

MAYO 1998

EL CORREO DE LA UNESCO



FRENTE AL PROGRESO ¿Hasta qué punto somos responsables?

**ENTREVISTA
A
MARCEL
MARCEAU**

**MEDIO AMBIENTE
LAS ENERGÍAS
RENOVABLES:
UN NUEVO IMPULSO**



M 1205 - 9805 - 22,00 F



En números siguientes continuaremos presentando en esta página una selección de las fotografías recibidas durante el concurso.



© Lorry Salcedo-Mitrani, Nueva York

El salto. São Paulo, Brasil. Foto de Lorry Salcedo-Mitrani (Perú).

El regreso del hermano mayor al que se creía muerto en la guerra (Liberia).
Foto de Rip Hopkins (Reino Unido).



© Rip Hopkins, Paris

FRENTE AL PROGRESO

¿Hasta qué punto somos responsables?



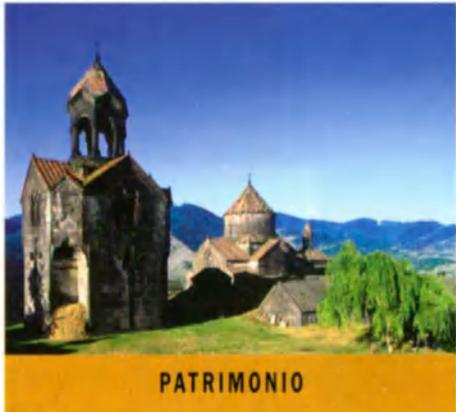
© Hervé St-Hélier/HPS/Sigma, París

INVITADO DEL MES

47

Marcel Marceau

El mimo francés conocido internacionalmente habla de su arte y de su trayectoria.



© Buss Wojtek/Hoa Qui, París

PATRIMONIO

42

Monasterio de Haghbat (Armenia)

Símbolo espiritual de la cristiandad armenia y obra maestra de la arquitectura.

Nuestra portada:

Rompecabezas con escalera, óleo, del artista estadounidense Theo Rudnak.

© Theo Rudnak/SIS, París

Ciencia y responsabilidad social	4
<i>por Georges B. Kutukdjian</i>	
Una justa repartición de las energías	8
<i>por Jean Audouze</i>	
Reserva, transparencia y participación en las decisiones	14
<i>por Nicholas A. Ashford</i>	
Proteger los recursos naturales	18
<i>por Gordon Bennett y Nikita Lopukhin</i>	
Canadá: por una gestión ética de los sitios históricos	21
<i>por Gordon Bennett y Nikita Lopukhin</i>	
¿Es previsible el comportamiento de la naturaleza?	23
<i>por Jens Erik Fenstad</i>	
Diagnósticos genéticos y discriminación	29
<i>por Michael Kirby</i>	
Para saber más:	34
<i>La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos</i>	

Consultor: *Georges B. Kutukdjian*

La crónica de Federico Mayor **36**

AREA VERDE **Las energías renovables: un nuevo impulso** *por France Bequette* **38**

NOTAS MUSICALES **Dizzy Gillespie, rey de la trompeta** *por Isabelle Leymarie* **45**

NUESTROS AUTORES **50**

> Ciencia y responsabilidad social

POR GEORGES B. KUTUKDJIAN

Resulta urgente considerar el progreso técnico desde un punto de vista ético y hacer de la ciencia un asunto que nos concierne a todos.

Hoy día se observa cierto desencanto frente a la ciencia, sobre todo en los países industrializados. El progreso científico plantea, en efecto, algunos interrogantes apremiantes, por ejemplo en el campo de la genética. ¿Quién puede arrogarse, y basándose en qué proyecto social, el derecho a determinar las prioridades y las opciones en materia de investigación científica y de desarrollo tecnológico? ¿Cómo decidir en qué momento preciso los riesgos inherentes al progreso científico dejan de ser democráticamente aceptables? ¿Qué grado de responsabilidad y de solidaridad con nuestros contemporáneos y las generaciones venideras tenemos derecho a esperar del individuo y de la comunidad?

Las respuestas a esos interrogantes rebasan con mucho el marco limitado de las deontologías profesionales y de las fronteras nacionales. En un mundo que se caracteriza por una diversificación sin precedentes de los puntos de vista, es más que nunca indispensable luchar por la emergencia de valores que contribuyan

a mejorar la convivencia humana en el plano tecnológico, ecológico y social.

Un enfoque ético de la ciencia exige que los decisores, los especialistas y los representantes de la sociedad civil participen en un auténtico intercambio de ideas y de experiencias a fin de identificar claramente los problemas, formular orientaciones y proponer cambios de cara al porvenir.

De ahí la necesidad de considerar el progreso técnico con una nueva perspectiva. Si bien en este fin de siglo las batallas se libran esencialmente en el terreno económico, la economía depende cada vez más del saber científico, del progreso técnico y de la circulación de la información. La solución consiste en elaborar nuevas formas de conocimiento y en compartirlas. Pues compartir los conocimientos y compartir las responsabilidades son las dos caras de una misma moneda. La ciencia ha de verse como una fuerza liberadora.

No hay que olvidar, sin embargo, el foso existente entre los países en desarrollo y los paí-



Estanque de simulación del Centro de Investigación de Faridpur, Bangladesh, donde se estudia la circulación de las aguas en caso de inundación, antes de iniciar la construcción de diques.



© Geoff Tomkins/Science Photo Library/Cosmos, Paris

La técnica de realidad virtual permite a este bioquímico manipular las moléculas para estudiar sus interacciones (fotomontaje digital).

ses industrializados en el terreno científico. Algunas naciones del Tercer Mundo se encuentran ante difíciles alternativas. ¿El Estado tiene que invertir masivamente en la investigación científica o resolver primero problemas más urgentes, como el abastecimiento de agua potable, por ejemplo? Cabe recordar que algunos países en desarrollo dedican a la ciencia menos del 1% del producto nacional bruto y no cuentan con programas de investigación vinculados al desarrollo industrial ni con centros de investigación en química industrial, por ejemplo.

En las naciones industrializadas, en cambio, el mayor obstáculo proviene de la rigidez de sus instituciones de investigación. Se diría que la capacidad misma de la ciencia para generar riqueza se hubiera convertido en una carga demasiado pesada para sus propias instituciones, cuya lentitud y apatía burocráticas desaniman a los inversionistas del sector industrial.

Es necesario, pues, replantearse las estrategias de desarrollo en materia de investigación científica, poner en funcionamiento estructuras adaptadas a la cooperación internacional y lograr que todos se interesen por la ciencia gracias a programas de asociación e intercambio, conferencias, publicaciones y redes de información y comunicación basadas en las nuevas tecnologías.

Resulta evidente hoy día que entre los investigadores y el gran público se ha producido un malentendido. Los científicos que trabajan en laboratorio suelen tener una visión deformada y un tanto simplista de sus conciudadanos, y éstos, por su parte, se muestran cada vez más desconfiados frente a la ciencia. El motivo de esa incomprensión mutua es la ignorancia, que engendra temor y recelo.

Cuando se trata por ejemplo de proyectos importantes, en particular aquéllos que entrañan graves riesgos tecnológicos, la opinión ►

Por falta de recursos suficientes, algunos países en desarrollo se encuentran ante una difícil alternativa: invertir masivamente en la investigación o resolver primero problemas más urgentes. A la derecha, laboratorio de microbiología genética en Harare (Zimbabwe).



© David Reed/Panos Pictures, Londres

► pública exige estudios previos rigurosos, completos y objetivos, que determinen los riesgos inherentes al proyecto a fin de reducirlos a su mínima expresión y prevean un plan de gestión de los mismos. Es obvio que los resultados de esos estudios deben ser del dominio público.

Transparencia, honestidad, confianza

Transparencia, honestidad y confianza son los tres principios básicos. El principio de transparencia puede parecer a veces una pérdida de tiempo, pero resulta imprescindible cuando se quiere instaurar un clima de confianza. En cuanto a la honestidad, cada cual sabe que las mentiras y las verdades a medias engendran rumores y recelo y desacreditan a los responsables de la comunicación.

Todas las experiencias lo confirman: la voluntad de informar imparcialmente al público resulta siempre recompensada por la actitud responsable de la población afectada, como ha podido comprobarse, en particular, en la prevención de catástrofes naturales, ámbito en que la UNESCO posee cierta experiencia.

Ello es válido también en el campo de la medicina, como demuestran las encuestas, y en particular en el de la genética. Una relación de confianza puede incluso llevar a la población a dar pruebas de espíritu de iniciativa y de imaginación frente a situaciones radicalmente nuevas. Por otra parte, además de las legislaciones nacionales, algunas directivas y normas internacionales existen ya en esos campos (por ejemplo, las experimentaciones con seres humanos o las pruebas clínicas).

La cuestión de la seguridad está estrechamente vinculada al principio de precaución (véase artículo p. 23). Concretamente, todo el mundo reconoce la necesidad de educar y de informar al público, en particular a las poblaciones directamente afectadas. Hay que elaborar, pues, mecanismos que permitan al público pronunciarse sobre una determinada cuestión con pleno conocimiento de causa. Para ser eficaces, esos mecanismos deben apoyarse, con la participación de personalidades representativas de la sociedad civil, en las autoridades locales, pero también en asociaciones, grupos de consumidores y otras organizaciones no gubernamentales que desempeñan un papel decisivo en ese ámbito (a condición de que participen en dichos proyectos desde su concepción).

El debate público en este caso contribuirá a estimular el indispensable proceso de democratización. Por cierto, la vía ya está trazada, y si bien es largo el camino que queda por recorrer, sabemos cuáles son los salvoconductos que nos harán falta, en primer lugar una estrategia de comunicación con miras a mejorar la información y a desarrollar una actitud más solidaria.

Una auténtica comunicación debe basarse en una información precisa sin soslayar las zonas oscuras ocasionadas por eventuales incertidumbres. Si bien es ilusorio esperar que el factor irracional desaparezca por completo, es posible reducirlo considerablemente, sin olvidar que lo irracional, alimentado de verdades a medias o de falsedades, suele adoptar la apariencia de una formulación racional cuyos efectos a menudo se subestiman.

La necesidad de imponer a la investigación

Aprendiendo a cultivar la tierra en Togo.



© F. Nocwell/Ask Images, Paris

científica ciertas exigencias éticas en ningún campo es más evidente que en el de la genética. Los progresos en genética muestran de forma elocuente la ambigüedad inherente a esa poderosa palanca de nuestras sociedades que es la ciencia. La actividad científica plantea hoy en día problemas éticos ante los cuales no es posible cerrar los ojos o soñar con un saber éticamente neutro y disociado de sus aplicaciones prácticas. Por ello la Conferencia General de la Unesco adoptó el 11 de noviembre de 1997 una Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos que propone un conjunto coherente y completo de principios éticos a fin de orientar la investigación en biología y en medicina así como sus aplicaciones (véase “Para saber más”, p. 34).

Debemos formular igualmente las moda-

Antes de quemar los desechos de la deforestación, ingenieros de la NASA instalan aparatos para calcular el volumen de gases que producirá el incendio (Amazonia, Brasil).



© Michael Harvey/Panos Pictures, Londres

lidades de ese control ético en el campo de los descubrimientos. Las instituciones científicas, responsables del marco moral en que sus investigadores trabajan, deben velar por que el afán de lucro no sea el motor exclusivo de la investigación, en perjuicio de objetivos más nobles como el deseo de preservar la vida y de mejorar el destino de la humanidad.

Por último, la ciencia no puede ser considerada como la única depositaria de la verdad, pues ha renunciado a formular juicios definitivos y se pone constantemente en entredicho. El fundamento mismo de la ética científica reside en esa permanente oscilación entre duda y certidumbre.

Por otra parte, la época en que el progreso científico dependía del genio de investigadores aislados ha quedado atrás. La investigación exige hoy día inversiones financieras considerables, en personal y en material, por lo que la labor de los científicos no puede avanzar si no cuenta con el reconocimiento y la aceptación de la sociedad. Ahora bien, esa aceptación depende en gran medida del equilibrio que se logre entre riesgos conocidos y riesgos imprevisibles. Establecer prioridades se impone hoy día a las sociedades modernas, aun cuando no puedan determinarse todas las consecuencias de esas opciones.

