer.

Los giros y rodeos del intercambio conceptual son a veces sorprendentes. «Valor» fue originalmente un término económico con un significado estricto y técnico, sin embargo, en los años veinte empezó a adoptar matices de términos psicológicos, tales como «preferencias» y «móviles», y de términos sociológicos tales como los intereses. Esto abrió la «caja de Pan-

dora» y el concepto siguió adquiriendo significados tomados de otros conceptos análogos: actitudes, necesidades, sentimientos, disposiciones, inversión, valencia, ética, ideología, costumbres, normas, aspiraciones, obligaciones, derechos y sanciones. Posteriormente la antropología y la ciencia política tomaron a préstamo el concepto de valor y lo adoptaron a sus intereses propios.

El concepto de «sistema» se creó inicialmente en biología, como medio de organizar la vida y los sistemas orgánicos como fenómenos no reductibles a sus elementos químicos constituyentes. La homeostasis, un concepto afín, procede también de la biología. Sin embargo, posteriormente muchos tomaron a préstamo estos conceptos, por ejemplo los especialistas en ciencias sociales (Talcott Parsons), los antropólogos (Malinowski y Radcliffe-Brown) y los politólogos que estudian la política interna (David Easton, Gabriel Almond) y las relaciones internacionales (Kenneth Waltz, Morton Kaplan, Richard Rosecrance). Cada adaptación y reformulación sucesiva de este concepto ha demostrado ser importante.

Incluso subcampos alejados pueden sacar provecho del intercambio conceptual; un ejemplo interesante es «la bien conocida convergencia entre los conceptos de la entropía en física y en teoría de la información. A primera vista nada parece menos probable que la creación de un vínculo entre disciplinas tan alejadas entre sí como la termodinámica y la lingüística» [Piaget, 1970, b.: 40]. Otras sorpresas nos esperaban, y el desarrollo de la entropía en la teoría de la información ha resultado de utilidad para el estudio de la codificación de la información genética en el ADN. Una interesante cuestión es cómo los especialistas en cada uno de estos campos descubrieron este terreno común.

## Descubrimientos

Los descubrimientos de una disciplina pueden con frecuencia poner en tela de juicio las teorías de otra, obligando a menudo a volver a considerar ideas antes aceptadas. Sin embargo, este proceso tiene límites. Los descubrimientos científicos suelen tener una referencia concreta en el mundo real; al igual que los conceptos, son univalentes. Y sin embargo, pese a lo limitado de la referencia, el intercambio de descubri-

mientos entre diferentes disciplinas puede ser muy importante. Tomemos por ejemplo los descubrimientos de la psicología experimental que ponen en entredicho la mayor parte de las teorías económicas. Daniel Kahnemann y Amos Tversky, por ejemplo, han liberado un ataque sostenido contra las hipótesis de la microeconomía neoclásica, sobre la base de los descubrimientos de la psicología experimental. Con ello, lanzan un ataque contra la hipótesis de la racionalidad, básica para la mayor parte de las teorías económicas, que iniciaron hace varios decenios diversos estudiosos del comportamiento de la organización, como Harbert Simon, March y Olson, Charles Lindblom y otros. El descubrimiento psicológico de que el «encuadramiento» afecta a las decisiones tienen también profundas consecuencias para la economía. La gente optará por diferentes posibilidades médicas según que los riesgos se presenten en términos de mortalidad o de supervivencia; un índice de supervivencia del 90 % es mucho más aceptable que un índice de mortalidad del 10 %, aunque sean exactamente lo mismo. Si bien la mayoría de los economistas todavía tienen que aprovechar estas observaciones, por suerte algunos lo han hecho ya. En una interesante obra que se sitúa en la encrucijada entre la teoría económica, la política pública y la psicología, titulada *Disaster Insurance Protection: Public Policy Lessons*, Howard Kunreuther y colaboradores desarrollan la noción de «encuadramiento» y el descubrimiento empírico de que la gente no contrata seguros contra inundaciones cuando es racional hacerlo, sino *después* de haberse producido una inundación. Esta variable psicológica es la causante de un importante fracaso del mercado de los seguros y tiene que incorporarse al análisis económico.

Los descubrimientos pueden promover también la creación de un híbrido. La psicolingüística se remonta a un ensayo de George Miller publicado en *American Psychologist* (1962) en el cual este autor sugería que varias de las principales características de la gramática de transformación de Chomsky (estructura profunda y superficial, complejidad de la transformación, gramaticalidad) tienen una realidad psicológica experimentalmente verificable. Si bien esta teoría ha sido objeto de muchos ataques, el subcampo de la psicolingüística que se creó como consecuencia de ella sigue en pie y ha permitido otros muchos descubrimientos

acerca de la comprensión del lenguaje y de la memoria. Los elementos económicos del don, que estudió por primera vez Bronislaw Malinowski en su examen del tema *kula*, y que a continuación recalcó Marcel Mauss en su obra clásica, «*Essai sur le don*» (1923-1924) constituyen el estímulo básico sobre el que se ha creado la antropología económica actual. Otro híbrido antropológico, la antropología política, se desarrolló originalmente gracias al trabajo de M. Fortes y E.E. Evans-Pritchard, titulado *African Political Systems* (1940). Este libro dio origen a un elevado número de descripciones etnográficas de los sistemas políticos «primitivos», así como a muchos intentos de conceptualizar y teorizar mejor estos sistemas (Easton 1959; Balandier 1967).

La psicología social recibió asimismo su impulso inicial de una serie de descubrimientos importantes. Los psicólogos descubrieron que los estímulos no son absolutos, sino que están condicionados por los contextos en los que se sitúan: los colores, por ejemplo, se perciben de manera diferente según cual sea el color de fondo; las ratas recorren un laberinto de modo distinto según donde estén situadas las ventanas de la habitación. Asimismo, cuando se estudia más el comportamiento psicológico del «mundo real», el contexto social es claramente importante; posteriormente se determinó que esta labor de los psicólogos recogía diversas observaciones de sociólogos y antropólogos: Malonwski, por ejemplo, había observado que los nativos de las islas Trobriand eran capaces de ver el parecido entre padres e hijos, pero no entre los hijos y las hijas. Partiendo de esta información fragmentaria se construyó un híbrido muy productivo.

Hay buenas razones que explican esto. Según Muzafer y Carolyn Sherif, la yuxtaposición de los descubrimientos de dos especialidades puede servir de «comprobación de la validez». Después de todo, si dos subcampos tratan de entender el mismo fenómeno, las explicaciones no deberían ser incompatibles. Además, «el aislamiento de una disciplina de las ciencias sociales es como el avestruz que oculta la cabeza en la arena; su gesto no protegerá al animal del posible peligro» [Sherif y Sherif, 1969]. Robin M. Hogarth y Melvin W. Reder han sugerido una útil analogía para este proceso: «cabe confiar en la exactitud de un diagnóstico médico si dos facultativos están de acuerdo. Sin embar-

go, la confianza será mayor si sabemos que ambos tienen antecedentes y especializaciones distintos...» [Hogarth y Reder, 1986: 18]. Así, pues, en este sentido la fertilización cruzada hace avanzar la ciencia porque aumenta la precisión de nuestra comprensión del mundo.

## Métodos tomados a préstamo

Poincaré observó en una ocasión que si bien naturalistas suelen discutir sus descubrimientos, los sociólogos tienden a discutir su metodología. No es sorprendente pues que haya habido un amplio intercambio de métodos entre las ciencias sociales.

La metodología es una especie de tecnología conceptual; una vez inventada, otros pueden aplicarla fácilmente a sus problemas. Al igual que los conceptos, los métodos, cuando se han desarrollado, no han de atribuirse necesariamente a sus autores, y los estudiosos que los aprovechen mejor podrán o no haberlos perfeccionado.

Importantes obras metodológicas se prestan a una amplia aplicación, y a menudo son polivalentes. Algunas de las páginas más esclarecedoras sobre metodología de las ciencias sociales, y en realidad de todas las ciencias, fueron escritas por un fisiólogo, Claude Bernard (1813-1878), en su obra *Introduction à l'étude de la médecine expérimentale*. Bernard examina el proceso de razonamiento científico y los métodos empleados para conceptualizar los problemas de modo útil para todas las ciencias.

Paul Diesing (1971) clasificó las metodologías de las ciencias sociales en cuatro grupos principales: método experimental, método de encuestas, método del participante-observador y métodos formales. Cada uno de estos métodos ha pasado de una a otra subdisciplina. El método experimental se creó para la psicología pero se ha aplicado posteriormente a la psicología social. El método de encuestas se originó en varios subcampos de la ciencia política, la sociología, la psicología y la investigación de mercado. Los métodos formales se desarrollaron en el campo de la economía, pero se han extendido a la psicología, la sociología y las ciencias políticas. El método del participante-observador, utilizado inicialmente en antropología, se aplica ahora a algunos sectores de la sociología y a la psicología social, las ciencias políticas y las teo-

rías de organización. De hecho, todos los especialistas en ciencias sociales que observan la interacción social del mundo real pueden no sólo aprovechar las técnicas sino también las normas éticas ideadas por los antropólogos.

Los métodos estadísticos son sin duda alguna los más utilizados hoy en todos los sectores de las ciencias sociales; quizás excesivamente, afirmarán algunos. No obstante, tienen su importancia. En las relaciones internacionales, Quincy Wright fue el primero que estudió la guerra sistemáticamente en términos cuantitativos, en su calidad de director de un proyecto que se inició en la Universidad de Chicago en 1926 y continuó hasta la Segunda Guerra Mundial. Este proyecto colosal de recolección de datos obligó a Wright y a sus colegas (pertenecientes al campo de las ciencias políticas, la economía, la historia, las ciencias sociales, la antropología, la geografía, la psicología y la filosofía) a hacer frente a innumerables cuestiones de conceptualización, clasificación y causalidad. Independientemente de lo que se piense de las estadísticas, estos problemas laterales son muy importantes; la obra de Wright, aunque es poco leída hoy, ejerció una extraordinaria influencia en el campo de las relaciones internacionales; la mayoría de las investigaciones sobre la guerra; las preguntas formuladas, el marco conceptual y muchos de los métodos utilizados actualmente se remontan a este proyecto.

Los modelos formales construidos por los economistas con ayuda del cálculo diferencial se han transmitido a varias ramas de la ciencia política y la sociología. Este planteamiento «ha dado fuerza a la expansión imperialista de la economía en los sectores tradicionales de la sociología, las ciencias políticas, la antropología, el derecho y la biología social; y el proceso no se ha terminado todavía» [Hirshleifer, 1985: 53]. En un reciente estudio de una parte importante de estas obras, Martin Shubik examina las aplicaciones de la teoría de los juegos a la competencia oligopolística y a los modelos de equilibrio general en economía; a la economía de los servicios sociales y la propiedad pública en el campo híbrido de la elección pública; y a las votaciones, la preferencia de grupos, las coaliciones y la negociación en ciencias políticas. Los psicólogos sociales han hecho muchos trabajos experimentales basados en la teoría de los juegos, cuyos resultados son aplicables siempre que se utiliza esta teoría. Algunos especialistas

en ciencias sociales y antropólogos han aplicado también la teoría de los juegos a temas tales como los sistemas de categoría social y la sociología de los conflictos. La teoría de los juegos ha tenido también muchas aplicaciones en el campo de la ciencia militar. Lo más probable es que en el futuro tenga aún más y que «las aplicaciones del razonamiento teórico de los juegos a la biología, la sociobiología, la demografía y los modelos multigeneracionales de la economía puedan ser en último término muy fructíferas» [Shubik 1982: 412].

Algunos campos son dinamizados por las innovaciones metodológicas procedentes de otros. Las reinterpretaciones innovadoras de antiguas teorías de la historia demográfica, por ejemplo, son generalmente producto de la innovación metodológica: «Se demuestra que los métodos aplicados por anteriores historiadores para extraer conclusiones capitales eran erróneos y que otros métodos producen conclusiones sustanciales distintas» [Tilly 1981: 25]. Como los estudiosos no pueden crear datos históricos —mientras que sí se pueden crear datos de encuesta, por ejemplo— es esencial enfocar de manera nueva los viejos datos.

Otros historiadores han aprovechado también la metodología de las ciencias sociales. Sidney Aronson, en su obra *Status and Kinship in the Higher Civil Service* (1964), codificó las características del contexto social de los altos funcionarios de las administraciones de John Adams, Thomas Jefferson, John Quincy Adams y Andrew Jackson. Los resultados ponen en tela de juicio las opiniones de observadores contemporáneos de ambas partes, repetidas por los historiadores como un hecho aceptado, de que Jackson introdujo un «sistema de sinecuras» cualitativamente distinto de los sistemas de nombramiento de funcionarios de sus antecesores. El intercambio inverso ha sido también fructífero: los métodos históricos —especialmente el uso crítico de los documentos históricos— han sido útiles para los especialistas en ciencias sociales. La obra clásica de William I. Thomas y Florian Znaniecki, *The Polish Peasant in Europe and America* (1958), por ejemplo, utilizó con éxito el enfoque sociológico de las cuestiones de los valores y los cambios sociales historiadores, como cartas, periódicos y registros parroquiales.

Su polivalencia hace que los métodos sean un centro activo de hibridación en todas las

ciencias sociales. Las disciplinas que están metodológicamente unificadas, como la economía y la estadística, han aprovechado esta polivalencia aplicando sus métodos a otros campos. No obstante, otras disciplinas transfieren también activamente sus elementos, y a los economistas metodológicamente unificados probablemente les convendría importar elementos de otros sectores.

## Teorías tomadas a préstamo

Las teorías pueden ser univalentes o polivalentes. Las teorías relativas al desarrollo infantil, por ejemplo, no son aplicables en potencia a todas las ciencias sociales. En cambio, algunos afirman que la teoría de los juegos sí es aplicable a toda la interacción, incluso a importantes cuestiones de la interacción no humana.

Las teorías de otras disciplinas son similares a las metodologías en cuanto cualquiera puede utilizarlas una vez terminado el difícil proceso de invención y elaboración inicial. Como señala Stephen L. Wasby en relación con la ciencia política: «los politicólogos han descubierto que sus colegas de las disciplinas conexas han desarrollado y puesto a prueba esquemas de referencia que parecían prometedores» (1970: 86). Como ejemplos, Wasby sugiere los enfoques funcionales de la antropología política, las teorías ecológicas derivadas de la geografía, las teorías de la personalidad y la percepción derivadas de la psicología, y la teoría de los papeles, las variables demográficas y el funcionalismo estructural derivada de la sociología.

Uno de los tipos más comunes de influencia es la aplicación de las teorías de un subcampo a los problemas de otro. La teoría psicoanalítica ha sido importante en la mayoría de las ciencias sociales. Fue introducida a Estados Unidos en los años veinte y treinta por estudiosos de varias disciplinas formales, como Alfred L. Kroeber, Bronislaw Malinowski y Edward Sapir por la antropología, William F. Ogburn por la sociología y Charles E. Merriam por la ciencia política. Alexander y Juliette George, por ejemplo, utilizaron la psicología freudiana para entender el comportamiento de un dirigente político en su obra *Woodrow Wilson and Colonel House*.

Las teorías procedentes de otras disciplinas

son también útiles estimulantes de la innovación. La adaptación de un paradigma para hacer frente a las nuevas cuestiones planteadas por estas teorías obliga a los estudiosos a perfeccionar su paradigma, a sintetizarlo con otros o a abandonarlo. Además, si un paradigma sufre un ataque grave de otra disciplina, las teorías utilizadas en esta otra disciplina pueden ser elementos importantes para sustituirlo por otro paradigma; después de todo, estas teorías han servido ya para explicar el comportamiento que se examina. Los científicos suelen investigar en otras subdisciplinas para encontrar estas teorías cuando construyen un nuevo paradigma, y la incorporación de teorías exteriores puede promover en gran medida la capacidad explicativa del nuevo paradigma.