Esta situación lleva a los investigadores, los técnicos, los decisores de los sectores público y privado (en particular en la industria), así como a los simples ciudadanos, a asumir nuevas responsabilidades. A fin de que puedan asumirlas plenamente es indispensable un auténtico debate que permita formular un cierto número de valores comunes esenciales.



© J. Guichard/Sygma, Paris

Una justa repartición de las energías

POR JEAN AUDOUZE

La oferta y la demanda energética han aumentado vertiginosamente en las sociedades modernas. La producción y la utilización de la energía condicionan la vida cotidiana y la evolución del medio ambiente a escala mundial y local. Ahora bien, más de mil millones de seres humanos cuentan con un ingreso inferior a un dólar por día y más de dos mil millones sólo disponen, en el mejor de los casos, de leña como única fuente de energía. Esta situación indica que es urgente instaurar un mínimo de justicia en la repartición de los bienes materiales y de los recursos energéticos y económicos.

La energía existe en tres formas: las denominadas energías “fósiles” (la hulla, el petróleo y el gas natural); las energías nucleares; las ener-

gías “renovables” (hidráulica, solar térmica o voltaica, eólica, maremotriz, así como la leña y otras). Cada una de esas categorías presenta características que le confieren ventajas y limitaciones indiscutibles.

La energía fósil

Este tipo de energía es abundante y fácil de explotar. El petróleo, por ejemplo, se transporta y se transforma con suma facilidad. Su costo relativo es bajo. La tecnología de sus numerosos productos derivados está muy desarrollada. Además se adapta muy bien a todo tipo de transportes, sean aéreos, terrestres o marítimos. Su fluidez y su precio responden a

¿Cómo instaurar un mínimo de justicia en la repartición de los recursos energéticos? El autor de un informe sobre la ética de las energías, redactado a petición de la UNESCO, propone una serie de respuestas.

las necesidades de las comunidades desfavorecidas y también a las de aquellas que no pueden dedicarse a la adquisición de equipo pesado.

Las energías fósiles representan actualmente 77% de la energía total producida. Según las previsiones más realistas ese porcentaje equivaldrá a 73% en 2020. El consumo mundial anual de carbón, de gas natural y de petróleo asciende respectivamente a 2,3, 1,7 y 2,7 Gtep¹. Las reservas actuales probadas al nivel de 1990 corresponden a 200 años para el carbón, 40 años en el caso del petróleo y 60 años tratándose del gas natural. La longevidad de esas fuentes se multiplicará entre dos y cinco veces si se tiene en cuenta el aumento de la productividad y del rendimiento, y también la explotación de los yacimientos últimos, como los esquistos bituminosos en lo que respecta al petróleo. Estos recursos estrictamente limitados en el tiempo van a serlo también en el espacio, circunscribiéndose a ciertas zonas, como el Golfo Pérsico y el Mar Caspio. Es posible que esta situación provoque tensiones, incluso conflictos, dado el carácter estratégico de esos suministros.

Por otra parte, las energías fósiles son responsables del aumento del contenido de gas

carbónico de la atmósfera provocado por el hombre. Y existe el riesgo de que se acentúe el efecto de invernadero, lo que tendrá como consecuencia directa un recalentamiento global de nuestro planeta del orden de 1 a 4° C en los próximos veinte años, situación que a su vez repercutirá negativamente en la evolución del clima y del medio ambiente. Aunque persiste una gran incertidumbre en cuanto a la amplitud de esas repercusiones, el peligro es suficientemente grave como para que se procure por todos los medios atenuar esta “carbonización” creciente de la atmósfera debida a la utilización intensiva de energías fósiles.

La energía nuclear

La ventaja esencial de esta forma de energía es que no tiene efecto alguno sobre el contenido de gas carbónico de la atmósfera. Además, como su costo global (por unidad energética) es inferior al de las de origen hidráulico o térmico, algunos países como Francia han favorecido ampliamente este modo de producción de electricidad.

Si embargo, la energía nuclear dista mucho ▶

Arriba, central solar de White Cliffs, en Nueva Gales del Sur, Australia.

A la derecha, recogiendo leña cerca del lago de Abaya, en el sudoeste de Etiopía.

¹ Tep o “tonelada equivalente petróleo” = energía suministrada por una tonelada de petróleo. G por giga = 10⁹.



► de ser unánimemente aceptada. El público se muestra sumamente inquieto por la falta de transparencia de la información y abriga dudas sobre la seguridad que ofrecen las instalaciones, dos aspectos que, en algunos países, no siempre han sido abordados con el cuidado y la claridad deseables por las autoridades y los operadores de las centrales nucleares. Al público también le preocupa la gestión de los desechos radiactivos de larga vida, problema angustioso al que los especialistas, por su parte, confían en poder encontrar una solución duradera. Tampoco hay que subestimar el riesgo de diseminación que entraña la actividad nuclear con finalidades bélicas, aun cuando actualmente las principales potencias reduzcan significativamente sus arsenales. Por último, la instalación de centrales nucleares queda reservada a los países capaces de realizar ingentes inversiones, que se compensan con el bajo precio del combustible, pero que sólo son rentables a mediano y largo plazo.

Las energías renovables

Los movimientos ecologistas, preocupados a la vez por el recalentamiento global de la atmósfera y por los peligros reales o supuestos de la energía nuclear, desean que las energías renovables se desarrollen a un ritmo más rápido que el observado actualmente. Esas energías,

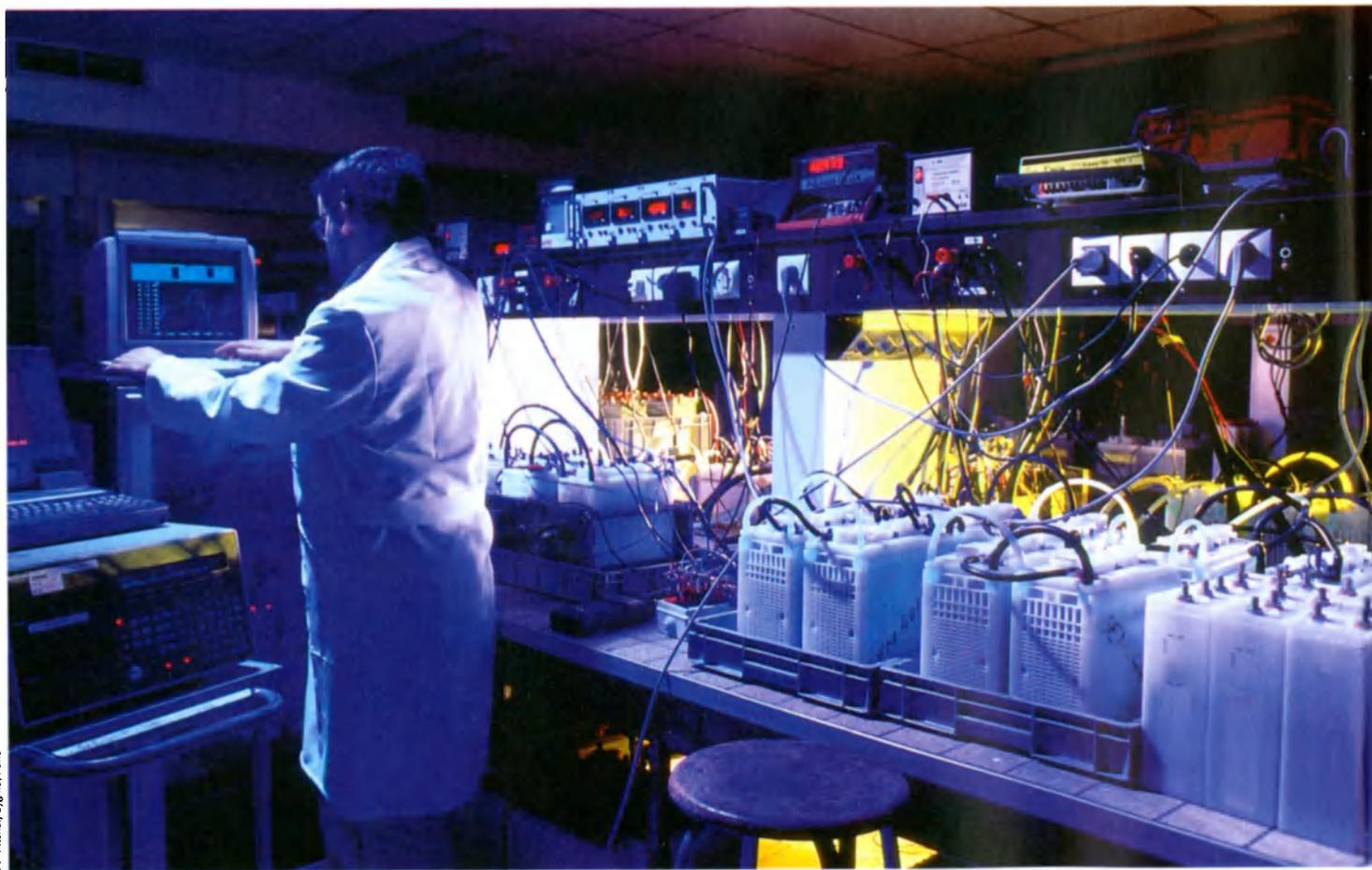
por ejemplo la hidráulica, la solar térmica o voltaica, las energías eólica o maremotriz, cubren actualmente hasta un 18% de la demanda global, lo que las coloca muy por encima de la nuclear.

Las tecnologías progresan a un ritmo acelerado en este ámbito. Así, gracias a los avances técnicos, el precio del kilovatio-hora fotovoltaico debería bajar de 5 dólares en 1990 a 0,5-0,8 dólares en 2010.

Esas energías están en condiciones de satisfacer las necesidades de poblaciones que sería demasiado oneroso atender mediante una red central de suministro energético. Sin embargo, pese al aumento de la productividad y a la disminución de los costos, siguen siendo globalmente más caras que las dos formas de energía precedentes. Transcurrirá mucho tiempo antes de que puedan constituir la fuente principal de abastecimiento. Y persistirán otras dificultades, como las fuertes inversiones que exige la energía hidráulica y también los daños ocasionados al medio ambiente por la construcción de presas y de baterías eólicas.

Hay que aceptar una conclusión indiscutible: hoy día no hay una energía milagrosa, sin riesgo alguno para el hombre y su entorno, poco costosa y que dure indefinidamente. La seguridad absoluta no existe en materia de obtención y de utilización de energías, y en el futuro no podrá prescindirse de ninguno de

Fabricación de baterías para automóviles eléctricos en Burdeos, Francia.





© R. Bossu/Sigma, Paris

Manifestación en 1997 contra el transporte de desechos nucleares hacia Gorleben, Alemania.

los sectores energéticos que acabamos de mencionar. La demanda energética va a seguir creciendo, como resultado de una triple presión: una evolución tecnológica irreversible, las legítimas aspiraciones de los países no industrializados y el crecimiento demográfico que proseguirá, en todo caso, por lo menos durante el próximo medio siglo.

Algunos principios éticos

Cada ser humano, cada nación, y en especial los ciudadanos de los países industrializados, deben pues tener en cuenta ciertos imperativos. El derecho de cada cual a disponer de fuentes de energía adecuadas; las responsabilidades frente a nuestros hijos y sus descendientes; la protección del medio ambiente; la prevención de los riesgos graves que puede provocar la producción masiva de energía; el control de los costos y la prosecución indispensable de la investigación en esos campos.

Algunas de esas obligaciones surgirán a muy largo plazo (con la evolución de la demografía, del clima, o la gestión de los desechos nucleares); otras se impondrán a corto plazo (lucha contra la contaminación debida a los transportes automóviles, por ejemplo, o contra los desechos de origen químico).

Las reflexiones de orden ético deben tener en cuenta la diversidad de esas escalas cronológicas y las interacciones que pueden existir entre los aspectos cuantitativos y cualitativos.

☛ No es posible resignarse a observar que casi uno de cada cuatro seres humanos no tiene en la actualidad acceso a los recursos energéticos que le son imprescindibles. Los actores de la política energética mundial (decisores, industriales, investigadores) deben velar por que existan y se mantengan a largo plazo recursos suficientes y a bajo costo que permitan ese acceso a todos los países, cualesquiera que sean su posición geográfica y su situación económica. Por consiguiente, es indispensable instaurar una verdadera cooperación energética entre los países del Norte y los países del Sur.

☛ Nada debe servir de pretexto para mantener indebidamente a los países del Sur en un estado de "sobriedad energética" forzada. Esos países necesitan con urgencia infraestructuras adecuadas. En ese ámbito, más que en cualquier otro, es esencial la información. Toda persona debe recibir una educación que le permita participar en los debates y en la adopción de decisiones acerca de temas en que el saber científico y tecnológico son fundamentales.

☛ Tenemos deberes hacia las generaciones futuras: los recursos energéticos deben ser ▶



© Bruce Paton/Panos Pictures, Londres

Secadores solares en Ghana.

► explotados de la manera más económica y racional posible, sobre todo cuando se sabe que lo más probable es que se agoten en buena medida dentro de uno o dos siglos. Debemos evitar colectivamente tomar medidas irreversibles en cuanto al entorno y la gestión de las energías. Es esencial aplicar el principio de “precaución” para evitar que aumente demasiado el contenido de gas carbónico en la atmósfera, para que las energías se produzcan y se consuman de manera razonable, sin despilfarro, y evitar, en la medida de lo posible, que surjan acontecimientos con consecuencias irreparables.

☛ Pese a los rápidos progresos de la exploración espacial, hay que aceptar la evidencia de que disponemos de una sola Tierra y que por consiguiente hemos de mantenerla y protegerla. La producción y la utilización de energías pueden amenazar nuestro entorno, de ahí la urgente necesidad de adoptar todas las disposiciones adecuadas y de hacerlo con la mayor rapidez y eficacia posibles. En ese sentido la gestión de los desechos nucleares y la lucha contra todo tipo de contaminaciones de origen “energético” constituyen obligaciones absolutas.

☛ Cada vez que se producen o transportan cantidades masivas de energía de origen nuclear o de otro tipo (transportes marítimos de petróleo, construcción de grandes presas) se crean situaciones de gran riesgo que pueden provocar la muerte o afectar a la salud de nume-

rosos individuos. La seguridad absoluta no está a nuestro alcance, pero pese a ello los distintos agentes “energéticos” tienen la obligación de dictar y de hacer respetar reglamentos apropiados en el plano de la seguridad. Esas precauciones han de aplicarse a las dos situaciones ya citadas, así como a todos los trabajadores que participan en la producción de energía, en especial los de las centrales nucleares o de las grandes estaciones hidroeléctricas.

☛ El precio de la unidad energética seguirá siendo el criterio primordial para la elección de una u otra forma de energía. Para que todos puedan disfrutar del suministro de energía, hay que controlar los costos de producción y procurar en todo momento hacer economías. En el sector nuclear, conviene tener en cuenta los costos del desmantelamiento de las centrales y los que acarrearán los procedimientos de seguridad.

☛ Al parecer, se ha descuidado a veces la investigación sobre las cadenas de producción y de consumo de energía. *Es un deber imperioso.* Hay que proseguir la búsqueda de nuevas fuentes de energía e inventar utilidades aún más económicas que las existentes. Ejemplo: el empleo del gas natural, que constituye en sí un tema muy vasto de investigación. Otros aspectos prioritarios en que debe intensificarse la investigación: las técnicas de producción de energía nuclear (supergeneradores, amplificadores de energía, centrales de fusión) y la gestión de los

desechos. Por último, no hay que escatimar esfuerzos para obtener energías renovables a menor costo. Los países industrializados deben brindar una ayuda eficaz a la investigación en los países en desarrollo y darles la formación indispensable para el cuidado y el mantenimiento de sus instalaciones energéticas.

Algunas recomendaciones complementarias

Conviene prestar especial atención a los signos precursores de situaciones de riesgo o irreversibles, y reaccionar por consiguiente con suma rapidez una vez que se los ha captado.

Adoptar el principio de precaución sigue siendo una obligación absoluta. Es primordial establecer mecanismos económicos y fiscales encaminados a prevenir los riesgos de tensión entre usuarios y productores y que estimulen el control del recurso. Los impuestos deben ser un instrumento de redistribución entre grupos más y menos favorecidos.

Debe ponerse al corriente a los ciudadanos y a sus representantes sobre todo lo referente a la producción y el consumo de energías de cualquier tipo. Convendría dotar a los parlamentos de oficinas de evaluación científica y tecnológica, cosa que ocurre en ciertos países

Indígenas del Amazonas presentes en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Río de Janeiro, Brasil, 1992).

como Francia y Estados Unidos. Sería bueno actualizar permanentemente los escenarios prospectivos basados en diversas hipótesis económicas y demográficas.

Por último, hay que inventar sistemas que permitan adoptar medidas susceptibles de ser respetadas a nivel internacional. El balance sobre el estado del planeta realizado por las Naciones Unidas cinco años después de la Cumbre de Río sólo pudo dejar constancia de un fracaso patente y hacerse eco de la inmensa decepción causada por la incapacidad de los gobiernos de dialogar y de emprender acciones comunes.

Después de haber entendido que ninguna forma de energía está en condiciones de reemplazar a otra, hay que esforzarse ahora por mantener el equilibrio entre productores y consumidores, entre países ricos y pobres, entre países gastadores y países económicos. Desde este punto de vista conviene saludar la iniciativa del Director General de la Unesco que acaba de crear una Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología. Esta Comisión va a proseguir a partir de este año las reflexiones esbozadas en el presente artículo y elaborará rápidamente las propuestas indispensables para encontrar soluciones a esta problemática que condiciona el futuro de toda la humanidad. ■





© J. L. Atlan/Sigma, Paris

➤ Reserva, transparencia y participación en las decisiones

POR NICHOLAS A. ASHFORD

■ ¿Cuáles son las responsabilidades éticas y legales de las empresas cuando trabajadores y comunidades sufren los efectos de emisiones repentinas y accidentales de sustancias tóxicas y/o radiactivas en la atmósfera?

Los casos más conocidos son el de Seveso (Italia, 1973), el de Bhopal (India, 1984), el de la central nuclear de Three Mile Island (Pensilvania, 1979), el de Chernobil (Ucrania, 1985) y el de las "mareas negras" que se produjeron frente a las costas de Alaska, en 1989, y en las costas de Bretaña (Francia), en 1978, a raíz del naufragio del *Exxon Valdés* y del *Amoco Cádiz*. A ellos hay que añadir las numerosas catástrofes que han sufrido la industria química y las refinerías de petróleo. Estos dramas suscitan a veces

una respuesta rápida en el plano legislativo, como demuestran la aprobación en Estados Unidos de la ley sobre los planes de emergencia y el derecho de la comunidad a saber, y lo que se da en llamar la primera y la segunda directivas Seveso de la Unión Europea. También en Estados Unidos las Enmiendas sobre la pureza del aire (1990) reforzaron la vigilancia de los interesados y definieron las obligaciones de las empresas y de las autoridades.

El derecho a saber

La democratización de las decisiones en materia de gestión de los riesgos presupone que legalmente la información se comparta entre la dirección, los trabajadores y la población.



Operación de limpieza de las costas de Alaska tras el naufragio del petrolero *Exxon Valdez* en mayo de 1989.

Durante mucho tiempo la legislación norteamericana sobre el derecho a saber sólo se ocupó del derecho de los trabajadores y de la comunidad a acceder a la información científica sobre los componentes de los productos químicos y de los materiales industriales, la naturaleza de los desechos, las emanaciones comprobadas en el entorno y los peligros inherentes a fenómenos de contaminación a la vez limitados y previsibles. Pero la información tecnológica sobre los posibles fallos del sistema, las reacciones químicas o las contaminaciones imprevisibles es también necesaria. Lo mismo cabe afirmar respecto de los dispositivos de control y de las mejoras introducidas en el sistema. Ahora bien, en ese aspecto la legislación está en pañales y sigue siendo aproximativa. Es cierto que las empresas se han acostumbrado a prepararse para lo peor en sus planes de gestión de los riesgos, pero nada las obliga a elaborar la tecnología intrínsecamente segura que permitiría hacerles frente y buena parte de las informaciones decisivas permanecen exclusivamente en manos de las compañías, que no las comunican ni a su personal ni al conjunto de la comunidad.

En materia de catástrofes o de accidentes causados por el ser humano, el derecho del público a saber y el deber de informar de las empresas son aún insuficientes.

Esos derechos y deberes se sitúan en tres niveles:

- el *deber de producir y de conservar todas las informaciones útiles* sobre los incidentes, averías y catástrofes que han estado a punto de producirse en las instalaciones de la compañía.
- el *libre acceso a la información* (por ende, el deber de divulgación cuando así se solicite); los trabajadores, los sindicatos, los miembros de la comunidad y los representantes de las instituciones locales pueden solicitar ser informados y tener acceso a las informaciones de que dispone el empleador o el industrial.
- el *deber de informar*: las compañías tienen la obligación de divulgar, sin necesidad de solicitud, las informaciones que necesiten los gobiernos, los trabajadores o la población para entender los riesgos posibles de emisiones brutales y accidentales y evaluar la pertinencia de las tecnologías y los recursos humanos que apuntan a prevenir, reducir o contrarrestar las consecuencias de esos riesgos.

El análisis de los conflictos

La ley establece los derechos de los interesados y prevé las indemnizaciones que han de pagarse en caso de transgresión de esos derechos. Considera que la determinación de las compensaciones supone una evaluación adecuada de los conflictos de intereses legítimos, de las contradicciones entre las obligaciones legales ▶

Curso de ingeniería hidráulica en una universidad china.



© Trygve Bolstad/Panos Pictures, Londres



© Mark Edwards/Still Pictures, Londres

Simulacro de derramamiento accidental de productos químicos (Malasia).

► de unos y otros, así como de las diferencias de apreciación entre el bien y el mal, lo justo y lo injusto. A las reparaciones legales —las más de las veces de carácter obligatorio— se añaden también remedios equitativos, librados en buena parte al poder discrecional de los tribunales o de ciertas instituciones. Cuando se ocupa de esos conflictos, la ley sitúa el comportamiento de las partes en un contexto que tiene en cuenta las relaciones entre ellas, aunque imponga deberes no previstos por el dispositivo inicial: los trabajadores y la comunidad pueden esperar con razón un determinado comportamiento de parte de una empresa industrial.

Pero la ley no siempre se pone con tanta generosidad al servicio de la ética social. Ocurre que la ley y las instituciones sufren la influencia de intereses específicos importantes. Sucede incluso que, a falta de consenso, o por indiferencia, la ley no se interesa por un problema moral o no logra definir concretamente la conducta adecuada o equitativa. De ahí

la necesidad de un estudio sobre el comportamiento humano e institucional que no separe la ética de la ley.

En el plano de la gestión de los riesgos de catástrofes mayores con escasas probabilidades, las normas legales y éticas presentan importantes fluctuaciones. Por ejemplo, ¿cómo podría el responsable de la protección de una comunidad o de los empleados de una compañía y/o del gobierno no tropezar con innumerables conflictos de intereses o de deberes? ¿Hasta qué punto hay que poner todos los antecedentes a disposición de los trabajadores y de la población? Como las hipótesis del peor de los casos son por definición aleatorias, la información sobre el riesgo y la adopción de medidas preventivas engendran divergencias notables en cuanto a lo que es justo decir o hacer para circunscribir el peligro. La única postura moralmente irrefutable sería que los industriales conciban e impongan tecnologías más seguras que reduzcan simultáneamente los riesgos de emisiones repentinas y accidentales



de gases tóxicos o radiactivos y el costo de sus operaciones.

Conflictos internos entre los deberes de las partes interesadas (la empresa, las instituciones, los trabajadores, la población) pueden provocar grandes desgracias y traducirse en conductas moralmente criticables. La gente puede vacilar entre dos deberes: informarse para anticiparse a los riesgos y responder debidamente al peligro o preservar una ecuanimidad propicia a una actitud racional y que evita preocupar innecesariamente a su familia.

Los especialistas en medio ambiente y en salud pública han tenido que enfrentar problemas análogos (¿cómo divulgar la información sin sembrar el pánico?) y han descubierto las antinomias inherentes a sus deberes de científicos, de asalariados, de funcionarios o de empleados. Los representantes de los organismos gubernamentales han advertido hasta qué punto su doble función de promotores y reguladores de un caso tan especial como es la industria nuclear da lugar a contradicciones.