No es posible aislar las teorías de los descubrimientos o las conclusiones. La sociología histórica ofrece buenos ejemplos de la interacción de la teoría y los descubrimientos o conclusiones en la hibridación. Al llegar a conclusiones que todos los demás tratan de explicar, como observa Louis Gottschalk, «un importante servicio que puede prestar el historiador a la ciencia social es poner a prueba la validez relativa de las generalizaciones de los otros» [Gottschalk 1956: 448-449]. En palabras de un historiador, en el intercambio, «independientemente de otras cosas que puedan hacer, las ciencias sociales sirven de almacén gigantesco de teorías causales y conceptos que implican analogías causales; el problema es encontrar el camino entre tanta ganga hasta la mercancía sólida» [Tilly 1981: 12]. Este intercambio es la idea básica que inspira una diferenciación muy utilizada entre la historia y las demás ciencias sociales: la historia es ideográfica, las otras son nomotéticas.

Asimismo, es posible entender filosóficamente el papel de las teorías y los descubrimientos o las conclusiones. El premio Nobel Wassily Leontief (1948) propuso un modelo de ciencia en el que cada una de las distintas disciplinas incluía una explicación de la realidad que no era determinista. Los progresos de la ciencia consisten en ir perfeccionando cada disciplina de modo que vaya excluyendo sucesivamente más posibilidades lógicas que de hecho no se basan en la realidad empírica. Idealmente, todas las disciplinas se reducirían a un único punto, en el que convergirían y que representaría el acontecimiento que debe explicarse. Sin em-

bargo, este esquema hace pensar que es posible acercarse a la verdad trabajando en las intersecciones de las disciplinas. Si cada disciplina posee una parte de la verdad, las teorías que se aplican únicamente a una disciplina han de ser incorrectas porque excluirán necesariamente los elementos correctos de las otras. Así, pues, entender y desarrollar teorías en las que coincidan varias disciplinas ayuda a excluir un número creciente de teorías inválidas a lo largo del tiempo.

## Perspectivas

El cambio de la perspectiva propia es a menudo fundamental para el proceso de investigación. Por ejemplo, cada escuela histórica produce inevitablemente una escuela «revisionista», justificadamente. Estas perspectivas revisionistas, sean cuales fueren sus fundamentos, contribuyen al progreso de los conocimientos al poner en duda hipótesis que antes se creían válidas y al exigir un nivel de demostración de las teorías ortodoxas más elevado del que se exigía previamente.

La perspectiva de las diferentes culturas es también importante. Muzafer Sherif cuenta cómo su interés por los efectos de las situaciones sociales sobre la conducta psicológica fue estimulado por su observación de que las generalizaciones psicológicas que le enseñaron en Harvard en los años treinta «estaban tan completamente en desacuerdo con su propia experiencia en una cultura distinta, esto es, la de Turquía» [Sherif y Sherif 1969: 11]. El proceder de una sociedad diferente le hizo mucho más consciente de las anomalías culturales de la teoría psicológica, gracias a lo cual fue uno de los científicos más destacados en los años de formación de la psicología social.

Las diferentes perspectivas de las diversas disciplinas son también útiles para forzar las reinterpretaciones. Los estudiosos de diferentes disciplinas formales hacen preguntas distintas aunque estudien el mismo acontecimiento. Los historiadores que estudian los orígenes de la guerra fría, por ejemplo, tratan de identificar la cadena de acontecimientos y el desarrollo de las fuerzas causales que condujeron a la hostilidad entre soviéticos y estadounidenses. Muchos especialistas en ciencias políticas, en cambio, preguntarán qué características de la

estructura del poder internacional hicieron posible este proceso —la bipolaridad, la bipolarización, el liderazgo hegemónico, etc. Un conocimiento suficiente de los dos tipos de cuestiones permite estructurar una teoría sobre ambas, separando por ejemplo las condiciones necesarias y las condiciones suficientes. Esto puede conducir a la síntesis, pero puede también dar lugar a nuevas cuestiones y desviaciones de los argumentos de cada subcampo en sus propios términos.

De hecho, la perspectiva del historiador es a menudo muy útil. Muchos historiadores clasifican su disciplina como perteneciente a las humanidades, y no como una ciencia social, y afirman que lo que buscan en el estudio de un acontecimiento es *verstehen* y no *erklären*. La reacción del historicismo alemán contra el positivismo dividía gran parte de la historia y las ciencias sociales en estos dos campos, separación que mantuvieron muchos historiadores posteriores. Estos historiadores insisten en formular preguntas relacionadas con el acontecimiento, y no con la estructura o el proceso. Así, pues, como afirma Charles Tilly, para que una sociología histórica tenga éxito tiene que persuadir a los historiadores profesionales de que proporciona una nueva respuesta a una pregunta que ellos ya formulan: «una reinterpretación histórica debería producir una nueva comprensión del fenómeno de lugar y tiempo, y de la cuestión subyacente en estudio» [Tilly 1981: 25]. Un sector híbrido que ha tenido éxito en este cometido es la investigación econométrica de la rentabilidad de la esclavitud, realizada primero por Alfred Conrad y John Meyer y después por Robert Fogel, Stanley Engerman, Gavin Wright y Richard Sutch. El trabajo de estos estudiosos ha tenido importantes consecuencias para los historiadores que se ocupan de diversas cuestiones sobre el sur de Estados Unidos de antes de la guerra.

Diferentes perspectivas pueden iluminar considerablemente un tema. La obra de Brian Barry, *Sociologists, Economists and Democracy* (1970), es un buen ejemplo de ello. En esta obra Barry pasa revista a dos enfoques «ideales» de la cuestión de la estabilidad democrática, el enfoque económico y el enfoque sociológico. Los enfoques económicos son deductivos, axiomáticos y a menudo matemáticos; los enfoques sociológicos son discursivos, organistas y literarios. Cada uno de ellos tiene sus ventajas e

inconvenientes, y deberían poder complementarse recíprocamente.

Las perspectivas aportadas al tratar de aplicar la ciencia a los problemas del mundo real son también fuentes importantes de innovación. Los movimientos en pro de la reforma del calendario influyeron directamente en los astrónomos, haciéndoles ver la imprecisión de sus cálculos y conduciendo en último término la obra de Copérnico y Kepler. Las necesidades prácticas estimulan con frecuencia una considerable cantidad de innovaciones. En ciencias sociales, un centro bien conocido de innovaciones aplicadas a los problemas es la empresa RAND. Entre sus principales innovaciones figuran el desarrollo de una metodología de los estudios de políticas, la teoría formal de la disuación, el perfeccionamiento de las teorías sobre la carrera de armamentos, la teoría de Leites del código operacional, y otras muchas. Otro ejemplo importante de innovaciones aplicadas a los problemas, esta vez por un sólo estudioso, es el trabajo de Gunnar y Myrdal, *The American Dilemma*, que le encargó la Carnegie Corporation con la finalidad de disponer de un «estudio global de los negros en Estados Unidos» realizado por alguien ajeno al problema.

Sin embargo, la diferencia de perspectivas no proporciona únicamente ventajas. En algunos casos hace la comunicación más difícil, ya que las diferencias de formación pueden hacer que cada parte no vea el por qué de las preguntas de las otras disciplinas, que pueden parecer estúpidas. Mikesell, dando el ejemplo de la interacción entre geografía y sociología, sospecha justificadamente la existencia de un fenómeno más general:

«La relación entre la geografía y la sociología parece ilustrar un principio general. Cuando los estudiosos formados en diferentes disciplinas reconocen su interés en una cuestión sustantiva común, las barreras de comunicación creadas por la diferencia de antecedentes académicos tienden a desaparecer o por lo menos a reducirse hasta un tamaño menos imponente. Sin embargo, esto no significa que los miembros de una disciplina determinada tengan una impresión general acertada de los intereses o tradiciones de sus vecinos» [Mikesell 1969: 223].

Si bien es mucho lo que se comparte, los dos subcampos entran en relación llevando consigo una serie de intereses derivados de su for-

mación y socialización en campos distintos. Los especialistas en geografía cultural pueden estar muy interesados en el modo en que el hombre cambia la configuración de la geografía, cuestión que tal vez no interese a los antropólogos culturales.

El diálogo entre dos perspectivas es difícil y extraordinariamente valioso. Estamos de acuerdo con lo que dijo sir Karl Popper: «Hay que admitir la dificultad de la discusión entre personas educadas en diferentes contextos. Pero nada será más fructífero que esta discusión; que el choque de culturas que ha estimulado algunas de las grandes revoluciones intelectuales» [Popper, 1970: 57].

## Conclusión

Es probable que los híbridos sigan siendo importantes para estimular las innovaciones en todas las ciencias sociales. El proceso de los últimos decenios es bastante impresionante, pero la multiplicidad de subcampos en las ciencias sociales modernas hará posible combinaciones aún más impresionantes a medida que vayan avanzando las diversas especialidades.

Algunos consideran que esta adaptación de conceptos de otras disciplinas no es más que una imitación. Esto es erróneo, ya que para imitar hace falta tener imaginación. Hay muchas teorías y conceptos que pueden servirnos de inspiración, pero elegir el más adecuado no es fácil, y perfeccionarlo para adaptarlo a su nueva aplicación requiere una considerable reflexión.

La hibridación puede requerir también cierta valentía, desde el punto de vista académico. Por desgracia, los «puristas» critican innecesariamente a muchos híbridos por considerar que no son fieles a las tradiciones de la disciplina. Algunos se consideran marginales dentro de su propia disciplina original y pueden ser mejor apreciados en otras disciplinas.

Sin embargo, los estudiosos dispuestos a ser marginales pueden conseguir grandes cosas. Unos pocos consiguen ser marginales creativos en una amplia variedad de campos, a menudo impulsados por una metodología polivalente. Este tipo de científico es probablemente el modelo moderno más cercano a lo que fue Leonardo de Vinci. Un ejemplo notable es el de Lewis F. Richardson, que utilizó las matemáticas como un poderoso instrumento:

Su bibliografía en las *Necrologías de los Miembros de la Royal Society* incluye 29 documentos sobre meteorología, 27 sobre las causas de la guerra, 9 sobre las soluciones aproximadas, 8 sobre los instrumentos científicos, 7 sobre los cálculos mentales cuantitativos (entre ellos uno sobre la acústica del teléfono que aún se cita después de 50 años), 6 sobre la «dinámica del intelecto» y 4 sobre otros aspectos de psicología. Richardson tuvo una carrera variada y distinguida como químico, físico y meteorólogo en la industria, la administración pública y las instituciones docentes. Su principal campo fue la aplicación de las matemáticas; su primera obra clásica fue *Weather Prediction by Numerical Process* (1922), un esquema de la predicción del tiempo con 30 años de anticipación a las computadoras de alta velocidad que hacen falta para aplicarlo» [Wilkinson 1980: 3].

Sus modelos de la carrera de armamentos constituyen aún la base de todo lo que se escribe sobre este tema (véase Luterbacher 1975; Rattinger 1976).

Si bien es difícil, la hibridación supone también un desafío para la validez científica de todas las ciencias sociales. Cada subcampo tiene que estar en condiciones de hacer frente a los descubrimientos y teorías de los otros subcampos si su tarea consiste en demostrar su utilidad. No es fácil, pero es necesario. Los híbridos son un componente esencial de este desafío, al facilitar el intercambio intelectual entre los subcampos. La inmunidad del niño a las enfermedades se construye exponiéndolo plenamente al medio de la escuela y de los campos de juego, y no manteniéndole en aislamiento. Cada disciplina tiene que arriesgarse a las consecuencias de la hibridación, si se quiere alcanzar con garantías un futuro más sano.

*Traducido del inglés*

---

## Bibliografía

---

APOSTEL, Leon, Guy BERGER, Asa BRIGGS y Guy MICHAUD, eds. 1972, *Interdisciplinarity: Problems of Teaching and Research in Universities*. Report of the Centre for Educational Research and Innovation (CERI), París, Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos.

BALANDIER, Georges, 1967, *Anthropologie politique*, París, Presses universitaires de France.

CAMPBELL, ANGUS, Philip E. CONVERSE, Warren E. MILLER y Donald E. STOKES, 1960, *The American Voter*. Chicago: University of Chicago Press.

DIESING, Paul, 1971, *Patterns of Discovery in the Social*

*Sciences*, Chicago: Aldine, Atherton, Inc.

EASTON, David, 1959, «Political Anthropology» en *Biennial Review of Anthropology*, ed. Bernard J. Siegal, Stanford, Stanford University Press, págs. 210-267.

GASS, J.R., 1972, «Preface» en Apostel, *et al.*, eds. 1972: 9-10.

GILPIN, Robert, 1987, *The political Economy of International Relations*, Princeton, Princeton University Press.

GOTTSCHALK, Louis, 1956, «The Historians's Use of Generalization» en White, ed. 1956: 436-450.

HAUSER, Philip M., 1956, «Ecological Aspects of Urban Research» en White, ed., 1956: 229-254.

HIRSHLEIFER, Jack, 1985, «The Expanding Domain of Economics», *American Economic Review* 72<sup>6</sup>: 53-68 (diciembre).

HOGARTH, Robin M. y Melvin W. Reder, 1986, «Introduction, Perspectives from Economics and Psychology» en *Rational Choice, The Contrast between Economics and Psychology*, ed. Robin M. Hogarth y Melvin W. Reder, Chicago, University of Chicago Press. págs. 1-23.

INTRILIGATOR, Michael, 1982, «Interdependence among the Behavioral

---

- Sciences», Ponencia presentada en el Congreso Mundial de Ciencias Políticas, Río de Janeiro.
- KUHN, Thomas S., 1969, «Postscript» en *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press (1962, ed. rev. 1969), págs. 194-210.
- LAPONCE, J. A., 1980, «Political Science: An Import-Export Analysis of Journals and Footnotes», *Political Studies*: 401-419.
- LAPONCE, J. A., 1983, «Political Science and Political Geography: Neglected Areas, Areas for Development», *International Social Science Journal* 35<sup>3</sup>: 549-558.
- LEONTIEF, Wassily, 1948, «Note on the Pluralistic Interpretation of History and the Problem of Interdisciplinary Collaboration», *Journal of Philosophy* 4523: 617-624 (noviembre).
- LUTERBACHER, Uts., 1975, «Arms Race Models: Where do we Stand? *European Journal of Political Research* 3: 199-217.
- McCORMICK, Richard L., 1986, *The Party Period and Public Policy: American Politics from the Age of Jackson to the Progressive Era*, Nueva York y Oxford, Oxford University Press.
- MICHAUD, Guy, 1972, «General Conclusions» en Apostel, *et al.*, eds. 1972: 279-288.
- MIKESSELL, Marvin W., 1969, «The Borderlands of Geography as a Social Science» en Sherif and Sherif, eds. 1969: 227-248.
- PIAGET, Jean, 1970, «The Place of the Sciences of Man in the System of Sciences» en *Main Trends of Research in the Social and Human Sciences*. Primera parte: *Social Sciences*. París/La Haya: Mouton/Unesco, págs. 1-57.
- PIAGET, Jean, 1972, «The Epistemology of Interdisciplinary Relationships» en Apostel *et al.*, eds. 1972: 127-139.
- POPPER, Sir Karl, 1979, «Normal Science and Its Dangers» en *Criticism and the Growth of Knowledge*, ed. Imre Lakatos y Alan Musgrave, Cambridge, Cambridge University Press, págs. 51-58.
- RATTINGER, Hans, 1976, «Econometrics and Arms Races, A Critical Review and Some Extensions», *European Journal of Political Research* 4:421-439.
- RIESMAN, David, 1956, «Some Observations on the 'Older' and the 'Never' Social Sciences» en White, ed., 1956: 319-339.
- ROTH, Günther, 1979, «Charisma and Counterculture» en *Max Weber's Vision of History, Ethics and Methods*, Günther Roth and Wolfgang Schluchter, Berkeley y Los Angeles, University of California Press, pág. 119-143.
- SARTORI, Giovanni, 1969, «From the Sociology of Politics to Political Sociology» en *Politics and the Social Sciences*, ed. Seymour Martin Lipset, Nueva York, Oxford University Press, págs. 65-100.
- SHERIF, MUZAFER y CAROLYN W., eds. 1969, *Interdisciplinary Relationships in the Social Sciences*, Chicago, Aldine.
- SHERIF, MUZAFER y CAROLYN W., 1969, «Interdisciplinary Coordination as a Validity Check, Retrospect and Prospects» en Sherif and Sherif, eds. 1969: 3-20.
- SHUBIK, Martin, 1982, *Game Theory in the Social Sciences, Concepts and Solutions*. Cambridge, M.I.T. Press.
- TILLY, Charles, 1981, *As Sociology Meets History*, Nueva York, Academic Press.
- UNESCO, 1970, *Main Trends of Research in the Social and Human Sciences, Part One: Social Sciences*. París/La Haya, Mouton/Unesco.
- UNESCO, 1978, *Main Trends of Research in the Social and Human Sciences, Part Two, Volume One. Anthropological and Historical Sciences. Part Two, Volume Two: Legal Science and Philosophy*. ed. Jacques Havet, París/La Haya,

Mounton/Unesco.

WASBY, Stephen L., 1970, *Political Science, The Discipline and Its Dimensions*. Nueva York, Charles Scribner.

WHITE, Leonard D., ed. 1956, *The State of the Social Sciences*, Chicago, University of Chicago Press.

WILKINSON, David, 1980, *Deadly Quarrels*,

*Lewis F. Richardson and the Statistical Study of War*, Berkeley y Los Angeles, University of California Press.

# La evaluación globalizadora: una aportación a las investigaciones en materia de desarrollo realizadas en Suiza

Martin Menzi, Andreas Kläy, Klaus Seeland,  
Ueli Stürzinger y Markus Waldvogel

## Introducción

La reflexión globalizadora posee diversas raíces, algunas de las cuales se remontan al taoísmo, cuyos conceptos esenciales son la aspiración a la armonía cósmica y a un orden social equilibrado. Otras proceden de la filosofía griega y, de modo muy similar, las ramas más avanzadas de la física moderna reconocen hoy en día aspectos fundamentales de esas raíces conforme a modalidades científicas.

Ahora bien, durante siglos, el pensamiento europeo se atuvo predominantemente a la tradición de la filosofía aristotélica, que giraba en torno a la lógica y dió lugar a una separación cada vez más acusada entre la materia y la mente.

Los pensadores posmedievales que no siguieron el camino trazado por Descartes –Spinoza, Giordano Bruno y Goethe– trataron de revivir una concepción totalizadora del mundo, pero ésta no se hizo realidad hasta Charles Darwin y sus sucesores, Thomas H. Huxley y Ernest Haeckel –conforme a cuyas teorías evolucionistas, todo desarrollo en general, y la evolución del ser humano en concreto, es resultado de influencias recíprocas entre el hombre y su entorno. En un sentido más amplio, cualquier acción origina y es originada por cambios acaecidos en el entorno.

El término «entorno», que designa un conjunto de uno o más sistemas e intervenciones

naturales que influyen en un organismo, fue acuñado por el biólogo alemán Haeckel, cuya filosofía del hombre y de la naturaleza sentó, a finales del siglo XIX, las bases de la introducción de la reflexión atenta al medio ambiente e influyó en otras disciplinas científicas, dando lugar a que se formularan teorías científicas como el funcionalismo, el estructuralismo, el funcionalismo estructural y la teoría de los sistemas unos decenios después. Todas esas teorías afirman que los sistemas poseen estructuras cuya función consiste en satisfacer las necesidades de las partes de un sistema mediante acciones y respuestas interdependientes.

Cuanto más avanza el proceso de investigación y elaboración teórica, más se advierte que un número más elevado de fenómenos son complejos e interdependientes de otros. Las investigaciones interdisciplinarias y la constitución de

nuevas disciplinas están conformando un modo científico de aprehender la realidad en su totalidad que cada día se asemeja más a lo que denominamos «pensamiento precientífico». Está resultando, al parecer, necesario superar los estrechos límites de las ciencias positivas para que la reflexión científica no se quede estancada.

La crisis ecológica del siglo XX puede suscitar una mayor reflexión globalizadora, pues quienes realizan evaluaciones de esa índole, para hacer frente a los problemas de la dinámi-

Martin Menzi es profesor de cría de animales y director de los programas de formación de postgrado sobre los países en desarrollo (NADEL/SFIT); ETH Zentrum, CH. 8092, Zurich, Suiza. Andreas Kläy es ingeniero forestal, SFIT. Actualmente es colaborador científico del NADEL. Klaus Seeland es profesor de sociología y antropología social y colaborador científico del NADEL. Ueli Stürzinger es historiador y especialista en economía social. Actualmente, es coordinador delegado de la Cooperación Suiza al Desarrollo de Niger. Markus Waldvogel es agrónomo, especializado en producción animal. En la actualidad es coordinador adjunto de la Cooperación Suiza al Desarrollo en Honduras.



*arriba:* Pueblo suizo.  
*a la derecha:* Paisaje nepalés. Roger Viollet.

ca de las intervenciones sociales y políticas en el Tercer Mundo como forma de la cooperación al desarrollo, son plenamente conscientes de que no hay soluciones simples.

## Los proyectos de desarrollo y la política suiza de desarrollo

### Los proyectos de cría de ganado

La agricultura y la cría de ganado son los ámbitos tradicionales en que se desenvuelve la cooperación suiza al desarrollo. Desde los inicios mismos de la ayuda al desarrollo en el decenio de 1950, se ha hecho especial hincapié en los proyectos agrícolas, de cría de ganado y de obtención de productos lácteos. A la elaboración

de quesos en algunos valles remotos de Nepal siguieron ambiciosos proyectos de cría de ganado y obtención de productos lácteos en tres continentes y numerosos programas de desarrollo rural integrado.

La cría de ganado tiene mucha mayor importancia económica para los habitantes, mayoritariamente campesinos, de los países en desarrollo que para los de los países industrializados: cerca de dos tercios de los animales empleados en el mundo en actividades agrícolas lo son en el Tercer Mundo; su productividad, sin embargo, es muy baja.

Es preciso activar las posibilidades que existen de fomentar esa fuente de alimentos e ingresos para la población rural, pues la cría de animales puede constituir una aportación de



importancia a la satisfacción de las necesidades humanas básicas. Ahora bien, para evaluar las posibilidades de las actividades agrícolas y de crianza de animales llevadas a cabo en los últimos veinte años, primero había que elaborar un instrumento de evaluación. El curso para postgraduados sobre países en desarrollo (NADEL) del Instituto Federal Suizo de Tecnología recibió el encargo, de la Dirección General de Cooperación al Desarrollo y Ayuda Humanitaria, de elaborarlo y de realizar posteriormente una evaluación crítica de las actividades recientes en el ámbito de la cría de ganado.

#### **Los objetivos y las políticas de desarrollo**

No se deben considerar aisladamente los sectores importantes de la economía de un país, es-

pecialmente la agricultura, y los esfuerzos desplegados en materia de economía ganadera y de los productos lácteos no deben medirse conforme a meros criterios de productividad. Por lo que se refiere a sus objetivos, la cooperación suiza al desarrollo se atiene a una política general para todos los sectores, determinada en la Ley federal sobre cooperación al desarrollo internacional y ayuda humanitaria, de 1976, que tiene por finalidad principal mejorar las condiciones de vida apoyando actividades de autoayuda, en especial entre los segmentos más pobres de la población. La ley recalca la promoción de las zonas rurales y la obtención de productos agrícolas de primera necesidad para fomentar la autosuficiencia y mejorar el panorama alimentario general. Esta atención de las

necesidades humanas básicas exige asimismo suscitar otras fuentes de ingresos mediante empleos productos.

Aunque en toda economía hay límites a la eficacia de la producción ganadera –a causa de los problemas que plantean la propiedad de la tierra y de las cabezas de ganado, los precios elevados de los productos de origen animal, etc.–, la política de desarrollo aplica los siguientes criterios al planeamiento y la evaluación de los programas:

- la mejora de la situación alimentaria
- el aumento de los empleos y de los ingresos
- la promoción de los sectores desfavorecidos de la población
- el fomento de estructuras institucionales viables.

Pero no importa sólo la realización concreta de los objetivos de una política de estas características, sino además, cómo se alcanzan, no debiendo existir diferencia alguna entre el proceso de desarrollo y sus logros y debiendo evitarse cualquier contradicción entre ambos términos. Así, por ejemplo, las exigencias de la aceptabilidad ecológica pueden determinar los métodos de trabajo, además de constituir un objetivo por sí mismas.

En cuanto al proceso de desarrollo, habrá que atender a lo siguiente:

- el fomento de los programas de educación y capacitación
- la implantación de modos de producción adecuados
- la promoción de métodos ecológicamente aceptables.

## Los enfoques globalizadores y conexos en las ciencias sociales

### Los enfoques globalizadores

Los enfoques globalizadores reflejan un mayor interés por el servicio y sus destinatarios que por la ciencia, esto es, que hacen hincapié en la adecuación y aplicabilidad en lugar de proponer una nueva teoría científica, planteando, por ejemplo, los interrogantes de cómo funcionan los mecanismos sociales y qué consecuencias tienen determinadas acciones en un sistema concreto; qué efectos previstos y cuáles imprevistos tiene una acción; de qué modo

influyen las acciones en un sistema, cómo se transmiten y qué consecuencias multiplicadoras o consolidadoras tienen.

Un enfoque globalizador aborda las repercusiones de las acciones tanto en las personas como en su entorno. Por sus fundamentos teóricos, se halla estrechamente emparentado con el funcionalismo, el estructuralismo, el funcionalismo estructural y la teoría de los sistemas. Esta se basa en la biología y considera que un sistema social es una unidad autorreguladora y compleja de elementos y de sus relaciones. El funcionalismo analiza cómo satisfacen las instituciones sociales las necesidades de la gente y de los grupos de una sociedad. El estructuralismo afirma que la ciencia sólo puede hacer afirmaciones acerca de las estructuras de un sistema, no sobre su contenido; las estructuras son las pautas duraderas y características de una cultura, sea cual fuere su evolución histórica y social. El funcionalismo estructural –una teoría mixta– conjuga elementos del funcionalismo y del estructuralismo y considera que las estructuras de una sociedad y las respuestas a ella de las instituciones sociales son factores primordiales de la constitución de un sistema social. Estas brevísimas descripciones, aunque sin duda considerablemente simplificadas, pueden dar una idea de lo que estas metodologías comparten. Un enfoque globalizador también tiene algo en común con ellas, al menos por lo que se refiere a la pauta esencial, pero parece más propenso a ser una visión del mundo que una teoría científica, pues, por ejemplo, en la teoría de los sistemas, se considera que los sistemas sociales son unidades autorreferentes, cerradas, aparte de su entorno, mientras que el pensamiento globalizador afirma que los sistemas son «abiertos» y que se desenvuelven dinámicamente conforme a las normas de la autorregulación biocibernética. La constante modificación de los sistemas y los mecanismos de retroalimentación originan una red compleja y complicada cuya dinámica sólo se puede predecir y orientar en medida limitada. Los enfoques globalizadores suelen ser más un medio de comprensión y aprendizaje que una ciencia positiva.

### La investigación y supervisión de los efectos

En su calidad de instrumento de comprobación de la eficacia y los resultados de proyectos de

desarrollo, la evaluación globalizadora debe desempeñar una función que durante mucho tiempo han cumplido los informes de especialistas o los análisis económicos de costos y beneficios. En los dos decenios últimos, los procedimientos de evaluación de los proyectos de desarrollo han sido sistematizados y normalizados cada vez en mayor medida a fin de que las personas con facultades decisorias puedan comparar los resultados y evaluar lo alcanzado habida cuenta de los esfuerzos desplegados. Mientras que en algunas zonas del Tercer Mundo las actividades en pro del desarrollo han obtenido resultados muy satisfactorios, en otras lo logrado con aportaciones similares ha sido desalentador. Se plantea, así pues, la pregunta de cómo comparar la eficacia de diferentes proyectos de desarrollo en un mismo terreno de actividad y distintas partes del mundo.

La comparabilidad es, empero, sólo uno de los requisitos de una evaluación correcta. Los otros son la transparencia y el robustecimiento de la conciencia de las interrelaciones existentes entre el proyecto y las actividades del programa y las estructuras de una sociedad en desarrollo. Además, hay que resolver cómo registrar y evaluar los efectos de esas actividades de modo que tengan sentido.

La supervisión mediante una célula interna de supervisión y evaluación o por conducto de una autoevaluación efectuada periódicamente por el equipo de un proyecto ha dado resultados relativamente satisfactorios, al menos en lo que a la eficacia y a los resultados cuantitativos se refiere, pero son muchos los intentos de evaluar los efectos y la eficacia de un proyecto que han fracasado. Ese es el motivo de que hoy en día se estén actualizando de distintas maneras los métodos de evaluación, con el fin de obtener mejores resultados, por ejemplo, introduciendo indicadores adecuados del desarrollo. Se han empleado las técnicas de la entrevista oral, los métodos de supervisión fotográfica, etc., para comprobar si —y cómo— las actividades de un proyecto contribuyen realmente al logro de los objetivos fijados, pero múltiples factores importantes dificultan hallar un método correctamente equilibrado que facilite al evaluador y a las personas con facultades de decisión datos fidedignos, fundándose en los cuales se pueda llevar a cabo no sólo un análisis de la situación, sino también una síntesis de las informaciones, a fin de reconstruir el sistema.

La evaluación globalizadora trata de sacar a la luz una red de elementos entrelazados, a fin de determinar las repercusiones de las actividades del proyecto en los distintos niveles de un sistema dado y de sus correspondientes subsistemas. Pretende analizar y sintetizar resultados discretos en un conjunto integrado, de modo que se obtenga una panorámica general junto a los pormenores del caso: es, así pues, una especie de *zoom*, un objetivo de distancia focal variable.

## Esbozo del instrumental de una evaluación globalizadora<sup>1</sup>

### El sistema y sus subsistemas y elementos

El escenario de un proyecto de desarrollo está compuesto por el entorno social humano y el complejo de su entorno natural. Como sistema, se presenta en forma de una totalidad cerrada y por lo tanto sólo se puede analizar hasta cierto punto. El instrumental de la evaluación globalizadora divide el escenario en seis subsistemas, cada uno de los cuales a su vez se divide en varios elementos, tres o cuatro (Cuadro 1).

Los subsistemas están constituidos por partes estrechamente relacionadas y se impone limitarnos a detallar sólo unos cuantos elementos, para no perder la perspectiva y poder establecer después comparaciones entre las modificaciones que les afecten. Asimismo, es fundamental determinar los distintos elementos que son de igual importancia en su calidad de partes de los respectivos subsistemas.