Esos conflictos de deberes tienen que ver esencialmente con la importancia que ha de darse a la información objetiva y a sus repercusiones subjetivas, por un lado, y con la naturaleza o el grado de incertidumbre, de error o de riesgo tolerables, por otro. Los habitantes y los trabajadores se interrogan sobre la idoneidad de los expertos para evaluar y controlar los riesgos; los expertos denuncian las “exigencias irracionales” de los ciudadanos y de los trabajadores ávidos de certidumbres. No siempre se produce acuerdo entre los miembros de un mismo grupo. Técnicos y tecnólogos se oponen a menudo a los que se identifican en mayor medida con la tradición humanista.

La ansiedad y el estrés afectan a personajes

clave que deben afrontar situaciones sin precedentes y tomar decisiones apresuradas en un clima de gran incertidumbre científica. Desde las catástrofes mencionadas más arriba, los profesionales han adquirido experiencia y recibido una formación especializada. Dada la vehemencia cada vez mayor de las controversias políticas y la persistencia de una cierta incertidumbre científica en cuanto a las emisiones repentinas y accidentales de sustancias tóxicas, los funcionarios del Estado siguen sintiéndose tan amenazados en su integridad moral como los profesionales. Ni los trabajadores ni los habitantes de los sitios donde se producen accidentes a veces dramáticos suelen estar preparados para afrontarlos, y es previsible que reaccionen de manera emocional y confusa. Es necesario tratarlos y aconsejarlos con tanta comprensión y paciencia como a las víctimas de desastres naturales. Cuanto más difusos pero al mismo tiempo graves son los riesgos, en mayor medida la cooperación entre los industriales, los trabajadores y la población cobra caracteres de imperativo ético frente a la gestión de los riesgos.

Compartir las decisiones

En ese sentido, la participación de la comunidad constituye un elemento esencial de toda toma de decisiones éticamente sana. Numerosos procedimientos pueden facilitar su puesta en práctica, entre los que cabe mencionar el recurso a comisiones asesoras. Cabe prever una amplia gama de intervenciones técnicas y legales. Ello va de los cambios secundarios o importantes en las fábricas y la producción a la formación de personal en el empleo, pasando por la contratación de especialistas, la adopción de pliegos de condiciones específicos y la elaboración de nuevos procedimientos administrativos.

Las leyes y las instituciones nuevas, por una parte, conjuntamente con mecanismos informales *ad hoc*, por otra, permiten una participación más activa de la población afectada y de los responsables de las decisiones en la gestión de los riesgos de emisiones repentinas y accidentales de sustancias tóxicas y radiactivas. Por regla general, cuanto más pronto se obtiene esta participación, mayores son las posibilidades de evitar o de reducir la desconfianza y las reacciones negativas. Las empresas, los gobiernos, las comunidades y los trabajadores exploran desde ahora los distintos enfoques del problema. Las insuficiencias de la legislación actual no atenúan la persistencia de los imperativos morales. ■

Reunión de información sobre almacenamiento de productos químicos agrícolas en el marco de un proyecto del Consejo Neerlandés sobre el Desarrollo en el Mundo (aquí en Zanzibar, Tanzania).



Proteger los recursos naturales

POR GORDON BENNETT Y NIKITA LOPUKHIN

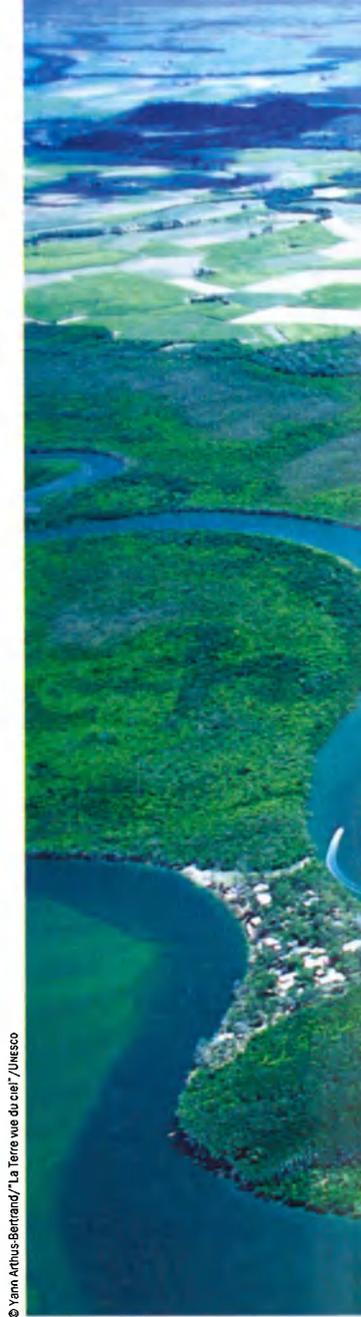
La creación de zonas naturales protegidas suscita puntos de vista contradictorios.

La naturaleza está en constante evolución debido a procesos dinámicos desencadenados por fenómenos como las inundaciones, incendios, huracanes, erupciones volcánicas o accidentes climáticos, que provocan la desaparición o la transformación de paisajes, especies y ecosistemas. Desde siempre los seres humanos han desempeñado un papel no desdeñable en esos procesos, pero en las últimas décadas, con el progreso tecnológico, su capacidad de intervención, en sentido positivo o negativo, ha aumentado considerablemente.

Es inevitable, pues, que la naturaleza se modifique, pero ¿cuál ha de ser nuestra actitud frente a esos cambios? Existen tres grandes escuelas. La primera es la del “laissez-faire”, según la cual la mejor gestión de los recursos naturales consiste en dejar que la naturaleza siga su curso. La teoría de la intervención controlada está más difundida y es la que preconizan y

aplican los responsables de los parques, bosques y reservas, que se ocupan esencialmente de organizar la explotación de sus recursos, pero también de paliar los daños ocasionados al medio ambiente, la flora y la fauna. Por último, una tercera opción, deliberadamente más intervencionista, consiste en restablecer una situación ecológica anterior o crear asociaciones totalmente nuevas, por ejemplo inundar una llanura para formar pantanos artificiales. En términos éticos, las opciones que se presentan a los responsables de las zonas protegidas pueden incluirse en alguna de esas tres categorías.

Por lo general los sistemas de zonas protegidas obedecen al deseo de preservar la diversidad de los paisajes de un determinado país en el marco más amplio de lo que podríamos llamar una “biorregión”. Por diversas razones, no siempre resulta posible preservar o reconstituir la totalidad de un medio ecológico den-



© Yann Artibus-Bertrand/“La Terre vue du ciel”/UNESCO



© Yann Artibus-Bertrand/“La Terre vue du ciel”/UNESCO

Complejo turístico en Lanzarote, una de las islas Canarias, España, reserva de biosfera de la UNESCO desde 1993.



Parque Nacional de la isla de Hinchinbrook, Australia.

tro de los límites de una zona protegida. La dimensión de esas reservas, su configuración y su aislamiento dificultan aún más la empresa, sobre todo a largo plazo. No obstante, es posible obtener reconstituciones más o menos fieles si se eligen sitios relativamente preservados y con potencial suficiente. En un contexto de esas características, una formulación clara de los objetivos reviste fundamental importancia.

Formular objetivos

La mayoría de las zonas protegidas del mundo están amenazadas por un medio hostil y sometidas a influencias perniciosas de carácter local e incluso de más vasto alcance. Tarde o temprano ello puede afectar a la evolución de los ecosistemas, desviándola de las metas enunciadas inicialmente. Los responsables pueden entonces reaccionar, sea ignorando los cambios que se han producido, sea adoptando una de las opciones mencionadas más arriba. Esco-

ger el “laissez-faire”, es decir dejar que las diversas influencias que se ejercen dentro o fuera de la zona actúen libremente, supone aceptar los hechos consumados. La cuestión ética consiste en saber si esa actitud no está en contradicción con la idea inicial de preservar ese medio ecológico en toda su diversidad. Por ejemplo, permitir que se propaguen los incendios forestales, dejar que arda un monte o que una determinada especie se multiplique sin ningún control son decisiones que afectarán forzosamente al ecosistema. No se trata de decidir si esa actitud es benéfica o nefasta, sino de mostrar que el cambio es una realidad ineluctable, aun cuando se haya descartado toda intervención. La ética impone al responsable de la protección reconocer y asumir las consecuencias de cualquier decisión, incluso si ésta consiste en no introducir ningún cambio. La idea de que basta dejar que actúe la naturaleza no anula en modo alguno la obligación de definir objetivos ►

- de conservación. Es imposible evaluar la eficacia de un sistema de gestión sin establecer previamente qué debe o puede cambiarse, analizar la situación con los interesados y, por último, formular objetivos claramente definidos.

La segunda opción que consiste en tratar de minimizar el cambio mediante diversas intervenciones —quema, desbroce, tala controlada, cercado o modificación del régimen de las aguas— plantea otra cuestión ética fundamental. ¿Tenemos derecho a modificar la naturaleza para alcanzar nuestros objetivos? ¿El responsable de un área protegida puede arrogarse el derecho de controlar los procesos naturales? La voluntad de preservar el patrimonio genético o la estructura y las funciones de un ecosistema ¿es una razón suficiente para actuar en ese sentido? Si la respuesta es afirmativa, ¿cómo decidir dentro del complejo sistema de la biosfera qué debe preservarse prioritariamente? Las respuestas a esos interrogantes ponen al descubierto las divergencias entre la posición biocéntrica de los ecologistas más intransigentes y el antropocentrismo de los que dan prioridad a los objetivos utilitarios inmediatos.

Economistas y ecologistas

Hay que reconocer que desde hace un siglo se ha ido imponiendo paulatinamente un enfoque ecológico basado en la preservación de la biodiversidad. Al principio la finalidad de los parques naturales era la de ser sitios de recreo para el público. Más tarde, la multiplicación de las zonas protegidas obedeció a consideraciones económicas, pero también al sentimiento de culpabilidad de sociedades que hasta entonces se habían mostrado poco respetuosas de su entorno. Hoy día, la defensa del medio ambiente, la preservación de la biodiversidad y el deseo de representar el medio ecológico son las principales motivaciones que llevan a crear nuevas zonas protegidas. Esos objetivos tienen el mérito de imponer un marco riguroso que permite definir con precisión las estructuras y las funciones de los ecosistemas. Pese a todo es conveniente, para convencer a la opinión pública, mantener constantemente abierta la posibilidad de reexaminar esos objetivos, teniendo en cuenta que el medio más eficaz de demostrar su pertinencia consiste sin duda en explicar qué sucedería si se renunciara a ellos. Dicho de otro modo, ¿quién podría resignarse a dejar deliberadamente desaparecer especies amenazadas, contaminar el medio ambiente o instaurar desequilibrios irreversibles?

Queda, por último, la tercera opción, la de los “restauradores” del medio ambiente, que plantea también un problema de orden ético. En efecto, rara vez un sitio restaurado llega a ser

la réplica exacta del modelo. La disminución de las especies, el empobrecimiento de las reservas genéticas, la modificación de los procesos, de los paisajes y del conjunto de los factores físicos hacen que resulte casi imposible recrear lo que ha dejado de existir. Las copias aproximativas nunca reemplazarán al original perdido. Por otra parte, ¿puede defenderse la pretensión de crear de punta a cabo nuevos medios ecológicos? En todo caso, sería ilusorio aspirar a hacerlo con una autenticidad total.

Más interesante es determinar si es realmente oportuno tratar de reconstituir la estructura y las funciones de un ecosistema, en particular en una zona protegida. ¿Vale la pena rehabilitar sitios deteriorados, reintroducir en ellos especies desaparecidas y reconstituir ciclos naturales interrumpidos? Este tema podría suscitar acalorados debates entre economistas y ecologistas.

Todo proyecto de restauración plantea un interrogante fundamental: ¿qué fase de la evolución histórica se pretende reconstituir? En América del Norte, por ejemplo, se ha optado al parecer por el modelo de la naturaleza en estado salvaje (antes de la llegada de los colonos europeos). Ahora bien, ese modelo es muy discutible en la medida en que pretende descartar toda influencia humana. Sabemos que el ser humano ha ejercido desde hace milenios una acción decisiva sobre el medio ambiente, en los ecosistemas de América del Norte como en el resto del mundo. Tratar de reconstituir un estado natural sin tener en cuenta la influencia humana es éticamente inaceptable. El objetivo debería ser, por el contrario, volver a encontrar esa trama social en que el ecosistema garantiza la supervivencia de los seres humanos y viceversa. ■

Guardabosque del Parque Nacional de Kluane en el sudoeste de Yukon, Canadá, sitio del Patrimonio Mundial de la Unesco.