#### CUADRO 1. Subsistemas y elementos

---

##### 10 Escenario físico

---

- 11 geografía
- 12 suelo y vegetación
- 13 ecología

---

##### 20 Demografía y estructuras sociales

---

- 21 población
- 22 estructura social
- 23 adopción de decisiones

---

##### 30 Normas y valores

---

- 31 religión y concepciones del mundo
  - 32 ideologías y objetivos
-

- 33 costumbres y tradiciones
- 40 Estructuras políticas y administrativas

---

- 41 bases políticas, administrativas y jurídicas
- 42 instituciones de servicios
- 43 modalidades de cooperación, organizaciones de autoayuda
  
- 50 Economía, mercado, oferta

---

- 51 estructura económica
- 52 política económica
- 53 economía autosuficiente
- 54 capacidad de adquisición
  
- 60 Infraestructura educativa y técnica

---

- 61 situación de la enseñanza
- 62 posibilidades científicas y técnicas
- 63 infraestructura

---

### La sociedad

La sociedad de que se trate consta de tres niveles: *a*, el nacional, *b*, el local y *c*, el de la unidad familiar o de producción. El instrumental de la evaluación globalizadora se centra en el nivel intermedio, esto es, el escenario social local, que habitualmente corresponde a la zona del proyecto. Desde luego, todo escenario social local está influido en alguna medida por el nivel nacional –por ejemplo, por las decisiones del gobierno o las relaciones con otros países. De igual modo, aunque registrados en el nivel familiar, hay elementos de la unidad familiar o de producción que influyen en el escenario social local.

### El proceso de producción

Para integrar los pormenores de un proyecto y las actividades relativas a un sector en el análisis de sistemas, es preciso considerar más de cerca y detalladamente el proceso de producción, que se debe analizar en su calidad de parte específica de todo el sistema.

El proceso de producción agrícola consta de los siguientes elementos:

- P 10, la tierra
- P 20, el trabajo
- P 30, el capital
- P 40, la producción.

Dentro de estos elementos, presentan especial importancia para la crianza de animales:

- P 50, los piensos y alimentos
- P 60, la cría de ganado y la salud de los animales

– P 70, el modo y las técnicas de producción

– P 80, la oferta y las posibilidades de comercialización del sector.

Cada uno de estos elementos se divide a su vez en otros, como, por ejemplo, la intensidad de la explotación de las tierras, los costes del trabajo, el grado de mecanización, etc.

### El planteamiento de la evaluación

#### *El acopio de datos*

La información necesaria para llevar a cabo una evaluación consiste en el inventario, la descripción del proyecto y los indicadores, utilizándose si es preciso fuentes de datos complementarios más pormenorizados.

El inventario facilita toda la información esencial acerca del escenario del proyecto, y su estructura es similar a la del sistema.

La descripción del proyecto registra y clasifica todos los datos relativos al proyecto, centrándose en lo fundamental y remitiendo a otros documentos para los pormenores. Es importante organizar un registro exhaustivo de todas las actividades del proyecto, única forma de detectar posteriormente todas las consecuencias del proyecto remitiéndose a aquellas.

Para utilizar en la práctica los indicadores, es necesario disponer de informaciones complementarias detalladas sobre el escenario del proyecto y los grupos destinados.

#### *Los objetivos, los aspectos a que atenderán los objetivos del proyecto y los indicadores*

Ya se han expuesto los objetivos de la cooperación suiza al desarrollo. Los criterios fijados con respecto a esos objetivos son los aspectos a que apuntan los objetivos del proyecto, a propósito de los cuales hay que formular indicadores.

Para cada uno de los aspectos se han escogido dos o tres indicadores, cuya finalidad consiste en registrar los cambios acaecidos en el escenario del proyecto, en particular por lo que se refiere a los aspectos en los que se espera influir. Hay que tener presente que un solo indicador no permite realizar un evaluación global de las consecuencias y que únicamente analizando los diecisiete indicadores que representan los siete aspectos podrá el evaluador obtener datos suficientes para formular una interpretación equilibrada (cuadro 2).

## CUADRO 2. Indicadores

<i>Aspecto 1</i>	<i>La mejora de la nutrición</i>
indicador 11	suministro de alimentos básicos a la región de proyecto.
indicador 12	situación del grupo destinatario concreto (al que afecten directamente las actividades del proyecto –por ejemplo, los productores de leche) en lo tocante al suministro de alimentos básicos.
indicador 13	suministro de alimentos del sector a la región del proyecto
<i>Aspecto 2</i>	<i>El aumento de los ingresos</i>
indicador 21	aumento del empleo en ámbitos de actividad relacionados con el sector
indicador 22	porcentaje del grupo destinatario concreto que forma parte del sector.
indicador 23	rendimiento neto medio de las explotaciones agropecuarias del grupo destinatario concreto, en particular por lo que se refiere a la aportación específica del sector.
<i>Aspecto 3</i>	<i>La promoción de los sectores desfavorecidos de la población</i>
indicador 31	situación social y económica de los grupos de que se trate.
indicador 32	distribución interna del trabajo y de las funciones entre los miembros de las familias del grupo destinatario concreto.
indicador 33	situación social y económica de los consumidores.
<i>Aspecto 4</i>	<i>La promoción de estructuras institucionales viables</i>
indicador 41	participación del grupo destinatario concreto en actividades de autoayuda realizadas en común.
indicador 42	la influencia del proyecto en la viabilidad de las estructuras institucionales.
<i>Aspecto 5</i>	<i>El fomento de los programas educativos y de formación</i>
indicador 51	participación del grupo destinatario en los programas educativos y de formación.
indicador 52	la instrucción y formación de los miembros del equipo del proyecto y de instituciones estrechamente relacionadas con el proyecto.
<i>Aspecto 6</i>	<i>El fomento de modos de producción correctos</i>
indicador 61	grado de realización de las medidas de fomento y número de participantes.
indicador 62	compatibilidad entre los medios y modos de producción del proyecto y las condiciones previas –infraestructurales, económicas y culturales– del país destinatario.
<i>Aspecto 7</i>	<i>El fomento de procedimientos ecológicamente aceptables</i>
indicador 71	amenaza o conservación de las posibilidades de producción natural de la región del proyecto.
indicador 72	importancia ecológica de las modalidades de cultivo de la tierra en las explotaciones agropecuarias del grupo destinatario concreto.

Por lo que se refiere al marco temporal de referencia de una evaluación, hay que elegir un período definido con respecto a la duración del proyecto considerado. El momento en que se lleva a cabo la evaluación se designa mediante la expresión «t<sub>0</sub>» y se compara la situación actual con una anterior, a fin de registrar los cambios acaecidos.

Los datos relativos a los cambios ocurridos en los factores del escenario que repercuten en los indicadores se deben registrar lo más completa y exactamente que se pueda y se recogerán de dis-

tintas fuentes (estadísticas, investigaciones concretas, comunicaciones orales, etc.), según cada indicador. Si no dispusiera de datos cuantitativos, se podrán realizar evaluaciones personales, las cuales, desde luego, deberán tener fundamento y explicarse pormenorizadamente. Para mejorar la transparencia y comprensión de la evaluación, se debe hacer referencia precisa a las fuentes utilizadas. Por último, se debe evaluar cada indicador conforme al objetivo fijado, empleando la clasificación +++ a — (cuadro 3).

## CUADRO 3. Indicador

Aspecto	Mejora de la nutrición	+++
Indicador I 12	Situación del grupo destinatario	++
	concreto en lo tocante al suministro	+
	de alimentos básicos	+--
		-
		---
tendencia del objetivo	Mejora del suministro	
alimento básico	disponibilidad	frecuencia*
-	siempre/a menudo/rara vez	por día o semana
-		
-	t <sub>0</sub>	t <sub>0-x</sub>
-		t <sub>0</sub>
		t <sub>0-x</sub>

\*Número de comidas, tomándose en consideración la cantidad de alimentos por comida (grande/normal/pequeña)

Evaluación general de la situación en lo tocante al suministro de alimentos básicos (t<sub>0</sub> y tendencia)  
 necesidades atendidas:  
 calidad de la dieta (multiplicidad de elementos nutritivos y composición equilibrada de la dieta):  
 observaciones:  
 fuentes de información:

La fase siguiente consiste en elaborar una matriz con todos los indicadores que abarque los aspectos antes mencionados, con lo que se proporciona al evaluador una panorámica general (Anexo 1). Es esencial tener siempre presente que los indicadores están interconectados y son complementarios entre sí.

#### *Las repercusiones de las actividades del proyecto en los indicadores*

No se debe confundir el resumen de las evaluaciones de los indicadores con la evaluación del proyecto. Aunque la matriz compilada de los indicadores proporciona una panorámica general de los cambios sucedidos en el escenario de un proyecto, la evaluación de los indicadores no da por sí sola los motivos de los cambios observados y por lo tanto no indica si son consecuencia de las actividades del proyecto o de otros factores. A fin de determinar un vínculo entre los cambios observados en el escenario del proyecto y las actividades de éste, hay que establecer una red de posibles encadenamientos de efectos, para lo cual cada indicador lleva anexo un apéndice de elementos del sistema pertinentes, al igual que cada actividad del proyecto que figure en la descripción de éste. Consta de todos los elementos que es probable

que influyan en un indicador dado, o que resulten influidos por una actividad del proyecto concreta, y se han escogido de una matriz general de correlaciones correspondiente a todo el sistema, en la que, teóricamente, todos y cada uno de los elementos pueden ser vinculados entre sí. En esos apéndices de la red, habrá que describir brevemente los efectos detectados en un indicador o las consecuencias de las actividades del proyecto en un elemento dado.

Si se compara cada indicador con cada actividad del proyecto, se pueden establecer vínculos por conducto de elementos que aparecen simultáneamente en los respectivos apéndices de la red: representan el encadenamiento de efectos entre las actividades del proyecto y los indicadores.

Las consecuencias y efectos que se detecten a lo largo de la línea que vincule una actividad determinada del proyecto con un indicador específico permitirán caracterizar los efectos de aquélla en éste. Se evaluarán por pares (actividades del proyecto/indicadores) y se agregarán empleando los símbolos siguientes:

	efecto nulo	
↑	efecto algo positivo/negativo	↓
↑↑	efecto positivo/negativo	↓↓
↑↑↑	efecto muy positivo/negativo	↓↓↓

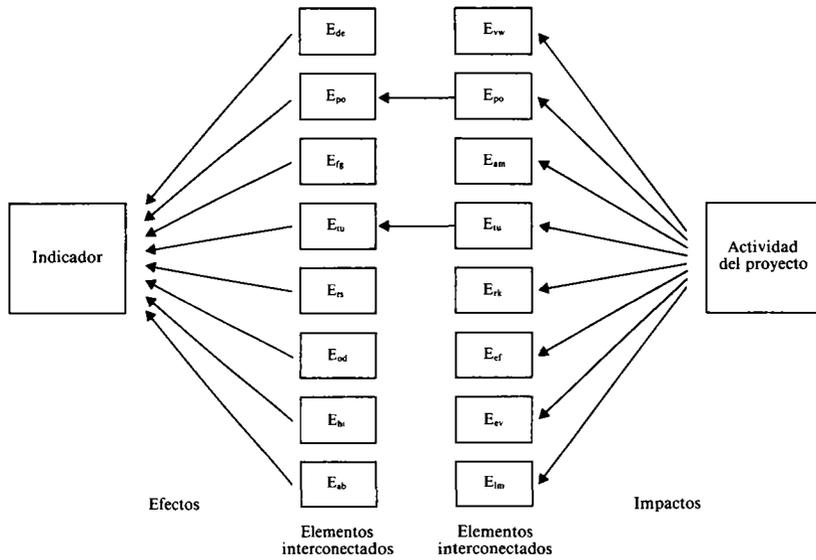


FIGURA 1. Red (esquemática) de los impactos y de los efectos.

Para indicar los efectos opuestos de una actividad en un mismo indicador, se pueden combinar los símbolos (X)

Por último, se resume la evaluación de los efectos de las actividades del proyecto en forma de una matriz de estructura similar a la empleada para presentar las evaluaciones de los indicadores (Anexo 2). De la interpretación de ambas matrices se desprende una evaluación global del proyecto y de su escenario, distinguiéndose claramente entre los efectos del proyecto y otras influencias. Ambos efectos son parte integrante de un solo y mismo sistema.

### El empleo y la aplicación del instrumental de la evaluación globalizadora

#### Los proyectos y procedimientos

La cooperación suiza al desarrollo apoya 36 programas y proyectos en el ámbito de cría de animales, de los que se ha escogido una muestra representativa de doce proyectos para evaluarlos con el instrumental descrito.

Los proyectos seleccionados se evaluaron en circunstancias muy distintas: cuatro de ellos son programas de crianza en Asia y Africa y cinco proyectos sobre producción y comercialización en Centroamérica y América del Sur.

Los cuatro programas de cría de ganado están ubicados en Bhután centroseptentrional, Kerala –en el suroeste de la península índica–, en la región árida de Sri Lanka y en las tierras altas del suroeste de Tanzania. Los proyectos de producción y comercialización se localizan en las tierras bajas y accidentadas de Bolivia, la región central de Honduras y los Andes de Ecuador. Otro más, en un valle andino de Perú y el último en tierras bajas peruanas situadas al norte de Lima. Tres de los doce proyectos de la muestra han sido considerados aparte, pues, al tratarse de actividades puramente educativas y de investigación, no eran compatibles con el resto. Se llevaron a cabo en las universidades de Antananarive (Madagascar), Medellín (Colombia) y Asunción (Paraguay). Además de estas circunstancias geográficas y culturales, hay que tener en cuenta que las evaluaciones fueron realizadas en momentos distintos –durante un período de dos años– por equipos cuya composición tampoco coincidía.

Las conclusiones de la evaluación de sector recapitulan y confirman la experiencia extraída de los proyectos a lo largo del tiempo. Además de mostrar que los efectos están estrechamente relacionados con el sector de que se trate, nos facilitan información sobre las consecuencias de orden general de la cooperación al desarro-

llo. Aplicando una evaluación globalizadora se pusieron de manifiesto interdependencias importantes, problemas fundamentales y ámbitos de resultados fructuosos. Así, por ejemplo, se ha extraído una valiosa experiencia en lo que se refiere a la duración de un proyecto, a los problemas relacionados con los grupos destinatarios, a los conceptos operacionales, a la tecnología y a la educación y a la integración institucional de las actividades de un proyecto en las estructuras del país correspondiente.

### Los resultados

Es evidente que de los proyectos de desarrollo en la esfera de la economía basada en el ganado y de la cría de animales no se puede esperar obtener resultados a corto plazo, pues es preciso que transcurran generaciones de animales antes de saber si los esfuerzos desplegados han tenido éxito o no. Un enfoque general, globalizador, muestra el efecto de las intervenciones en materia de cooperación al desarrollo tras distintos períodos y en diferentes partes del sistema. En los proyectos de educación y ciencia, el encadenamiento de efectos que produce resultados –los cuales, a su vez, producen otros más– lleva aún más tiempo.

El resumen de los resultados más importantes se centra en dos tipos predominantes de proyectos: los «programas de crianza de animales» y los de «producción y comercialización». Aunque no existe una diferencia tajante entre ambos, por sus múltiples semejanzas y acciones recíprocas (por ejemplo, ambos tipos de programa comparten un enfoque predominantemente técnico e integran menos directamente los elementos del escenario), los perfiles concretos de los proyectos se caracterizan por el énfasis que ponen en sus terrenos específicos de intervención. Los programas de cría de ganado, además de influir en el número de animales existentes en una zona determinada, resultan influidos grandemente por los subsistemas «estructuras políticas y administrativas» e «infraestructura educativa y técnica». Los proyectos relativos a los productos, la gestión y la comercialización, en cambio, aunque, en menor medida, hacen hincapié en el «mercado», la «oferta» y el «modo de producción», que consideran sus ámbitos de actuación primordiales.

Una característica del planteamiento totalizador de la evaluación globalizadora es la im-

portancia relativa a los efectos de los proyectos. En algunos casos, efectos patentemente positivos de las actividades del proyecto, resultan logros más bien modestos en comparación con otros factores más importantes del escenario que los contrapesan. El enfoque globalizador trata de diferenciar los efectos de las actividades del proyecto de otros efectos, a fin de evitar errores de interpretación.

### El tiempo

Un aspecto importante de la evaluación de los proyectos de desarrollo –especialmente en el terreno agropecuario– es el horizonte temporal. Los campesinos y los ganaderos se desenvuelven en procesos en los que no cabe acelerar el curso de las estaciones ni la sucesión de las generaciones.

Los efectos de los proyectos de cría de ganado no se ven hasta que han transcurrido años y pueden inducir otras consecuencias de aparición aún más tardía. Antes de que los hogares campesinos logren acrecer sus ingresos, deberán invertir más trabajo y capital. Por ello, no cabe esperar que se produzcan hasta mucho después efectos de consideración en lo que se refiere a la nutrición en la zona abarcada por el proyecto.

Todo intento de acelerar los ciclos generales de desarrollo (por ejemplo, adquiriendo animales más productivos en otras regiones y alimentándolos con forrajes foráneos) resulta problemático. Aumenta los desequilibrios sociales y regionales, origina riesgos innecesarios y no tiene consecuencias duraderas en el conjunto del ganado. Requisitos indispensables para unas actividades de desarrollo duraderas en el terreno de la cría de ganado son la resolución y la paciencia.

### Problemas relativos a los grupos destinatarios

En los proyectos de cría de ganado y obtención de productos lácteos es muy frecuente que se planteen problemas a propósito de los grupos destinatarios. Los programas evaluados pueden ser considerados representativos de todo el sector de la economía fundada en la cría de animales y muestran los siguientes aspectos potencialmente conflictivos:

– de toda la población rural, sólo se puede llegar directamente a los propietarios de ganado; habitualmente, se trata de propietarios de

tierras o de personas que tienen acceso a éstas;

- el ganado puede consistir en una sola vaca o en un rebaño importante. Las actividades de desarrollo pueden favorecer a los grandes propietarios de ganado o a los pequeños propietarios, según las medidas y servicios que ofrezcan. Los programas de desarrollo acelerado y técnicamente ambiciosos suelen favorecer a las unidades de producción de mayores dimensiones;

- se produce un conflicto de intereses entre los consumidores y los productores: los precios atrayentes para los productores mejoran los ingresos de los ganaderos, pero con ello se dificulta el acceso al mercado de los sectores más necesitados de la población;

- la elaboración de los productos conjugada con la producción puede fomentar la seguridad económica del productor, pero al mismo tiempo disminuye el número de posibles clientes, al haber aumentado los precios de los productos.

La importancia que se otorgue a los intereses de los distintos sectores de la población depende de los factores socioeconómicos que predominan en una sociedad dada. Una sociedad cuya población sea mayoritariamente campesina exige un enfoque distinto al de una muy urbanizada, y los programas que al cabo de cierto tiempo favorecen sólo a determinada clase social pueden obligar posteriormente a modificar las prioridades políticas.

#### *Conceptos operacionales*

Los distintos conceptos de la acción seguida originan efectos notablemente diferentes, tanto cuantitativos como cualitativos. Las múltiples interconexiones de un sistema resultan patentes en los ejemplos siguientes:

- los programas de comercialización y elaboración unilaterales, en los que no se promueve suficientemente el producto, favorecen a las unidades de producción de mayores dimensiones, que ya son bastante eficaces, y posiblemente den lugar a un sobreexplotación de los recursos naturales, ocasionando desequilibrios ecológicos y debilitando la autosuficiencia local;

- los enfoques amplios que toman en cuenta el mayor número posible de aspectos de la producción agrícola suelen abrumar a los participantes en un proyecto, lo que hace que ape-

nas obtengan resultados de importancia;

- los proyectos que hacen hincapié en la tecnología tienen más posibilidades de resultar fructuosos a largo plazo, si bien pueden crear nuevas dependencias y aumentar los riesgos económicos;

- unas medidas especializadas técnicamente y extremadas (por ejemplo, en materia de cría de ganado) que no tomen en cuenta los ámbitos de producción conexos (por ejemplo, la producción de forraje) conducen a la aplicación de un modo de producción inadecuado, a un desequilibrio económico y a la instauración de estructuras cuestionables en el seno de la economía nacional.

Dondequiera que las principales actividades penetran en la red de interconexiones, ocasionan cambios tanto en la vida económica como en la social.

#### *Las tecnologías*

La elección de las tecnologías está estrechamente relacionada con los conceptos operacionales. Depende de los objetivos de un programa, pero también se basa a menudo en una fe ciega en la tecnología y en el deseo de obtener prestigio, existiendo el peligro –en particular por lo que se refiere a las técnicas de elaboración de productos y crianza de animales– de que se produzca una transferencia de tecnología inadecuada.

No se pueden evaluar las ventajas y desventajas de una tecnología concreta sin tener en cuenta el contexto. Un ejemplo característico del sector de cría de animales pudiera ser el empleo de semen congelado para la inseminación artificial, que permite sacar el máximo provecho de un material genético precioso, disponible en cantidades limitadas. Se pueden alcanzar resultados económicos importantes en un plazo comparativamente breve, sea cual fuere la situación social del ganadero. Se evitan las dependencias sociales (por ejemplo, con respecto al propietario del toro) y el servicio prestado es idéntico, sean cual fueren las dimensiones de la unidad de producción. Pero estos aspectos positivos pueden verse contrapesados por una carencia de conocimientos generales y técnicos, por la dependencia tecnológica y por riesgos impredecibles. La elección de una tecnología adecuada depende del grado de desarrollo técnico, científico y socioeconómico del escenario en que se haya de aplicar.

### *La instrucción*

La instrucción y la capacitación son elementos esenciales de los programas de cría de animales y, a decir verdad, un elemento determinante de cualquier proceso de desarrollo que pretenda obtener resultados a largo plazo. Es impensable un desarrollo viable, fundado en esfuerzos autónomos, sin una instrucción sistemática respaldada por la investigación.

Al igual que con lo dicho a propósito de la tecnología, a menudo los ideales por los que se guían las actividades de difusión del saber están influidos por las tradiciones europeas, y la obtención de un diploma se convierte, por su gran prestigio, en un fin en sí misma. Incluso la ciencia aplicada, si se formulan tareas no realistas, puede estar al servicio de objetivos erróneos de carácter práctico.

Cada grupo social –trátese de campesinos o diplomados– tiene unas necesidades propias en materia de instrucción. Así, por ejemplo, el campesino espera un tipo de educación que tenga en cuenta su ritmo de trabajo y su experiencia, y si no se ocupa de problemas de interés inmediato, no tendrá éxito. En principio, otro tanto sucede con cualquier grupo social. La elaboración de conceptos pedagógicos adecuados es una de las tareas más difíciles en los escenarios socioculturales de la cooperación contemporánea al desarrollo.

### *La integración institucional*

La integración institucional de un proyecto de desarrollo tiene determinadas consecuencias en los objetivos del desarrollo, los ámbitos de las principales actividades y otras importantes actividades del proyecto. Los programas predominantemente técnicos de crianza de animales se integran habitualmente en las instituciones oficiales, en los organismos administrativos y de servicios encargados de la política de crianza, promoción de productos, fijación de precios, atención veterinaria, divulgación de conocimientos, etc. Mediante su integración en las instituciones locales, los programas tienen unas tareas definidas y unas condiciones de trabajo determinadas, así como una seguridad financiera. Las condiciones en que se llevan a cabo los programas de educación e investigación en el sector público son similares.

Ahora bien, la integración institucional conlleva la rigidez de las instituciones: no es

fácil modificar las estructuras administrativas establecidas ni ajustar las pautas tradicionales de organización a tareas nuevas. Además, resulta enormemente dificultoso poner en tela de juicio las funciones tradicionales y no se puede decir que la política facilite las cosas.

Los proyectos de desarrollo integrados de este modo tienen un alcance más bien limitado, en lo tocante a la definición de los objetivos, la asignación de personal y el empleo de los recursos financieros. Su colaboración con los habitantes se ajusta a las tradiciones locales y las normas vigentes restringen las iniciativas y las ideas innovadoras.

Ello no obstante, los programas de crianza a gran escala deben apoyarse en las autoridades competentes. Tienen que estar vinculados institucionalmente a las estructuras oficiales y desenvolverse a través del canal de la administración pública que corresponda, pues en la mayoría de los países en desarrollo no hay organismos privados equivalentes. Exigen, además, un planeamiento minucioso y sólido y unos acuerdos contractuales claros.

La experiencia alcanzada gracias a la evaluación del sector de la cría de animales ayuda a recalcar la gran importancia de comprender que todos los programas de desarrollo están interconectados de alguna forma, en el sentido de que uno influye en otro y de que todos deben adaptarse a las condiciones reinantes en el país. Hace dos decenios, la cooperación al desarrollo se inició con proyectos de carácter meramente técnico, y una conclusión de esa experiencia inicial fue la conciencia cada vez más extendida de que los procesos de desarrollo necesitan la realización de actividades en múltiples sectores de la sociedad. Esa conciencia abrió camino a los «proyectos integrados», pero lo que importa no es el número de actividades, sino la coordinación de las distintas medidas.

La capacidad de mantener una visión general, pese a participar en la rutina cotidiana de un proyecto, y de atenerse a los objetivos fijados o de modificarlos conforme a la concepción general del programa se facilita considerablemente si se entiende el modo en que «todo» está interconectado.

En cuanto a la evaluación, la percepción individual es selectiva: puede favorecer o descuidar determinados aspectos, y por lo tanto dar lugar a errores de interpretación en situa-

ciones complejas. La evaluación globalizadora, que ayuda a estructurar la información pertinente y a centrarse en los rasgos más importantes de una red global, puede servir, pues, de orientación para el planeamiento.

En su calidad de método y de instrumento

de la cooperación al desarrollo la evaluación globalizadora pretende mejorar la capacidad del evaluador de detectar las actividades pertinentes sin perder de vista la situación general.

*Traducido del inglés*

---

## Nota

---

Para las personas interesadas en una introducción general a la evaluación globalizadora, existe un folleto, en alemán o francés, al que acompañan unas diapositivas y una banda sonora en ambos idiomas. Si se desea más información o establecer contacto con los autores del presente artículo, escriban a NADEL, ETH-Zentrum, CH-8092 Zurich (Suiza).

---

## Bibliografía

---

M. MENZI y M. WALDVOGEL, *Sektorevaluation Viehzucht und Milchwirtschaft, Schlussbericht*, DEH (Dirección General de Cooperación al Desarrollo y Ayuda Humanitaria de Suiza), junio de 1986.

M. MENZI y A. KLAY, *Sektorevaluation Viehzucht und Milchwirtschaft, Evaluationinstrumentarium* (ed. revisada), DEH junio de 1987.

MENZI, M. «Viehzucht und

Milchwirtschaft - ein Schwerpunktbereich in der schweizerischen Entwicklungszusammenarbeit», *Lebensmittel - Technologie*, núm. 7-8, julio-agosto de 1988, págs. 162-166.

---

**Anexo 1. Análisis de los indicadores**

TARGET AREAS

	Situación nutricional			Resultados			Población			Estructuras institucionales		Educación y formación		Modos de producción		Ambiente	
	I11	I12	I13	I21	I22	I23	I31	I32	I33	I41	I42	I51	I52	I61	I62	I71	I72
+++													■				
++	■			■		■											
+		■	■				■							■	■		■
+ -					■				■	■							
-																■	
--											■	■					
---								■									

**Anexo 2. Efectos de las actividades del proyecto**

TARGET AREAS

Actividades del proyecto	Situación nutricional			Resultados			Población			Estructuras institucionales		Educación y formación		Modos de producción		Ambiente	
	I11	I12	I13	I21	I22	I23	I31	I32	I33	I41	I42	I51	I52	I61	I62	I71	I72
PA 1	↗		↗↗	↗	↗	↗		✗	↗			↗	↗	↗	↘		
PA 2	↗	↗	↗↗	↗↗	↗	↗↗	↗						↗	↗	↘↘		
PA 3	✗	↘↘	↗↗	↗		↗↗↗		↘				✗	↗	↗	↘↘	↗	↗↗
PA 4			↗			↗↗	↘	↘			↘	✗	↗		✗↘		↗
PA 5	✗	↗	✗	↘	✗	↗↗		↘	↗	↗		↗↗			✗	↗	↗

# Anuncio del Premio Stein Rokkan de investigación comparativa del CICS

---

El Consejo Internacional de las Ciencias Sociales, juntamente con el Conjunto Universitario Cândido Mendes (Río de Janeiro), otorgará el quinto PREMIO STEIN ROKKAN en diciembre de 1990.

Este premio está destinado a recompensar una contribución original y substancial en el campo de la *investigación comparativa en ciencias sociales*, redactado en inglés, francés o alemán por un *investigador menor de cuarenta años a la fecha del 31 de diciembre de 1990*. Puede tratarse de un manuscrito o de una obra impresa, o bien de un conjunto de trabajos publicados después de diciembre de 1987.

Los manuscritos, mecanografiados a doble espacio, o las obras deberán dirigirse en cuatro ejemplares, acompañados de una carta de candidatura en debida forma, con un documento que indique la edad del candidato, al Consejo Internacional de Ciencias Sociales, antes del 15 de marzo de

1990. Los envíos serán evaluados por el Consejo Internacional de Ciencias Sociales con la asistencia de uno o varios consultores.

El premio será concedido por la Asamblea general del CICS, en el curso de su sesión de diciembre de 1990. Esta decisión será definitiva y no sujeta a revisión.

El premio consistirá en una suma de 2.000 dólares de Estados Unidos. Podrá ser compartido entre dos o más candidatos, en el caso de que quisieran premiarse distintas obras de igual valor.

Para cualquier información complementaria, sírvanse escribir a:

Señor Secretario General  
Consejo Internacional de Ciencias Sociales  
UNESCO  
1, rue Miollis  
75015 PARIS  
Francia

---

# Servicios profesionales y documentales



---

## Calendario de Reuniones internacionales

La redacción de la *Revista* no puede facilitar ninguna información complementaria sobre estas reuniones.