© S. Fautré/Ask Images, Paris

Tres sitios históricos canadienses dan el ejemplo de una gestión éticamente equilibrada.



© Joe West/Asa Images, París

➤ Canadá: por una gestión ética de los sitios históricos

POR GORDON BENNETT Y NIKITA LOPUKHIN

Arriba, Louisbourg, en el río San Lorenzo (Nueva Escocia), fue una de las principales plazas fuertes francesas de Canadá con numerosas construcciones de madera. Gracias a una iniciativa del gobierno canadiense, gran parte de la fortaleza se está restaurando según los planos originales.

A fines de los años ochenta el servicio canadiense de parques nacionales comenzó a desarrollar una política de gestión de sus recursos culturales, en parte para aprovechar los progresos realizados en otros países en ese ámbito, pero también para analizar y esclarecer las opiniones aparentemente contradictorias en materia de ética de la conservación. Inspirado en numerosos textos elaborados por diversas organizaciones nacionales e internacionales, un proyecto de ley, fruto de varios años de reflexión y consulta, fue aprobado en 1994 por el Ministerio del Patrimonio y sometido al Parlamento canadiense.

Este documento parte del principio de que las cuestiones de ética surgen a tres niveles: las intenciones y los objetivos (¿por qué?), los medios (¿cómo?) y los resultados (¿con qué fin?).

Si bien no se excluyen mutuamente, esos tres niveles no son forzosamente complementarios. Es posible, por ejemplo, ser riguroso en la elección de los medios sin que el resultado responda a las exigencias que se han fijado, e inversamente, es posible obtener los resultados deseados sin haber sido bastante

escrupuloso en cuanto a los medios. El texto propuesto por el servicio de parques naturales se propone garantizar un respeto equilibrado de esos tres imperativos.

La política propuesta abarca tres aspectos: principios, acción y resultado. El programa de formación elaborado para apoyar esa política insiste, por otra parte, en el hecho de que una decisión éticamente válida debe tener en cuenta todos esos aspectos. En otros términos, ese texto no es un menú en el que cada cual elige lo que más le apetece. Una de sus principales características es que, contrariamente a la mayoría de las disposiciones nacionales y de las cartas internacionales en la materia, se niega a clasificar los recursos culturales en categorías diferentes y a establecer políticas de gestión específicas para cada una de ellas. Otra característica es que no está centrado sólo en la conservación.

Tres ejemplos tomados del contexto canadiense muestran cómo la preocupación ética que ha inspirado la política de gestión de los recursos culturales ha contribuido a mejorar el proceso de adopción de decisiones y a acrecentar el respeto hacia dichos recursos. Dos de

► esos ejemplos ponen en tela de juicio ciertas prácticas de los profesionales de la conservación; el tercero presenta el caso de un sitio enfrentado a graves dificultades financieras y a diversas propuestas de valorización, que pusieron al descubierto las discrepancias entre los partidarios del desarrollo y los defensores de la conservación.

La aplicación del concepto de “integridad del valor conmemorativo del lugar” desarrollado por la administración de los parques canadienses ha sido decisiva en cada uno de los casos considerados —concepto que sirve para evaluar el grado de conservación y de inalterabilidad de un determinado sitio histórico nacional. Se dice que un sitio ha conservado todo su valor conmemorativo cuando:

- los recursos (comprendido el propio lugar) que simbolizan o representan su importancia no se encuentran menoscabados ni amenazados;
- las razones de su importancia histórica nacional son conocidas por el público;
- el valor patrimonial del sitio (aunque no esté directamente vinculado a su significación histórica) es respetado por todos aquellos cuyos actos o decisiones pueden afectar su integridad de una manera u otra.

Los muros de Lower Fort Garry (Manitoba)

Este sitio histórico, situado al norte de la ciudad de Winnipeg, era en el siglo XVIII una importante factoría de la Compañía de la Bahía de Hudson para el comercio de pieles en el oeste canadiense. Durante años los especialistas insistieron en que si no se adoptaban medidas adecuadas las murallas de 130 años de antigüedad terminarían por derrumbarse. Se emprendió, entonces, con la aprobación de los expertos más autorizados en la materia, la reconstrucción de dos de los muros más amenazados. Esta iniciativa, que ya había suscitado grandes controversias, fue puesta en entredicho por la política de gestión de los recursos naturales por considerar

Abajo a la izquierda, situado al norte de Winnipeg, provincia de Manitoba, Fort Garry era en el siglo XVIII una importante factoría de la Compañía de la Bahía de Hudson para el comercio de pieles en el oeste canadiense.

A la derecha, reconstitución de la vida cotidiana en Fort Garry en la época del comercio de pieles.

que no respetaba el valor histórico de las murallas y violaba la integridad conmemorativa del sitio. Por consiguiente, se abandonó la reconstrucción y las obras se limitaron a consolidar los vestigios existentes.

Proteger las construcciones de madera contra incendios

Durante mucho tiempo numerosos especialistas en conservación se opusieron a que determinados edificios se abrieran al público. Las modificaciones que debían realizarse en ellos para respetar las normas de seguridad eran a su juicio incompatibles con la preservación de su autenticidad histórica. Ello es un ejemplo elocuente de que, llevada a sus extremos, la ética de la conservación puede perder de vista sus propios objetivos. Los profesionales de la conservación deberían haber comprendido de inmediato que la protección de los edificios de madera contra incendios era una medida prioritaria si se quiere transmitir ese patrimonio a las generaciones venideras.

Fort Henry (Kingston, Ontario)

Enfrentado a una disminución considerable de las subvenciones gubernamentales, el organismo encargado de la gestión del sitio de Fort Henry concibió un plan de desarrollo que proponía varias posibilidades de financiación. Dichas propuestas suscitaban divergencias tanto entre los miembros de la comunidad como entre los asociados financieros e incluso el personal administrativo del organismo: unos eran partidarios de una explotación comercial del sitio, mientras otros se pronunciaban por el statu quo. Finalmente, se redactó una declaración sobre la necesidad de respetar el valor conmemorativo del sitio que fue ratificada por todos los interesados y que obligó a las personas que habían defendido las soluciones más controvertidas a retirar sus propuestas. ■



> ¿Es previsible el comportamiento de la naturaleza?

POR JENS ERIK FENSTAD



© St. Paul Pioneer Press/Sigma, Paris

Pese a los progresos de los modelos matemáticos, sigue siendo difícil prever los fenómenos naturales.

Arriba, la comuna de Grand Forks durante las inundaciones que afectaron a Dakota del Norte, Estados Unidos, en abril de 1997.

■ Ya no se ve el porvenir de la ciencia como hace algunos años. La opinión pública, que durante tanto tiempo confió en que el saber científico y los progresos técnicos le estaban preparando un futuro mejor, está desencantada. Frente a adelantos como la energía nuclear o la manipulación química y genética de los alimentos, la suerte de los seres humanos y de la naturaleza parece ahora amenazada y ello suscita inquietud y temor.

La posguerra fue la época dorada de la tecnología moderna, inspirada por la ciencia. Tras contribuir a la victoria aliada, la tecnología se consagró a la reconstrucción, a asegurar el bienestar general y a mejorar los servicios de salud y la seguridad de la población. La indiferencia de que a menudo hacían gala sabios e ingenieros en lo concerniente al respeto de la naturaleza no era motivo de preocupación, sobre todo porque prevalecía la creencia de que la tecnología está siempre al servicio del bien común. Sin embargo, la humanidad empieza a

preguntarse si no se han rebasado los límites de tolerancia de la naturaleza.

No obstante, muy pocos expresaron dudas antes de 1987, fecha en que vio la luz el informe de la Comisión Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Este documento, titulado "Nuestro futuro común", refleja la creciente inquietud que suscitan los problemas ecológicos, multiplicados por los mecanismos del progreso: los combustibles fósiles, necesarios para la expansión industrial, aumentan la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera, con el consiguiente riesgo de contribuir al efecto de invernadero; las ciudades continúan ganando terreno a los bosques y a las zonas agrícolas; el auge industrial agrava la contaminación y contribuye a la escasez de agua. La amenaza que se cierne sobre el futuro histórico es la pérdida de la biodiversidad.

La respuesta a estos problemas fue el denominado "Informe Brundtland", que proponía una política de desarrollo sostenible, capaz de ▶



► satisfacer la demanda actual de bienes y servicios, sin perjuicio para los derechos legítimos de las generaciones venideras. Este documento fue el precursor de la Carta de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, más conocida como “Cumbre de la Tierra”, celebrada en Río de Janeiro en 1992. En ella se propuso a los Estados Miembros una lista de recomendaciones sobre política medioambiental, en las que se les instaba a honrar el *principio de precaución*, que puede resumirse así: en caso de que exista riesgo considerable o irreversible de deterioro medioambiental, los Estados Miembros no podrán negarse a tomar las medidas de salvaguardia necesarias, amparándose en la ausencia de pruebas científicas. Este principio se presta a una interpretación jurídica más extensa e incita al debate de dos ideas fundamentales: la incertidumbre científica y la magnitud del peligro. Lamentablemente, este concepto nunca ha llegado a definirse de forma más precisa.

Una plataforma peligrosa

El incidente de la plataforma petrolífera Brent Spar constituye un ejemplo elocuente de las dificultades que entraña la aplicación del principio de precaución. La empresa Shell decidió prescindir de esta plataforma, que ya había

cumplido su cometido en el Mar del Norte, hundiéndola en un sitio conveniente, en medio del Atlántico. Tras una polémica campaña, el grupo ecologista Greenpeace logró persuadir a la opinión pública —y a las esferas políticas— de que el proyecto implicaba un riesgo ecológico inaceptable. De nada sirvieron las contrarreplicas de la Shell; la plataforma fue remolcada hasta un fiordo noruego, donde yace en espera de que se decida su suerte.

Sin embargo, todo indica que el estudio de peligrosidad realizado por la Shell era correcto, y que la evaluación de Greenpeace se basaba en datos erróneos, lo que no significa que el hundimiento de la plataforma estuviera exento de todo riesgo. Este ejemplo demuestra que un estudio de peligrosidad meramente científico no proporciona carta blanca, sobre todo cuando entran en juego convicciones ideológicas acerca de la pureza del mar, que militan precisamente contra la posibilidad de usarlo como basurero. Las medidas que hay que adoptar en ese ámbito han de basarse, pues, en un estudio que abarque todos los aspectos del problema.

En este caso, la cuestión consistía en saber si barrenar y hundir la plataforma podía causar daños importantes o irreversibles. Como a menudo ocurre en materia de medio ambiente,

La realización del vasto complejo urbano de Tanah Rata (en el cartel que aparece en primer plano) al este de Ipoh, en Malasia, causó la destrucción de parte del bosque húmedo de la región (en segundo plano).

el debate se planteó de forma conflictiva, lo que es habitual en controversias de carácter normativo o jurídico, pero excepcional en el caso de certidumbres científicas (cuando menos hasta la fecha). Puede que esto refleje una tendencia a confundir los hechos con las opiniones. ¿Deberían haber estudiado Shell y Greenpeace el asunto conjuntamente y con serenidad en sus aspectos jurídicos y científicos, antes de lanzarse (de ser necesario) en el debate sobre las ventajas y los inconvenientes de las medidas aplicables? ¿Se puede separar el ámbito del conocimiento de las modalidades de aplicación?

La respuesta positiva a esta pregunta supone el regreso a la antigua concepción universal de la ciencia, según la cual ésta es capaz de formular juicios y enunciar leyes, con un margen de error aceptable. Según este criterio, las leyes de la naturaleza, desde la mecánica clásica (la de Descartes o Newton) hasta la cuántica de Nils Bohr, pasando por la teoría de la relatividad de Einstein, formuladas en el lenguaje de la llamada matemática lineal, permiten calcular el porvenir —o al menos, así parece.

Los modelos naturales

Sin embargo, en las tres últimas décadas, la relación entre las matemáticas y las leyes naturales ha alcanzado una complejidad que modifica nuestra manera de interpretar el principio

de precaución. Aunque las leyes continúen formulándose mediante el lenguaje matemático, ya no se puede concluir que el provenir es predecible. Para esclarecer lo expuesto, veamos el funcionamiento de la modelización matemática de los fenómenos naturales.