1989

---

21-25 agosto	<i>Helsinki (Finlandia)</i>	Conferencia internacional de sociología de las religiones: XX Conferencia (Tema: el estado, el derecho y la religión). <i>CISR, Secretaria general, 10, rue des Terreaux, 1003 Lausanne (Suiza)</i>
21-25 agosto	<i>Auckland (Nueva Zelanda)</i>	Mental Health Foundation of New Zeland: Congreso Mundial. <i>WFMH, Dr. Max Abbot, P.O. Box 37-438, Parnell, Auckland (Nueva Zelanda)</i>
28 agosto -1 setiembre	<i>Atenas (Grecia)</i>	Asociación internacional de ciencias económicas: IX Congreso mundial. <i>IEA, 23, rue Campagne Première, 75014 Paris (Francia)</i>
18-20 setiembre	<i>Anveres (Bélgica)</i>	Universidad de Anveres; Departamento de ciencias políticas y sociales: Coloquio internacional (Tema: Género y clase - progresos internacionales en la teoría y la investigación). <i>Prof. Woodward, Departamento de Ciencias políticas y sociales, Universidad de Anveres, Universiteitsplein, 1, B-2610 Wilrijk (Bélgica)</i>
26-28 setiembre	<i>Oxford (Reino Unido)</i>	International Journal of Educational Development: 1989 Conferencia (Tema: Desarrollo a través de la educación. Conocimientos sacados de experiencias). <i>Sr. W.I. Ozanne, Secretaria de la Conferencia, 74 Billesley Lane, Birmingham B13 9QU (Reino Unido).</i>
2-4 octubre	<i>Trier (R.F. Alemania)</i>	Association for Terminology and Knowledge Transfer; Centro internacional de información para la terminología: II Congreso internacional: La aplicación de la ingeniería de la terminología y del conocimiento. <i>INFOTERM, P.O. Box 130, A-1021 Viena (Austria)</i>
2-7 octubre	<i>Tokyo (Japón)</i>	Federación internacional de las organizaciones de ciencias sociales: IX Conferencia general. <i>IFFSO, Holmens Kanal 7, DK-1060 Copenhagen (Dinamarca)</i>
11-13 octubre	<i>Santo Domingo (México)</i>	Comisión de estudios de historia de la iglesia en América latina: Conferencia sobre el sentido histórico del 500 aniversario. <i>CEHILA, apartado 11-671, Colonia Hipódromo, 96100 México (México)</i>
12-14 octubre	<i>Omaha (EE.UU.)</i>	University of Nebraska: XIV Conferencia anual de estudios europeos. Coordinador de la conferencia, College of Continuing Studies, PKCC, University of Nebraska, Omaha, Nebraska 68182 (EE.UU.)

---

16-20 octubre	<i>Lovaina-la Neuve (Bélgica)</i>	Instituto de demografía de la Universidad Católica de Lovaina; Sociedad de demografía histórica: Coloquio (Tema: revolución y población - Aspectos demográficos de las grandes revoluciones políticas). <i>Cátedra Quetelet 1989, Instituto de demografía de la UCL., 1 place Montesquieu, B-1438 Louvain-la-Neuve (Belgique)</i>
18-21 octubre	<i>Calgary (Canadá)</i>	Sociedad canadiense de estudios éticos: X Conferencia bienal. <i>1989 CESA conf. Committee, Canadian Ethic Studies, The University of Calgary, Calgary, Alberta T2N 1N4 (Canadá)</i>
6-9 noviembre	<i>Varsovia (Polonia)</i>	«Dialéctica y Humanismo»: I Coloquio internacional. <i>«Dialéctica y Humanismo», ul. Miodowa 10 00-251d Varsovia (Polonia)</i>
15-17 noviembre	<i>Montpelier (Francia)</i>	IDATE: XI Jornadas internacionales (La comunicación de los servicios hacia una internacionalización de los intercambios). <i>IDATE JII 1989, Bureau du Polygone 34000 Montpelier (Francia).</i>
diciembre	<i>Beer-Sheva (Israel)</i>	Ben-Gurion University of the Negev; UCLA: II Coloquio internacional sobre el papel de las universidades en las regiones en vías de desarrollo. <i>Profesor S. Aroni, GSAUP, UCLA, Los Angeles, Cal. 90024 (EE.UU.).</i>
10-17 diciembre	<i>Montevideo (Uruguay)</i>	I Congreso latinoamericano de ecología <i>Eduardo Gudyanas, Grupo Ambiente y Desarrollo CIPFE, Casilla de correo 13125, Montevideo (Uruguay)</i>
15-20 diciembre	<i>Bangkok (Tailandia)</i>	Asociación internacional de desarrollo y de acción comunitarias: Coloquio internacional (Tema: los problemas adyacentes al desarrollo comunitario. Medios para solucionarlos). <i>AIDAC, 179 rue du Débarcadère, 6001 Marcinelle (Belgique)</i>

## 1990

	<i>Marrakech (Marruecos)</i>	Consejo internacional de Acción social: XXV Conferencia internacional. <i>CIAS, Koestlergasse 1/29, A-1060 (Austria)</i>
24-28 abril	<i>Leewarden (Países Bajos)</i>	Fryske Academy: Conferencia sobre los parados y su entorno regional. <i>Fryske Academy, CURE, c/o Kees Verhaar Doelestrjitte 8, 8911 DX Leeuwarden (Países Bajos)</i>
9-13 julio	<i>Sydney (Australia)</i>	Conferencia mundial sobre la utilización de los ordenadores en la enseñanza: V conferencia mundial. <i>WCCE/90, P.O. Box 319, Darlinghurst NSW 2010 (Australia)</i>
9-13 julio	<i>Madrid (España)</i>	Asociación internacional de sociología: XII Congreso mundial (Tema: Sociología para un mundo - unidad y diversidad) <i>AIS, Pinar 25, 28006 Madrid (España)</i>

## 1991

27 mayo-3 junio	<i>Hawái (EE.UU.)</i>	Asociación científica del Pacífico: XVII Congreso (Tema: Hacia el siglo del Pacífico: Los desafíos del cambio). <i>PSA, Bishop Museum, P.O. Box 17801, Honolulu, Hawai 96817, (EE.UU)</i>
-----------------	-----------------------	--

---

# Libros recibidos

---

## Generalidades, documentación

**Bergholm, Fredrik.** *Moses Handbook.* Stockholm, Almqvist and Wiksell International /for/ The Industrial Institute for Economic and Social Research, 1989. 213 p. tabl. 220 SEK.

**Camau, Michel.** *La Tunisie.* París, P.U.F. (Que sais-je?), 1989, 125 p. mapas, bibl.

**Centre national de la recherche scientifique. Institut de l'Information scientifique et technique.** *Centres de recherche en sciences sociales et humaines: Administration - Secteur privé, 1988.* París, INIST - Sciences humaines et sociales, 1989. 261 p. 80 FF.

**Coudrieau, Hubert.** *La science des systèmes et les exploitations agricoles.* Maurecourt, Editions universitaires UNMFREO, 1988. 259 p. fig. tabl. 108 FF.

**France. Commissariat général au plan.** *Recherches et planification: Rapport d'activité du service des études et de la recherche, 1988.* París, La Documentation française, 1989. 245 p. index.

**Fundación José María Aragón.** *Bibliografía argentina de ciencias sociales / Argentine Bibliography of the Social Sciences, 1987.* Buenos Aires, Fundación Aragón, 1988. 159 p.

**Répertoire méditerranéen.** *Centres d'action de recherche et de formation, 1989.* París, Fondation René Seydoux pour le monde méditerranéen, 1989. 177 p. carta index.

**Ríos, Sixto; Ríos-Insua, Sixto; Ríos-Insua, María Jesús.** *Procesos de decisión multicriterio.* Madrid, Eudema, 1989. 332 p. fig. bibl.

**United Nations. Advisory committee for the Co-ordination of Information Systems.** *Providing Access to United*

*Nations Databases: A Guide for United Nations Database Producers.* Geneva, ACCIS, 1988. 90 p. gloss. bibl.

---

## Filosofía, Psicología

**Furger, Franz.** *Weltgestaltung aus Glauben: Versuch zu einer christlichen Sozialethik.* Münster, Aschendorff, 1989. 206 p. (Sozialwissenschaften, ICS Schriften, Bd. 20).

**Gourgand, Pierre.** *Les techniques de travail de groupe: Rendre nos réunions plus efficaces, animer les groupes d'expression des salariés.* Toulouse, Editions Privat, 1989. 207 p. fig. 84 FF.

**Miege, Mario.** *Vocation et travail: Essai sur l'éthique puritaine.* Genève, Labor et Fides, 1989. 171 p. ill. index.

**Soulez, Philippe.** *Les philosophies et la guerre du 14.* St. Denis, Presses Universitaires de Vincennes - Paris VIII, 1984. 303 p. Bibl. index 13088.

**Wilde, Lawrence.** *Marx and contradiction.* Aldershot, u.k., Grower, 128 p. bibl. index. Hardback £ 19,50.

---

## Ciencias Sociales

**International Federation of Social Organizations.** *Postgraduate Research Training in the Social Sciences: Papers Presented at an IFSSO Workshop, London, June 2-4, 1987.* London, IFSSO, 1988. 152 p. tabl.

**United Nations. Department of International and Social Affairs. Statistical Office.** *Handbook on Social Indicators.* New York, United Nations, 1989. 154 p. tabl. (Studies in Methods, Serie F. 49).

## Sociología

**Benko, Georges, et al.** *Les nouveaux aspects de la théorie sociale: de la géographie à la sociologie.* Caen. Paradigme, 1988. 276 p. bibl. 150 FF.

**Boudon, Raymond, et al.** *Dictionnaire de la sociologie.* París, Larousse, 1984. 240 p. 240 FF.

**Flora, Jan L.; Torres-Rivas, Edelberto (eds.).** *Sociology of «Developing Societies»: Central America.* Basingstoke, Macmillan Education, 1989. 239 p. tabl. bibl. index. Hardback £ 30; Paperback £ 8.95.

**Hallsworth, A.G.** *The Human Impact of Hypermarkets and Superstores.* Aldershot, Brookfield, Hong Kong, Sydney, Avebury, 1988. 189 p. tabl. fig. bibl.

**Handel, Gerald (ed.).** *Childhood socialization.* New York, Aldine de Gruyter, 1988. 407 p. index. Hardback DM98; Paperback DM54.

**United Nations Economic and Social Council. Commission for Social Development.** *World Social Situation, Including the Elimination of all Major Social Obstacles: 1989, Report.* New York, United Nations, 1989. 260 p. tabl. (Ediciones en inglés y en francés).

**Wallerstein, Judith; Kelly, Joan.** *Pour dépasser la crise du divorce.* Toulouse, Privat, 1989. 390 p. index. (Pratiques sociales). 180 F.

**World Health Organization. Regional Office for Europe.** *Alcohol and the Mass Media,* by Juha Partanen and Marjetta Montonen. Copenhagen, World Health Organization, 1988. 73 p. (Euro Reports and Studies, 108). 8 Sw. Fr.

---

## Estadísticas/Demografía

**International Labour Office.** *Bulle-*

*tin of Labour Statistics, 1989 (1)*. Geneva, ILO, 1989. 157 p. tabl.

**United Nations. Department of International Economic and Social Affairs.** *World Population Policies, vol. 2: Gabon to Norway*. New York, United Nations, 1989. 253 p. map/carte./tabl.

—**Economic Comission for Africa.** *Demographic Handbook for Africa/Guide démographique de l'Afrique, 1988*. New York, United Nations, December 1988. 121 p. (ECA/POP/TP/88/5).

**Vallin, Jacques; Meslé, France.** *Les causes de décès en France de 1925 à 1978*. Paris, Institut national d'études démographiques; Presses universitaires de France, 1988. 607 p. fig. graph. tabl. (Travaux et documents, Cahier n° 155). 170 FF.

## Ciencias Políticas

**Garreton, Manuel Antonio.** *The Chilean Political Process*. Boston, London, Sydney, Unwin Hyman, 1989. 220 p. index. Hardback £28; Paperback £12.95.

**Heper, Metin (ed.).** *Local Government in Turkey: Governing Greater Istanbul*. London, Routledge, 1989, 92 p. tabl. bibl. index. Hardback £27.50.

**Jean Maynaud on l'utopie revisitée: actes du colloque de science politique 1986.** Lausanne, Université de Lausanne, 1988, 402 p.

**Régnier, Philippe, T.** *Singapour et son environnement régionale: Etude d'une cité-état dans un monde malais*. Paris, Presses universitaires de France /pour/ l'Institut universitaire de hautes études internationales, 1987. 258 p. bibl. 150 FF.

**Toinet, Marie-France (ed.).** *L'Etat en Amérique*. Paris, Presses de la Fondation nationale de sciences politiques, 1989, 343 p. bibl. 200 FF.

## Ciencias Económicas

**Bhaskara, Harry; D'Monte, Darryl; Huda, Nurul y otros.** *Against All Odds: Breaking the Poverty Trap*. London, The Panos Institute, 1989. 186 p. ill. map/carte. £4.95.

**Colombia. Ministerio de Educación Nacional. COL. CIENCIAS.** *Foro nacional sobre política de ciencia y tecnología para el desarrollo: Memorias*. Bogotá, COL. CIENCIAS, 1987, 539 p.

**Faluz-Szikra, Katalin.** *Small-Scale Property in a Socialist Economy*. Budapest, Académiai Kiado, 1988. 205 p. tabl. bibl. \$14.

**Hedlund, Hans (ed.).** *Cooperatives revisited*. Solna, Almquist and Wiksell International/for/Scandinavian Institute of African Studies, 1988. 233 p. fig.

**Organisation de coopération et de développement économiques.** *Nouvelles technologies - Une stratégie socio-économique pour les années 90: Rapport d'un groupe d'experts sur les aspects sociaux des nouvelles technologies*. Paris, OCDE, 1988. 138 p. graph. tabl. bibl. 90 FF.

**Quarles van Ufford, Philip; Kruijt, Dirk; Downing, Theodore.** *The Hidden Crisis in Development: Development Bureaucracies*. Tokyo, The United Nations University; Amsterdam, Free University Press, 1988. 254 p. fig. tabl.

**Richter, L.** *Upgrading Labour Market Information in Developing Countries: Problems, Progress and Prospects*. Geneva, International Labour Office, 1989. 62 p. 12.50 Sw.Fr.

«**The Laws of Life: Another Development and the New Biotechnologies**», *Development Dialogue*, 1988 (1-2). Uppsala, Dag Hammarskjöld Foundation, 1988. 350 p.

**United Nations. Centre on Transnational Corporations.** *Foreign Direct Investment and Transnational Corporations in Services*. New York,

United Nations, 1989. 229 p. fig. tabl.

— *Work Programme. 1 January to 30 June 1989*. New York, United Nations, 1989. 30 p.

**Urrutia, Miguel; Yukawa, Setsuko, (eds.).** *Development Planning in Mixed Economies*. Tokyo, The United Nations University, 1988. 359 p.

— *Economic Development in Policies in Resource-Rich Countries*. Tokyo, The United Nations University, 1988. 166 p. tabl.

## Previsión y Acción Social

**International Labour Office.** *The Cost of Social Security: 12th International Inquiry, 1981-1983 - Comparative Tables*. Geneva, ILO, 1989. 163 p. tabl. 50 Sw.Fr. (Engl.,Fr.,Sp.).

## Enseñanza

**Aubégny, Jean,** *L'Evaluation des organisations éducatives*. Maurecourt, Editions universitaires UNM-FREO, 1989. 219 p. bibl. index. 198 F.

**García Guadilla, Carmen.** *Producción y transferencia de paradigmas teóricos en la investigación socio-educativa*. Caracas, Fondo editorial Tropykos, 1987. 190 p. fig. tabl.

## Antropología Social y Cultural

**Aguirre Baztán, Angel.** *La antropología cultural en España: Un siglo de Antropología*. Barcelona, Promociones y Publicaciones Universitarias, S.A., 1986, 503 p.

## Ciencias Médicas

**Amédée-Manesme, O.; De Maeyer, E.** *Le déficit en vitamine A: Stratégies, diagnostiques et thérapeutiques*. Paris, INSERM; ORSTOM, 1989 graph. ill. tabl. bibl. 50 FF.

---

# Publicaciones recientes de la Unesco

(incluidas las auspiciadas por la Unesco\*)

---

*América Latina: Diagnósticos y Modelos Industriales Alternativos.* Caracas, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales; París, Unesco, 1988. 145 pp., graf., tabl.