La modelización procede en tres etapas: 1) análisis del problema científico o tecnológico, 2) creación y análisis de un modelo matemático, 3) elaboración de algoritmos (conjunto de operaciones de resolución que pueden introducirse en una computadora y que permiten a los investigadores anticipar hechos y a la industria tomar iniciativas). El asombroso auge de la informática ha ampliado considerablemente el ámbito de aplicación de este procedimiento y ha reafirmado la supremacía de las matemáticas.

De cualquier modo, el éxito de una aplicación depende del modelo matemático que se escoja. Ciertas categorías de modelos afectan en particular a la concepción del principio de precaución. En la mayoría de los casos, es preferible comprender primero el comportamiento a largo plazo de un sistema o de una población, ya se trate de un derrame de petróleo, de un escape de gas en el Mar del Norte, o del comportamiento de comunidades animales o vegetales en regiones sometidas a la lluvia ácida. Existen fundamentalmente tres tipos de modelo en función de la dinámica que rige su comportamiento: a) los modelos mecanicistas; b) los modelos estocásticos, y c) los modelos no lineales.

La visión mecanicista

El análisis mecanicista, derivado de la obra de Newton y Descartes, concibe la naturaleza como una máquina. Define las fuerzas que actúan sobre los cuerpos implicados en el sistema y enuncia las leyes que los rigen, mediante ecuaciones lineales, cuyas constantes y variables son inmutables, una vez definidas. A fin de formular, por ejemplo, las leyes que rigen la trayectoria de los planetas, basta definir los parámetros adecuados (impulso inicial y posición en el tiempo y el espacio) para determinar el futuro del sistema en su integridad. Los matemáticos dirán que el sistema está definido por un conjunto unitario, cuya variable independiente es el tiempo.

Este razonamiento de las matemáticas se aplica al cálculo numérico y a la industria. Partiendo del supuesto de que las ecuaciones formuladas describen fidedignamente una porción de la realidad, se enuncian algoritmos que permiten a la computadora predecir la situación futura de un sistema físico o identificar las disfunciones de un proceso industrial. Las ecuaciones gozan de una credibilidad tal que incluso

En azul y verde, dos modelos teóricos de la evolución de la repartición de las galaxias en el universo, comparados con la realidad vista desde la Tierra (abajo, en dorado).



© Dr. George Efsthinou/Science Photo Library/Cosmos, Londres

- ▶ los resultados de los cálculos se presentan en ocasiones como datos absolutos.

Los ejercicios computarizados de simulación tienen una función múltiple. Desde el punto de vista científico, permiten ampliar las medidas a valores que serían inaccesibles por medio de la experimentación tradicional, como en el estudio de la reacción de los sistemas a temperaturas extremas o la aceleración de un sistema físico (por ejemplo, para tratar de entender el origen del universo). En cuanto a la industria, ésta tiene un vivo interés práctico y económico en sustituir los prototipos por simulaciones: más vale simular con computadora una colisión, que reducir a papilla automóviles reales. Este razonamiento se aplica también a la elaboración de productos farmacéuticos. De acuerdo con esta técnica, los modelos corresponden a la realidad, por lo que las ecuaciones en cuestión son capaces de predecir el futuro.

Azares e incertidumbres

Aunque se ha dado por sentado que la investigación y la observación científicas producen resultados de absoluta precisión, la realidad es que casi siempre se les exige demasiado. Es entonces cuando la modelización matemática entra en juego, para definir el margen de eventualidad e incertidumbre.

Cuando resulta técnicamente imposible

determinar con precisión el valor de ciertos parámetros, se utilizan métodos estadísticos capaces de evitar posibles errores, salvo en caso de que la incertidumbre sea inherente a la teoría fundamental. Entonces se plantean nuevas dificultades. La mecánica cuántica, basada en el principio de que la evolución de un sistema sólo puede predecirse en términos de probabilidad, nos ofrece el modelo más explícito. Aquí también el proceso está determinado por un conjunto unitario de probabilidades. La variante consiste en reemplazar con ecuaciones distributivas, hasta el momento inéditas, los esquemas precisos de transformación elaborados por Newton, cuyos métodos de definición de las órbitas planetarias no tenían en cuenta la trayectoria de las partículas cuánticas.

Surge otra forma de incertidumbre cuando una dinámica deja de responder a las leyes del determinismo e incluye un elemento estocástico o aleatorio: el azar que la domina no obedece a la falta de conocimiento, sino que es inherente a su naturaleza. Este simple hecho determina el paso de las ecuaciones ordinarias a las estocásticas, hoy en día de uso corriente en la modelización matemática. Los matemáticos recurren a veces a ellas por razones de comodidad: para paliar un saber insuficiente, introducen un coeficiente aleatorio en sus cálculos, esperando poder ajustarse así, en la medida de lo posible, a los fenómenos naturales. De todos modos, por lo general, nuestros conocien-



Los niños, las personas de edad y las aquejadas de enfermedades cardiovasculares son las primeras víctimas de la contaminación atmosférica.

© Olo Freiburg/Panos Pictures, Londres



© Greenpeace/Reuters/M&P/P, París

Preparativos para el remolque de la plataforma petrolífera Brent Spar en el Mar del Norte en junio de 1995.

tos sobre la naturaleza y las situaciones observadas son suficientemente precisos para garantizar la modelización válida de fenómenos como la expansión de los líquidos en las capas porosas de la Tierra o las contingencias de la especulación bursátil.

Tanto la modelización determinista como la estocástica reposan sobre la fe en las cifras y en las medidas. La física vive de medidas y, por lo tanto, de guarismos; así lo ha querido la tradición. La única teoría aceptable es la que produce números, los explica y permite concebir máquinas capaces de controlar y manipular los objetos en cuestión. Pero tampoco podemos negar que existen aspectos teóricos de la naturaleza que hacen caso omiso de las cifras y de su dominio.

Teorías del caos y de las catástrofes

El modelo de grupo unitario corresponde, por definición, a ecuaciones lineales que generan predicciones exactas. Pero hemos de admitir que, a pesar de los avances de la física y la tecnología en los últimos siglos, pocos son los

fenómenos naturales que se prestan a esa modelización. Se han propuesto ya diversas soluciones; la primera consiste en introducir factores de azar e incertidumbre en los cálculos. La segunda propone sobrepasar el estadio de las ecuaciones lineales para introducirse en el novedoso e inexplorado mundo de los fenómenos no lineales, pero sin dejar de lado por ello las ecuaciones de tipo determinista.

Aun cuando la física ha admitido siempre la existencia de fenómenos no lineales (sobre todo cuando algunas variaciones ínfimas pueden modificar de manera decisiva la evolución de un sistema), la formulación de una ciencia relativamente exhaustiva de los procesos no lineales es muy reciente. La primera aplicación convincente de la no linealidad a un fenómeno natural data de 1963 y se debe al meteorólogo E. Lorenz. Su artículo relativo a “los flujos deterministas no periódicos” revolucionó los cimientos de la ortodoxia matemática. Sus ecuaciones consistían en una simplificación de las ecuaciones numéricas más corrientes de la meteorología, pero dotadas de complejidad suficiente para incluir el elemento imprevisible —o, llegado el ▶

► caso, caótico— que permite determinar la evolución meteorológica a largo plazo.

Los conceptos de teoría del caos y de ciencia de los fenómenos no lineales están muy de moda, pero, contrariamente a otros, no son efímeros, ya que se refieren a aspectos muy precisos. El paso al concepto no lineal supone una auténtica metamorfosis de la modelización de los fenómenos naturales que, como Lorenz anunció ya en 1963, nos privaría de toda garantía en las predicciones a largo plazo.

Ya nada impide elaborar un abanico de posibles escenarios, en vez de hacer un cálculo computarizado de un futuro determinado. El ordenador cambia de régimen para pasar de la ciencia pura, fundada en predicciones calculables, al examen de perspectivas globales, que dejan un mayor margen de maniobra a la intuición y al espíritu crítico. Aún estamos lejos de poder predecir un alud que se producirá al día siguiente, pero los modelos disponibles nos permiten orientarnos frente a este tipo de fenómenos y preparar estrategias preventivas.

Del mismo modo, tampoco podemos prever un terremoto, fijar su magnitud, la hora y el lugar en que ocurrirá, con un margen de error aceptable. Aunque estos fenómenos obedezcan a una lógica unitaria, el comportamiento de la Tierra como sistema geofísico es infinitamente más complejo que el de su trayectoria espacial. Mientras la órbita de los planetas obedece a las leyes del determinismo, la Tierra, como sistema

geológico, se inscribe en lo que los expertos denominan un *estado de autoorganización crítica*, donde nada impide que la más ínfima vibración de la corteza dé lugar a un desastre de gran envergadura. En este sentido, todas las tentativas de aplicar un sistema de prevención a corto plazo han fracasado.¹

Los temblores de tierra son la perfecta ilustración de los procesos globales que son tan frecuentes en la naturaleza. Este tipo de procesos no puede dissociarse de nuestro sistema económico y social, ya que consumimos recursos naturales en abundancia. Por esta razón, el principio de precaución nos impone su servidumbre: todo indica que nos enfrentamos a procesos naturales no lineales cuya dinámica aún no conocemos suficientemente, por lo que nuestra intervención podría acarrear consecuencias irreversibles. La naturaleza nunca podrá considerarse como un sistema mecánico del que llegaremos un día a ser dueños y señores gracias a nuestro ingenio y a una multiplicidad de medidas técnicas, como en los tiempos de los métodos industriales clásicos basados en nuestra capacidad de reparar los desperfectos ocasionados. De ahí que necesitemos imperativamente una estrategia preventiva. El *principio de precaución* no es únicamente retórica política: es también el mejor consejo que puede darnos la ciencia. ■

2. Véase nuestro número de octubre de 1997: “*Las catástrofes naturales: prever, educar, prevenir*”. NDLR.



“Spiralunar 3D”, paisaje fractal basado en la teoría del caos, que se utiliza en el análisis de sistemas turbulentos (no lineales) dinámicos.



Los progresos de las pruebas genéticas van a plantear a la humanidad desafíos fundamentales.

© Peter Menzel/Cosmos, París

➤ Diagnósticos genéticos y discriminación

POR MICHAEL KIRBY

La diferencia es la base de la discriminación. Muchas personas sólo se sienten cómodas si están rodeadas de aquellos a los que se asemejan en todo sentido. El menor elemento de diferenciación despierta en ellas un afán de hacer daño rayano a veces en la crueldad.

Algunas discriminaciones se imponen. La protección del cuerpo social y del individuo exige a veces el aislamiento de un enfermo. Pero la historia de este siglo que termina lleva la huella de mil discriminaciones irracionales e injustificadas, y no todas pertenecen al pasado. Entre

las razones invocadas cabe citar la raza, el color, el género, las discapacidades y las inclinaciones sexuales —aspectos que es posible atribuir (al menos en parte) a causas genéticas. A juicio de algunos, el hecho de que el individuo no haya *elegido* su diferencia no tiene la más mínima importancia. Una diferencia anodina puede transformar totalmente la vida de un individuo o de una sociedad. El factor de esperanza que constituye la Declaración Universal de Derechos Humanos, cuyo cincuentenario acaba de celebrarse, procura librar al mundo de los aspectos

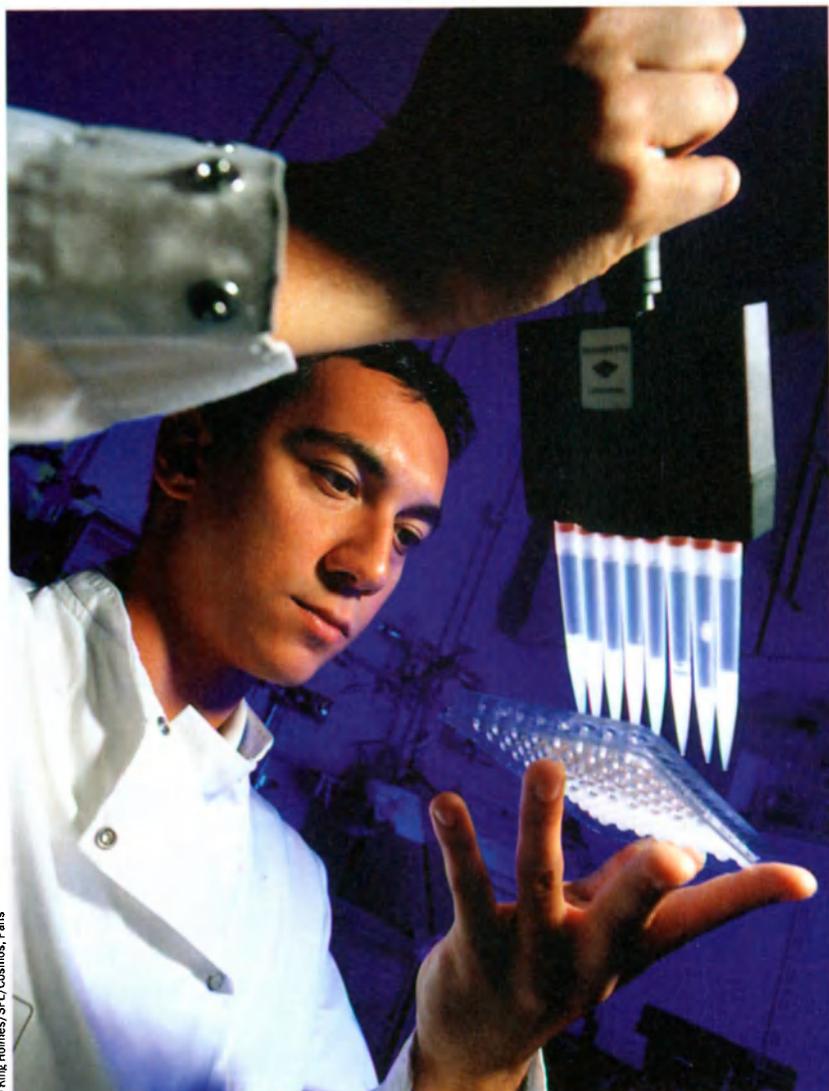
Arriba, imagen simbólica del Proyecto del Genoma Humano: silueta de un bebé ante el detalle de un cariotipo o análisis cromosómico.