*Anuario estadístico de la Unesco 1988.* París, Unesco, 1988. 1.064 pp., 350 FF.

*Bibliographie internationale des sciences sociales: Anthropologie / International Bibliography of the Social Sciences: Anthropology*, vol. 31, 1985. London: New York, Routledge /for/ The Internat. Committee for Social Science Inform. and Doc., 1988. 623 pp. (Difusión: Offilib, París). 900 FF.

*Bibliographie internationale des sciences sociales: Science économique / International Bibliography of the Social Sciences: Economics*, vol. 34, 1985. London; New York, Tavistock Publications /for/ The Internat. Committee for Social Science Inform. and Doc., 1987. 618 pp. (Difusión: Offilib, París) 900 FF.

*Bibliographie internationale des sciences sociales: Science politique / International Bibliography of the Social Sciences: Political Science*, vol. 34, 1985. London; New York, Routledge /for/ The Internat. Committee for Social Science Inform. and Doc., 1988. 596 pp. (Difusión: Offilib, París) 900 FF.

*Bibliographie internationale des sciences sociales: Sociologie / International Bibliography of the Social Sciences: Sociology*, vol. 35, 1985. London; New York, Routledge /for/ The Internat. Committee for Social Science Inform. and Doc., 1988. 410 pp. (Difusión: Offilib, París). 900 FF.

*Concertación político-social y democratización*, comp. Mario R. dos Santos. Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales; París, Unesco, 1988. 378 pp., tabl.

*La CTPD en los países de América Latina y El Caribe.* Caracas, Unidad Regional de Ciencias Humanas y Sociales para América Latina y el Caribe de la Unesco, 1988. 153 pp. (Serie estudios y documentos URSHSLAC, 5).

*Carencia alimentaria: Una perspectiva antropológica.* París, Unesco; Barcelona, Serbal, 1988. 312 pp., graf., mapas, cuadr. 120 FF.

*Directory of Social Science Information Courses, 1st ed. / Répertoire des cours d'information dans les sciences sociales / Repertorio de cursos de información en ciencias sociales.* París, Unesco; Oxford, Berg Publishers Ltd., 1988. 167 pp. (World Social Science Information Directories / Répertoires mondiaux d'information en sciences sociales / Repertorios mundiales de información sobre las ciencias sociales). Encuadernado, 100 FF.

*Duda, certeza, crisis: La evolución de las ciencias sociales de América Latina*, por Heinz R. Sonntag. París, Unesco; Caracas, Editorial Nueva Sociedad, 1988. 172 pp. bibl.

*Educación y drogas: Prevención.* París, Unesco, 1987. 76 pp., ilustr., cuadr. 42 FF.

*Estudios en el extranjero: 1989-1990.* París, Unesco, 1988. 1408 pp. 82 FF.

*Familia y desarrollo en América Latina y el Caribe.* Caracas, Unidad Regional de Ciencias Humanas y Sociales para América Latina y el

Caribe de la Unesco, 1988. 202 pp. (Serie estudios y documentos URSHSLAC, 6).

*Index translationum: Repertorio internacional de traducciones*, 36, 1983. París, Unesco, 1987. 1181 pp. 350 FF.

*La mujer en la planificación y el desarrollo.* Caracas, Unidad Regional de Ciencias Humanas y Sociales para América Latina y el Caribe de la Unesco, 1988. 194 pp.

*Las noticias extranjeras en los medios de comunicación: La información internacional en 29 países.* París, Unesco, 1988. 152 pp., cuadr. (Estudios y Documentos de Comunicación Social, 93). 22 FF.

*Latinoamérica: Lo político y lo social en la crisis*, comp. F. Calderón Gutiérrez y Mario R. dos Santos. Buenos Aires, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales; París, Unesco, 1988. 637 pp., cuadr.

*Raíces de América: El mundo Aymara*, comp. Xavier Albo. París, Unesco; Madrid, Alianza Editorial, 1988. 607 pp., ilustr., mapas, cuadr. 180 FF.

*Resumen estadístico de la Unesco 1988.* París, Unesco, 1988. 335 pp., cuadr. 40 FF.

*Selective Inventory of Social Science Information and Documentation Services, 1988, 3rd ed. / Inventaire sélectif des services d'information et de documentation en sciences sociales / Inventario de servicios de información y documentación en ciencias sociales.* París, Unesco; Oxford, Berg, 1988. 680 p. (World Social Science Information Directories / Répertoires mondiaux d'information en sciences sociales / Repertorios mundiales de información sobre las ciencias sociales). 150 FF.

---

\* *Cómo obtener estas publicaciones:* a) Las publicaciones de la Unesco que lleven precio pueden obtenerse en la Oficina de Prensa de la Unesco, Servicio Comercial (PUB/C), 7, place de Fontenoy, 75007 París, o en los distribuidores nacionales; b) las co-publicaciones de la Unesco pueden obtenerse en todas aquellas librerías de alguna importancia o en la Oficina de Prensa citada.

---

*Unesco Yearbook on Peace and Conflict Studies, 1986.* París, Unesco; New York, Greenwood Press, 1988. 312 pp., bibl., índice, 260 FF.

*Un nuevo proceso de referencia al servicio de los científicos sociales,* por Fred Riggs. París, Unesco, 1988. 68 p. (Informes y documentos de ciencias sociales, 57). 20 FF.

*World Directory of Human Rights Teaching and Research Institutions, 1st ed. / Répertoire mondial des institutions de recherche et de formation sur les droits de l'homme / Repertorio mundial de instituciones de investigación y de formación en materia de derechos humanos.* París, Unesco; Oxford, Berg Publishers Ltd., 1988. 216 pp. (World Social Science Information Directories /

Répertoires mondiaux d'information en sciences sociales / Repertorios mundiales de información sobre las ciencias sociales). 125 FF.

*World Directory of Peace Research and Training Institutions, 6th ed. / Répertoire mondial des institutions de recherche et de formation sur la paix / Repertorio mundial de instituciones de investigación y de formación sobre la paz.* París, Unesco; Oxford, Berg Publishers Ltd., 1988. 271 pp. (World Social Science Information Directories / Répertoires mondiaux d'information en sciences sociales / Repertorios mundiales de información sobre las ciencias sociales). 150 FF.

*World Directory of Social Science Institutions, 1985, 4th ed. rev. / Répertoire mondial des institutions de*

*sciences sociales / Repertorio mundial de instituciones de ciencias sociales.* París, Unesco, 1985. 920 pp. (World Social Science Information Services, II / Services mondiaux d'information en sciences sociales, II / Servicios mundiales de información sobre ciencias sociales, II), 100 FF.

*World List of Social Science Periodicals, 1986, 7th ed. / Liste mondiale des périodiques spécialisés dans les sciences sociales / Lista mundial de revistas especializadas en ciencias sociales.* París, Unesco, 1986. 818 pp. índice (World Social Science Information Services, I / Services mondiaux d'information en sciences sociales, I / Servicios mundiales de información sobre ciencias sociales, I), 100 FF.

---

# Números aparecidos

---

Desde 1949 hasta 1958, esta *Revista* se publicó con el título de *Internacional Social Science Bulletin/Bulletin international des sciences sociales*. Desde 1978 hasta 1984, la *RICS* se ha publicado regularmente en español y, en 1987, ha reiniciado su edición española con el número 114. Todos los números de la *Revista* están publicados en francés y en inglés. Los ejemplares anteriores pueden comprarse en la Unesco. División de publicaciones periódicas, 7, Place de Fontenoy, 75700 Paris (Francia). Los microfichas y microfilms pueden adquirirse a través de la University Microfilms Inc., 300 N Zeeb Road, Ann Arbor, MI 48106 (USA), y las reimpresiones en Kraus Reprint Corporation, 16 East 46th Street, Nueva York, NY 10017 (USA). Las microfichas también están disponibles en la Unesco, División de publicaciones periódicas.

---

## *Vol. XI, 1959*

- Núm. 1 Social aspects of mental health\*
- Núm. 2 Teaching of the social sciences in the USSR\*
- Núm. 3 The study and practice of planning\*
- Núm. 4 Nomads and nomadism in the arid zone\*

## *Vol. XII, 1960*

- Núm. 1 Citizen participation in political life\*
- Núm. 2 The social sciences and peaceful co-operation\*
- Núm. 3 Technical change and political decision\*
- Núm. 4 Sociological aspects of leisure\*

## *Vol. XIII, 1961*

- Núm. 1 Post-war democratization in Japan\*
- Núm. 2 Recent research on racial relations\*
- Núm. 3 The Yugoslav commune\*
- Núm. 4 The parliamentary profession\*

## *Vol. XIV, 1962*

- Núm. 1 Images of women in society\*
- Núm. 2 Communication and information\*
- Núm. 3 Changes in the family\*
- Núm. 4 Economics of education\*

## *Vol. XV, 1963*

- Núm. 1 Opinion surveys in developing countries\*
- Núm. 2 Compromise and conflict resolution\*
- Núm. 3 Old age\*
- Núm. 4 Sociology of development in Latin America\*

## *Vol. XVI, 1964*

- Núm. 1 Data in comparative research\*
- Núm. 2 Leadership and economic growth\*
- Núm. 3 Social aspects of African resource development\*
- Núm. 4 Problems of surveying the social science and humanities\*

## *Vol. XVII, 1965*

- Núm. 1 Max Weber today/Biological aspects of race\*
- Núm. 2 Population studies\*
- Núm. 3 Peace research\*
- Núm. 4 History and social science\*

## *Vol. XVIII, 1966*

- Núm. 1 Human rights in perspective\*
- Núm. 2 Modern methods in criminology\*
- Núm. 3 Science and technology as development factors\*
- Núm. 4 Social science in physical planning\*

## *Vol. XIX, 1967*

- Núm. 1 Linguistics and communication\*
- Núm. 2 The social science press\*
- Núm. 3 Social functions of education\*
- Núm. 4 Sociology of literary creativity

## *Vol. XX, 1968*

- Núm. 1 Theory, training and practice in management\*
- Núm. 2 Multi-disciplinary problem-focused research\*
- Núm. 3 Motivational patterns for modernization\*
- Núm. 4 The arts in society\*

## *Vol. XXI, 1969*

- Núm. 1 Innovation in public administration
- Núm. 2 Approaches to rural problems\*
- Núm. 3 Social science in the Third World\*
- Núm. 4 Futurology\*

## *Vol. XXII, 1970*

- Núm. 1 Sociology of science\*
- Núm. 2 Towards a policy for social research\*
- Núm. 3 Trends in legal learning\*
- Núm. 4 Controlling the human environment\*

## *Vol. XXIII, 1971*

- Núm. 1 Understanding aggression
- Núm. 2 Computers and documentation in the social sciences\*
- Núm. 3 Regional variations in nation-building\*
- Núm. 4 Dimensions of the racial situation\*

## *Vol. XXIV, 1972*

- Núm. 1 Development studies\*
  - Núm. 2 Youth: a social force?\*
  - Núm. 3 The protection of privacy\*
  - Núm. 4 Ethics and institutionalization in social science\*
-

*Vol. XXV, 1973*

- Núm. 1/2 Autobiographical portraits\*
- Núm. 3 The social assessment of technology\*
- Núm. 4 Psychology and psychiatry at the crossroads

*Vol. XXVI, 1974*

- Núm. 1 Challenged paradigms in international relations\*
- Núm. 2 Contributions to population policy\*
- Núm. 3 Communicating and diffusing social science\*
- Núm. 4 The sciences of life and of society\*

*Vol. XXVII, 1975*

- Núm. 1 Socio-economic indicators: theories and applications\*
- Núm. 2 The uses of geography
- Núm. 3 Quantified analyses of social phenomena
- Núm. 4 Professionalism in flux

*Vol. XXVIII, 1976*

- Núm. 1 Science in policy and policy for science\*
- Núm. 2 The infernal cycle of armament\*
- Núm. 3 Economics of information and information for economists\*
- Núm. 4 Towards a new international economic and social order\*

*Vol. XXIX, 1977*

- Núm. 1 Approaches to the study of international organizations
- Núm. 2 Social dimensions of religion
- Núm. 3 The health of nations
- Núm. 4 Facets of interdisciplinary

*Vol. XXX, 1978*

- Núm. 1 La territorialidad: parámetro político
- Núm. 2 Percepciones de la interdependencia mundial
- Núm. 3 Viviendas humanas: de la tradición al modernismo
- Núm. 4 La violencia

*Vol. XXXI, 1979*

- Núm. 1 La pedagogía de las ciencias sociales: algunas experiencias
- Núm. 2 Articulaciones entre zonas urbanas y rurales
- Núm. 3 Modos de socialización del niño
- Núm. 4 En busca de una organización racional

*Vol. XXXII, 1980*

- Núm. 1 Anatomía del turismo
- Núm. 2 Dilemas de la comunicación: ¿tecnología contra comunidades?
- Núm. 3 El trabajo
- Núm. 4 Acerca del Estado

\*Número agotados

*Vol. XXXIII, 1981*

- Núm. 1 La información socioeconómica: sistemas, usos y necesidades
- Núm. 2 En las fronteras de la sociología
- Núm. 3 La tecnología y los valores culturales
- Núm. 4 La historiografía moderna

*Vol. XXXIV, 1982*

- Núm. 91 Imágenes de la sociedad mundial
- Núm. 92 El deporte
- Núm. 93 El hombre en los ecosistemas
- Núm. 94 Los componentes de la música

*Vol. XXXV, 1983*

- Núm. 95 El peso de la militarización
- Núm. 96 Dimensiones políticas de la psicología
- Núm. 97 La economía mundial: teoría y realidad
- Núm. 98 La mujer y las esferas de poder

*Vol. XXXVI, 1984*

- Núm. 99 La interacción por medio del lenguaje
- Núm. 100 La democracia en el trabajo
- Núm. 101 Las migraciones
- Núm. 102 Epistemología de las ciencias sociales

*Vol. XXXVII, 1985*

- Núm. 103 International comparisons
- Núm. 104 Social sciences of education
- Núm. 105 Food systems
- Núm. 106 Youth

*Vol. XXXVIII, 1986*

- Núm. 107 Time and society
- Núm. 108 The study of public policy
- Núm. 109 Environmental awareness
- Núm. 110 Collective violence and security

*Vol. XXXIX, 1987*

- Núm. 111 Ethnic phenomena
- Núm. 112 Regional science
- Núm. 113 Economic analysis and interdisciplinarity
- Núm. 114 Los procesos de transición

*Vol. XL, 1988*

- Núm. 115 Las ciencias cognoscitivas
- Núm. 116 Tendencias de la antropología
- Núm. 117 Las relaciones locales-mundiales
- Núm. 118 Modernidad e identidad: un simposio

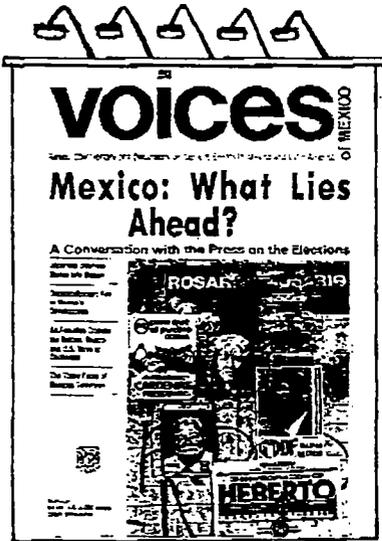
*Vol. XLI, 1989*

- Núm. 119 El impacto mundial de la Revolución francesa
- Núm. 120 Políticas de crecimiento económico

Mexico and Latin America are changing day by day.  
What do you know about these changes?