- ▶ más irracionales y delirantes de la discriminación mal intencionada. A pesar de los progresos alcanzados, aún perduran discriminaciones basadas en el miedo a lo desconocido y a lo insólito. Ahora bien, este fin de siglo ofrece a la discriminación nuevas posibilidades de manifestarse: el rápido desarrollo de las pruebas genéticas va a permitir la identificación de elementos adicionales de diferenciación que podrían servir de base a numerosas medidas de discriminación negativa.

Las pruebas genéticas

La práctica de la prueba genética no es algo nuevo. Hace ya bastante tiempo que en muchos países las mujeres embarazadas pueden someterse a una amniocentesis para detectar la presencia en el feto de anomalías genéticas como el síndrome de Down. Desde hace años una prueba permite a los médicos saber si sus pacientes están condenados a sufrir la enfermedad de Tay Sachs (una neuropatía fatal en la mayoría de los casos), anemia falciforme u otros trastornos congénitos. En diez años es tanto lo que ha progresado el Proyecto del Genoma Humano que lo más probable es que pronto se identifiquen las causas gené-

Este investigador británico pertenece a un equipo que puso a punto una molécula que "neutraliza" un gen responsable de la leucemia.



ticas de todas las diferencias. Se han aislado ya los genes responsables de cánceres hereditarios y de muchas otras enfermedades graves —entre las que cabe mencionar varios síndromes de aparición tardía, como la fibrosis hepática congénita, la distrofia muscular, la corea de Huntington y, la más frecuente de todas, la enfermedad de Alzheimer.

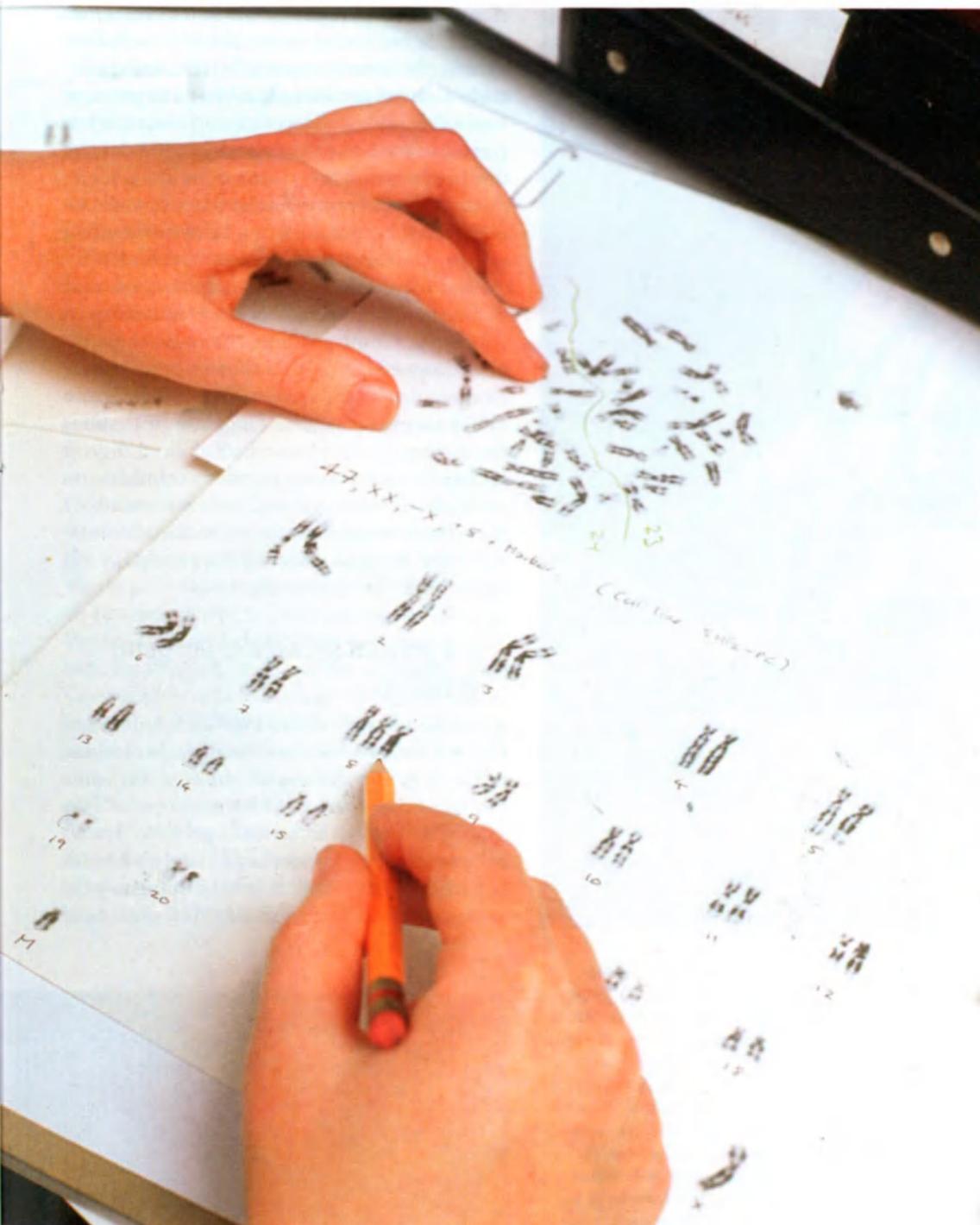
La realización de pruebas entraña necesariamente un margen de error. Como en el caso tan conocido del VIH (o "Virus de la Inmunodeficiencia Humana", el virus del sida), se dan *falsos positivos* y *falsos negativos*. Pero, sobre todo, las pruebas de que disponemos no permiten predecir la fecha en que se declararán esas afecciones genéticas. El test de la corea de Huntington (una enfermedad degenerativa que provoca movimientos involuntarios y perturba las funciones mentales en la edad madura) tiene una validez de 99%. Pero en el plano individual existen enormes variaciones en cuanto a la fecha de aparición de los síntomas y la naturaleza de éstos.

Antiguamente las familias tenían una idea más o menos vaga de los trastornos hereditarios que podrían manifestarse a lo largo de las generaciones. Estamos ahora en condiciones de eliminar esas incertidumbres y de identificar con precisión implacable los genes que en su día acarrearán graves enfermedades e incluso la muerte. Y lo más probable es que esas informaciones brinden nuevas justificaciones a prácticas discriminatorias contra aquellos cuyo genoma los separa de la mayor parte de sus contemporáneos. ¿Existe realmente un problema? ¿Se cierne la amenaza de la discriminación genética sobre un siglo colocado bajo la égida de las Luces y de la Ciencia?

Los fundamentos de la discriminación

Pese a los progresos de la educación y de la legislación sobre derechos humanos, a escala nacional e internacional, el pasado nos enseña que sería un error no inquietarnos por esta situación. En el siglo que termina se invocaron distinciones genéticas evidentes para precipitar a millones de individuos en el sufrimiento o la muerte. Diferencias antes imperceptibles vienen ahora a añadirse a la lista. En vista de ello hay que estar sobre aviso y encontrar respuestas sociales eficaces.

El hecho de conocer su genoma puede transformar totalmente la vida de un individuo. Un paciente a quien se informa de que está aquejado de una enfermedad incurable o fatal puede sufrir serios trastornos psicológicos. Algunos prefieren evitar esas pruebas por temor a las consecuencias que un resultado desfavorable puede tener para su bienestar o el de su familia. Pero los riesgos de discriminación negativa proceden sobre todo de las



Localización de un cromosoma accesorio, el cromosoma 8, caso frecuente en ciertas leucemias.

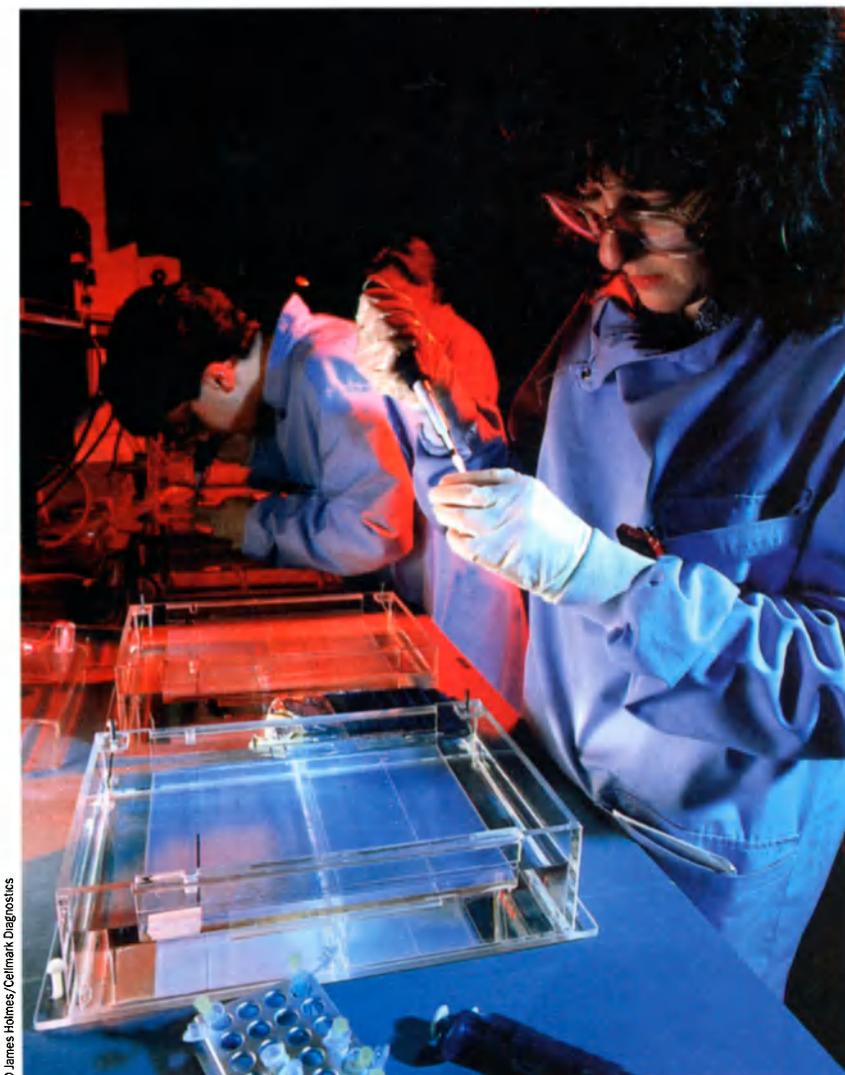
© James King Holmes/ICRF/SPL/Cosmos, Paris

instituciones cuyo comportamiento podrá modificarse al conocer la constitución genética de un individuo.