# Voices of Mexico

is a space for current opinion  
and reflection.



*Political and economic analysis*

*Special Reports*

*Interviews with Mexican leaders*

*Science and Culture*

**Quarterly magazine of the Mexican National Autonomous University**

All publicity or subscriptions should be sent to:

Hispanic Books Distributors, INC  
1665 West Grant Road  
Tucson, Arizona 85745  
Phone (602) 882-9484

Revista Voices of Mexico  
Filosofía y Letras No. 88  
Colonia Copilco-Universidad  
C.P. 04360  
México, D.F.  
Tels: (905) 6-58-58-53  
6-58-72-79

# CONTRIBUCIONES

Estudios Interdisciplinarios sobre Desarrollo y Cooperación Internacional

## Editor

Konrad-Adenauer-Stiftung Asociación Civil  
Centro Interdisciplinario de Estudios  
sobre el Desarrollo Latinoamericano  
Director: Helmut Wittelsbürger

## Colaboradores del Centro

Judith Bojman, Nils Gade, Carlota Jackisch,  
Héctor Krombach, Carlos Merle,  
Hermann Schneider, Laura Villarruel,  
Helmut Wittelsbürger

## Administración y Documentación

Héctor Krombach, Carlos Merle

## Consejo de Redacción

Judith Bojman, Nils Gade, Carlota Jackisch,  
Hermann Schneider, Laura Villarruel,  
Helmut Wittelsbürger

## Secretaría de Redacción

Laura Villarruel

## Artículos

Raúl E. Cuello  
*Eficiencia instrumental en las políticas económicas. El caso argentino*

Klaus Töpfer  
*Ecología. Un seguro de vida para el futuro*

Volkmar Köhler  
*Salida a la crisis del endeudamiento*

Carlos Moyano Llerena  
*Nuevas metas para el desarrollo de América Latina*  
Relectura de clásicos

Domingo Faustino Sarmiento  
*Educar al soberano*

## Temas

Dieter Cassel  
*Política de ocupación y estabilidad*

Walter Hamm  
*Ganancia empresarial, política salarial distribucionista y desempleo*

Anton Rauscher  
*La concertación social: factor imprescindible para una economía libre*

Hanns Martin Schleyer  
*Organización sin coerción*

Herbert Schmidt  
*Las relaciones laborales en la Economía Social de Mercado*

## Notas

UNIAPAC:  
*Al servicio de la comunidad humana: una consideración ética de la deuda internacional*

*Elecciones en Bolivia*

## Documentos

*Resolución de la 36a. Convención Federal de la Unión Demócrata Cristiana Alemana (CDU). "Nuestra responsabilidad ante el mundo. Perspectivas demócrata-cristianas sobre política exterior, de seguridad, europea y de desarrollo" (Segunda Parte)*  
*Economic Summit 1989*

*La crisis internacional del endeudamiento - situación actual y orígenes*

## Comentarios de libros

COLACOT-CELATET  
*La economía del trabajo. Una alternativa para enfrentar la crisis de América Latina,*  
por Cecilia Univaso

## Personas y hechos

Richard von Weizsäcker  
*Cuarenta años de la Ley Fundamental alemana*  
*Mensaje del Presidente de la República Argentina, Carlos Saúl Menem, ante la Honorable Asamblea Legislativa, el 8 de julio de 1989*

PNUMA:  
*Declaración de Brasilia*

AILA:  
*Declaración de Cartagena*

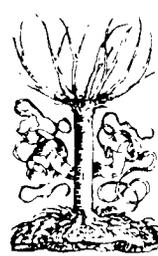
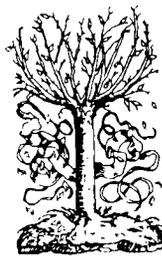
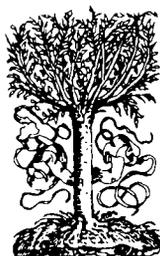
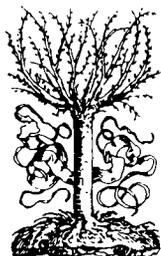
Publicaciones recibidas en la biblioteca del CIEDLA

Publicación trimestral de la Konrad-Adenauer-Stiftung A.C. - Centro Interdisciplinario de Estudios sobre el Desarrollo Latinoamericano CIEDLA

Año VI - Nº 3 (23) - Julio-Setiembre, 1989

Redacción y Administración: CIEDLA, Leandro N. Alem 690 - 2º Piso  
1001 Buenos Aires, República Argentina,  
Teléfonos: (0054 1) 313-3522/3531/3539/312-6918  
TLX 24751 KASBA AR

© Derechos adquiridos por KONRAD ADENAUER - STIFTUNG A.C.  
Registro de la Propiedad Intelectual Nº 266.319  
Hecho el depósito que marca la ley 11.723



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

# Arbor

ABRIL 1989

*Newton C. A. da Costa:*  
Aspectos de la Filosofía  
de la Lógica de Lorenzo  
Peña.

*Lorenzo Peña:* «Lógica  
combinatoria o teoría  
estándar de conjuntos?»

*José M. Méndez:*  
Introducción a los  
conceptos fundamentales  
de la Lógica de la relevancia.

*Manuel García-Carpintero  
y Daniel Quesada:* Lógica  
epistémica y representación  
del conocimiento en  
inteligencia artificial.

*J. A. Cobo Plana, J. Aso  
Escario y R. Rodríguez:*  
El tirón de bolso como  
fuente de un trastorno  
adaptativo específico

MAYO 1989

*Emilio Muñoz Ruiz:*  
La ciencia y el científico  
ante el reto de la unidad  
europea

*Guillermo Velarde:*  
La Fusión nuclear como  
solución al problema  
energético un reto  
científico y tecnológico

*C. Ulises Moulines:*  
Socialismo o racismo esta  
es la cuestión.

*Esperanza Guisán:*  
Liberalismo y socialismo  
en J. S. Mill

*Antonio J. Diéguez Lucena:*  
Conocimiento e hipótesis  
en la ciencia moderna.

JUNIO 1989

*Jesús Mosterín:*  
Entrevista con Karl Popper

*Natividad Carpintero  
Santamaría:* La Física  
Nuclear en la Alemania de  
los años 30 la huella de  
un éxodo

*Jorge Navarro:* La  
constitución de las ciencias  
del sistema nervioso en  
España.

*J. López Cancio, F. Polo  
Conde y M. Martín Sánchez:*  
La dimensión de Blas  
Cabrera en el contexto  
científico español.

*Antonio Marquez:*  
Universidad e Inquisición

*A. Pastor García y J.  
Medina Escriche:* El  
mercurio en el medio  
ambiente.

*Pedro Marjuán:* La  
inteligencia natural.

*Alfonso Recuero:* La  
investigación científica «Un  
campo vedado para los  
ciegos?»

DIRECTOR

*Miguel Angel Quintanilla*

REDACCION

Vitruvio, 8 - 28006 MADRID  
Telef.: (91) 261 66 51

SUSCRIPCIONES

Servicio de Publicaciones del  
C.S.I.C.

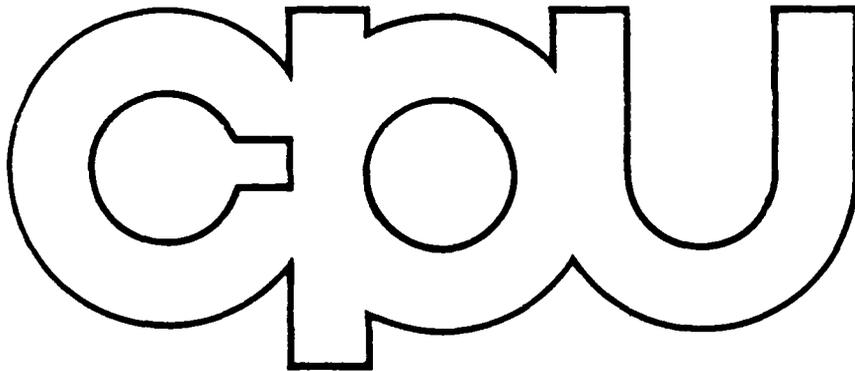
Vitruvio, 8 - 28006 MADRID  
Telf.: (91) 261 28 33

Arbor

ciencia .

pensamiento

y cultura



---

## estudios sociales

---

Nº 60 / trimestre 2 / 1989

---

<b>PRESENTACION</b>	Pag. 5	<b>LA DESAPARICION DEL FRANQUISMO.</b> Mauricio Olavarría Gambi. Pág. 167
<b>ANTECEDENTES SOBRE LA DISTRIBUCION DEL INGRESO Y GASTOS GUBERNAMENTALES PARA ATENUAR LA EXTREMA POBREZA</b> Andrés Sanfuentes	Pág. 9	<b>RESEÑAS BIBLIOGRAFICAS</b>
<b>ENVEJECER EN CHILE.</b> Carmen Barros Lezaeta.	Pág. 41	"MUJÉR AUTORA DE SU DESTINO" (Katherine Gilfeather O'Brien) Patricio Dooner. Pág. 185
<b>LA CONSTRUCCION (DEMOCRATICA) DE LAS REGIONES EN CHILE: UNA TAREA COLECTIVA.</b> Sergio Boisier.	Pág. 65	"EL DIA QUE MURIO ALLENDE. (Ignacio González Camus). Rogelio Rodríguez. Pág. 186
<b>¿NUEVAS FORMAS DE DESARROLLO RURAL EN CHILE? (UN ANALISIS DE LOS ONG)</b> Sergio Gómez.	Pág. 97	<b>LA DEMOCRACIA SOCIALISTA</b> (Norberto Bobbio). Francisco Zúñiga. Pág. 187
<b>DESARROLLO RURAL EN LA IX REGION DE CHILE MEDIANTE UTILIZACION DE MICROCENTRALES HIDROELECTRICAS.</b> Amelia Gaete.	Pág. 121	<b>MAX WEBER: ALGUNOS APORTES Y DESAFIOS</b> (Ernesto Moreno Beauchemin Rodrigo Larraín. Pág. 190
<b>¿HA MUERTO LA TEORIA DE LA DEPENDENCIA?</b> Jorge Larraín.	Pág. 139	<b>DOCUMENTOS</b>
		<b>ALTERNATIVAS FRENTE A LA MUNICIPALIZACION DE LA EDUCACION</b> (Un Aporte Metodológico). Gabriel de Pujadas H. Pág. 193

corporación de promoción universitaria

---

*Los artículos publicados en esta revista expresan los puntos de vista de sus autores y no necesariamente representan la posición de la Corporación*



# DESARROLLO Y SOCIEDAD

---

No. 23

Marzo 1989

---

El número veintitrés de la Revista Desarrollo y Sociedad comprende los siguientes trabajos:

- Productividad, crecimiento económico y distribución: relaciones conceptuales. Lauchlin Currie.
- Limitaciones institucionales de la política económica en Colombia. Eduardo Lora Torres.
- Elementos para la definición de una estrategia de inserción internacional de Colombia. Luis Hernando Rodríguez.
- Minidevaluaciones y paridad en el poder adquisitivo: el caso de Colombia. Alberto Carrasquilla B.
- Oferta de alimentos y ahorro forzoso: ajuste macroeconómico entre sectores de precio fijo y de precio flexible. Patricia Correa.
- La función de autocorrelación y su empleo en el análisis de series de tiempo. Alvaro Montenegro García.
- Macroeconometría de una economía pequeña y abierta usando análisis de vectores autorregresivos. Sergio Clavijo V.
- Comentario a: Macroeconometría de una economía pequeña y abierta usando análisis de vectores autorregresivos de Sergio Clavijo. Alberto Melo Giraldo.

---

Suscripciones y Correspondencia  
general debe dirigirse a la

Revista Desarrollo y Sociedad,  
CEDE

Universidad de los Andes  
Apartado Aéreo 4976  
Bogotá, Colombia  
Tel.: 282 40 66 Ext. 2461  
o 2467

Valor de la suscripción:  
Nos. 23 y 24 \$ 3.000

Exterior US \$ 22.

S U M A R I O

- La macroeconomía nekeynesiana vista desde el Sur  
**Joseph Ramos**
- Ahorro e inversión bajo restricción externa y fiscal  
**Nicolás Eyzaguirre**
- Promoción de exportaciones y sustitución de importaciones en la industria centroamericana  
**Larry Willmore**
- La especificidad del estado latinoamericano  
**Enzo Faletto**
- Ecopolítica del desarrollo en Brasil  
**Roberto Guimaraes**
- Políticas sociales en Costa Rica  
**Ana Sojo**
- La pobreza en Ecuador  
**Eduardo Santos**
- Los efectos económicos y sociales de los desastres naturales en A.L. y el Caribe  
**Roberto Jovel**
- Institucionalismo y estructuralismo  
**Oswaldo Sunkel**
- Orientaciones para los colaboradores de la **Revista de la CEPAL**
- Publicaciones recientes de la CEPAL

## HOJA DE SUBSCRIPCIÓN

Enviar la subscripción y el pago a:

CENTRE UNESCO DE CATALUNYA  
Mallorca, 285  
08037 BARCELONA (Spain)

Sírvase subscribirme a la REVISTA INTERNACIONAL DE CIENCIAS SOCIALES

Precios para 1989

Países industrializados

Países en desarrollo

5.000 ptas.

3.000 ptas.

45 \$

27 \$

Sírvase enviarme \_\_\_\_\_ ejemplares del número(s) \_\_\_\_\_

Precio de cada ejemplar  1.500 ptas.

15 \$

Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Dirección \_\_\_\_\_

Ciudad \_\_\_\_\_ País \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Adjunto  cheque

giro internacional

La *Revista internacional de ciencias sociales* se publica en marzo, junio, septiembre y diciembre.

Precio y condiciones de suscripción en 1989  
Países industrializados: 5.000 ptas. o 45 \$.  
Países en desarrollo: 3.000 ptas. o 27 \$.  
Precio del número: 1.500 ptas. o 15 \$.

Se ruega dirigir los pedidos de suscripción, compra de un número, así como los pagos y reclamaciones al Centre Unesco de Catalunya:  
Mallorca, 285. 08037 Barcelona

Toda la correspondencia relativa a la presente debe dirigirse al Redactor jefe de la *Revue internationale des sciences sociales*  
Unesco, 7 place de Fontenoy, 75700 Paris.

Los autores son responsables de la elección y presentación de los hechos que figuran en esta revista. Del mismo modo las opiniones que expresan no son necesariamente las de la Unesco y no comprometen a la Organización.

Edición inglesa:  
*International Social Science Journal*  
(ISSN 0020-8701)  
Basil Blackwell Ltd.  
108 Cowley Road, Oxford OX4 1JF (R.U.)

Edición francesa:  
*Revue internationale des sciences sociales*  
(ISSN 0304-3037)  
Editions Erès  
19, rue Gustave-Courbet  
31400 Toulouse (Francia)

Edición china:  
*Guoji shehui kexue zazhi*  
Gulouxidajie Jia 158, Beijing (China)

Edición árabe:  
*Al-Majalla Addawlya*  
*lil Ulum al Ijtimaiya*  
Unesco Publications Centre  
1, Talant Harb Street, El Cairo (Egipto)

Hogar del Libro, S.A.  
Ramelleres, 17. 08001 Barcelona  
Imprime: Edigraf, S.A.  
Tamarit, 130. 08015 Barcelona  
Depósito legal, B. 37.323-1987  
*Printed in Catalonia*  
ISSN 0379-0762  
© Unesco 1989