Veamos el caso de los seguros. Los contratos y las primas se basaron durante muchos años en una repartición entre el conjunto de la clientela o de la población de los riesgos ligados a una multitud de afecciones genéticas. Ahora que es posible someter al futuro cliente a pruebas genéticas, es muy probable que la repartición de los riesgos desaparezca o experimente una reducción substancial. Los seguros tendrán todas las armas en su mano el día en que se puedan detectar las afecciones hereditarias con precisión casi total y predecir o des-

cartar con absoluta seguridad la aparición de una determinada enfermedad.

A las reservas suscitadas por esta utilización de la información genética predictiva en los sistemas de salud y el seguro de vida, las compañías responden que se limitan a reemplazar el antiguo chequeo por los datos científicos de que se dispone actualmente y a sustituir los datos generales sobre esperanza de vida por previsiones precisas acerca de los trastornos genéticos. Si se les autoriza a proponer condiciones ventajosas a los no fumadores, ¿por qué prohibirles ofrecer las mismas ventajas a aquéllos cuyas pruebas genéticas establecen que no corren riesgo alguno de padecer afecciones



© James Holmes/Celmark Diagnostics

► genéticas potencialmente mortales? Ese tipo de dilema exige respuesta.

Por su parte, los empleadores sienten la tentación de someter a algunos de sus asalariados a pruebas genéticas. El costo de la formación, el bloqueo de los fondos indispensables para las pensiones de invalidez, el mayor gasto que suponen las licencias de enfermedad y los reemplazos justifican a su juicio el acceso a la información genética referente a sus empleados. El problema es el mismo tratándose de los seguros. ¿Se negará un empleo a un individuo cuyas pruebas hayan revelado anomalías genéticas? La correlación de fuerzas entre el candidato al seguro o al empleo y el asegurador o el empleador potencial ¿permitirá al individuo interesado prohibir el acceso a sus antecedentes genéticos?

A menos que intervenga la ley para impedir que se instaure este tipo de discriminación, los empleadores, los aseguradores y, quién sabe, los Estados ¿no se dotarán de los medios necesarios para obligar a los ciudadanos a comunicarle la lista de anomalías genéticas que los afectarán a largo plazo y sobre las que preferirían guardar reserva?

Algunos científicos creen en la determina-

Laboratorio británico especializado en "huellas genéticas". Esas huellas, que se obtienen a partir del ADN contenido en tejidos humanos, permiten establecer una especie de "documento de identidad" genético de cada individuo. La técnica suele utilizarse para determinar con un alto grado de fiabilidad el parentesco y también en los procesos criminales.

ción genética (parcial o total) de la orientación sexual. Si ese hecho se estableciera científicamente, ¿favorecería o perjudicaría la lucha contra la discriminación sexual? Por una parte, se hará valer que una determinación innata, y por consiguiente natural, no podría considerarse una provocación moral o un desafío a la sociedad. ¿Pero el temor o el odio a la diferencia no incitarán a las personas o a las autoridades a querer eliminar los embriones "desviados"?

Sin la diversidad de su capital genético la raza humana no habría tenido la fuerza necesaria para sobrevivir. Como telón de fondo de la discriminación genética se perfila la exigencia de que se eliminen las "taras intolerables". El progreso de las pruebas genéticas va a plantear desafíos fundamentales a la humanidad. ¿Cómo aligerar la carga de sufrimientos inútiles y terminar con el flagelo de las muertes prematuras debidas a trastornos congénitos sin renunciar a la diversidad que ha dado valor a la humanidad, y a la variedad de sus reservas genéticas?

La gestión social del porvenir genético

El 11 de noviembre de 1997 la Conferencia General de la Unesco aprobó por unanimidad la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos (véase "Para saber más", p.34). El artículo primero de esta carta revolucionaria proclama que el genoma es la base de la unidad de la familia humana y del reconocimiento de la dignidad y de la diversidad



© Matthew Puskly/Sigma, Paris

de todos sus miembros. La carta precisa en el artículo 6: "Nadie podrá ser objeto de discriminaciones fundadas en sus características genéticas, cuyo objeto u efecto sería atentar contra sus derechos humanos y libertades fundamentales y el reconocimiento de su dignidad."

Edificar sobre estos principios un sistema de protección eficaz de las posibles víctimas de la discriminación genética es una de las tareas vitales de la comunidad internacional, de los Estados y de las organizaciones profesionales o comerciales susceptibles de practicar o explotar las pruebas en cuestión.

La comunidad internacional ha de estar en condiciones de aplicar esta Declaración y de controlar su aplicación. Existe ya un grupo *ad hoc* que se reunió en París para fijar las grandes orientaciones de la realización de esos principios. Corresponde a los Estados elaborar los dispositivos políticos y legislativos que permitirán dar cuerpo al principio de la no discriminación. Varios países han reglamentado ya la utilización de pruebas genéticas en determinados campos. Pero el retraso es manifiesto en el plano legislativo. En 1997 el Consejo de Europa aprobó un Convenio para la Protección de los Derechos Humanos y la Dignidad del Ser Humano con respecto a la Aplicación de la Biología y la Medicina. Pero en la mayoría de los países la tecnología de la prueba genética ha progresado más rápido que la ley. En el mejor de los casos se sigue estimando que la protección de la comunidad y de las víctimas potenciales de esas medidas discriminatorias incumbe esencialmente a la deon-



© Katherine Arnon/SIS, Paris

"Sin la diversidad de su capital genético la raza humana no habría tenido la fuerza de sobrevivir." Arriba, *Siluetas al sol* de Katherine Arion, artista estadounidense.

tología de los profesionales de salud o está sometida a las legislación general o a ciertas disposiciones que prohíben la discriminaciones no justificadas por razones médicas. Ahora bien, esas leyes datan de una época en que aún no era posible realizar pruebas genéticas.

Organismos profesionales como la Organización del Genoma Humano y su Comité de Ética se ocupan de la preparación de recomendaciones destinadas a los científicos interesados. En la actividad industrial, corresponde a los organismos patronales y representativos de los aseguradores elaborar normas deontológicas encaminadas a limitar la comunicación de los resultados de las pruebas genéticas a los casos en que estén claramente justificadas. Pero la materialización de las medidas legislativas y prácticas que permitirán afrontar los múltiples problemas que plantean esas pruebas es una ardua tarea que aún está por realizar.

La información sobre los riesgos y los peligros que entrañan esas técnicas será un elemento decisivo, así como la elaboración de dispositivos reglamentarios capaces de contrarrestar las exigencias de los decisores convencidos de que el conocimiento de los datos genéticos es indispensable para ellos, incluso desconociendo las pretensiones de los individuos deseosos de preservar el carácter confidencial o de controlar la utilización de éstos. Es necesario que los legisladores del mundo entero cuenten con la asistencia de expertos y de organizaciones multidisciplinarias a fin de lograr un equilibrio adecuado. Dejar de proteger a la población contra la discriminación genética es negarse a ver la gravedad de las discriminaciones por venir. No hacer nada también es decidir.



Dolly (a la derecha), un clon de animal obtenido por investigadores británicos en 1997. Esta cordera no nació del acoplamiento de un carnero y una oveja, sino de una célula ordinaria de oveja de la que es la copia exacta.

LA DECLARACIÓN UNIVERSAL SOBRE EL GENOMA HUMANO Y LOS DERECHOS HUMANOS

PREFACIO

La Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos, aprobada el 11 de noviembre de 1997 por la Conferencia General en su 29ª reunión por unanimidad y por aclamación, constituye el primer instrumento universal en el campo de la biología. El mérito indiscutible de ese texto radica en el equilibrio que establece entre la garantía del respeto de los derechos y las libertades fundamentales, y la necesidad de garantizar la libertad de la investigación.

La Conferencia General de la UNESCO acompañó esa Declaración de una resolución de aplicación, en la que pide a los Estados Miembros que tomen las medidas apropiadas para promover los principios enunciados en ella y favorecer su aplicación.

El compromiso moral contraído por los Estados al adoptar la Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos es un punto de partida: anuncia una toma de conciencia mundial de la necesidad de una reflexión ética sobre las ciencias y las tecnologías. Incumbe ahora a los Estados dar vida a la Declaración con las medidas que decidan adoptar, garantizándole así su perennidad.

FEDERICO MAYOR

3 de diciembre de 1997

LA DECLARACIÓN UNIVERSAL SOBRE EL GENOMA HUMANO Y LOS DERECHOS HUMANOS

A. DIGNIDAD HUMANA Y EL GENOMA HUMANO

Artículo 1

El genoma humano es la base de la unidad fundamental de todos los miembros de la familia humana y del reconocimiento de su dignidad intrínseca y su diversidad. En sentido simbólico, el genoma humano es el patrimonio de la humanidad.

Artículo 2

a) Cada individuo tiene derecho al respeto de su dignidad y derechos, cualesquiera que sean sus características genéticas.

b) Esta dignidad impone que no se reduzca a los individuos a sus características genéticas y que se respete el carácter único de cada uno y su diversidad.

Artículo 3

El genoma humano, por naturaleza evolutivo, está sometido a mutaciones. Entraña posibilidades que se expresan de distintos modos en función del entorno natural y social de cada persona, que comprende su estado de salud individual, sus condiciones de vida, su alimentación y su educación.

Artículo 4

El genoma humano en su estado natural no puede dar lugar a beneficios pecuniarios.

B. DERECHOS DE LAS PERSONAS INTERESADAS

Artículo 5

a) Una investigación, un tratamiento o un diagnóstico en relación con el genoma de un individuo, sólo podrá efectuarse previa evaluación rigurosa de los riesgos y las ventajas que entraña y de conformidad con cualquier otra exigencia de la legislación nacional.

b) En todos los casos, se recabará el consentimiento previo, libre e informado de la persona interesada. Si ésta no está en condiciones de manifestarlo, el consentimiento o autorización habrán de obtenerse de conformidad con lo que estipule la ley, teniendo en cuenta el interés superior del interesado.

c) Se debe respetar el derecho de toda persona a decidir que se le informe o no de los resultados de un examen genético y de sus consecuencias.

d) En el caso de la investigación, los protocolos de investigaciones deberán someterse, además, a una evaluación previa, de conformidad con las normas o directrices nacionales e internacionales aplicables en la materia.

e) Si en conformidad con la ley una persona no estuviese en condiciones de expresar su consentimiento, sólo se podrá efectuar una investigación sobre su genoma a condición de que represente un beneficio directo para su salud, y a reserva de las autorizaciones y medidas de protección estipuladas por la ley. Una investigación que no represente un beneficio directo previsible para la salud sólo podrá efectuarse a título excepcional, con la mayor prudencia y procurando no exponer al interesado sino a un riesgo y una coerción mínimos, y si la investigación está encaminada a redundar en beneficio de la salud de otras personas pertenecientes al mismo grupo de edad o que se encuentren en las mismas condiciones genéticas, a reserva de que dicha investigación se efectúe en las condiciones previstas por la ley y sea compatible con la protección de los derechos humanos individuales.

Artículo 6

Nadie podrá ser objeto de discriminaciones fundadas en sus características genéticas, cuyo objeto o efecto sería atentar contra sus derechos humanos y libertades fundamentales y el reconocimiento de su dignidad.

Artículo 7

Se deberá proteger en las condiciones estipuladas por la ley la confidencialidad de los datos genéticos asociados con una persona identificable, conservados o tratados con fines de investigación o cualquier otra finalidad.

Artículo 8

Toda persona tendrá derecho, de conformidad con el derecho internacional y el derecho nacional, a una reparación equitativa de un daño del que pueda haber sido víctima, cuya causa directa y determinante pueda haber sido una intervención en su genoma.

Artículo 9

Para proteger los derechos humanos y las libertades fundamentales, sólo la legislación podrá limitar los principios de consentimiento y confidencialidad, de haber razones imperiosas para ello, y a reserva del estricto respeto del derecho internacional público y del derecho internacional relativo a los derechos humanos.

C. INVESTIGACIONES SOBRE EL GENOMA HUMANO

Artículo 10

Ninguna investigación relativa al genoma humano ni ninguna de sus aplicaciones, en particular en las esferas de la biología, la genética y la medicina, podrá prevalecer sobre el respeto de los derechos humanos, de las libertades fundamentales y de la dignidad humana de los individuos o, si procede, de grupos de individuos.

Artículo 11

No deben permitirse las prácticas que sean contrarias a la dignidad humana, como la clonación con fines de reproducción de seres humanos. Se invita a los Estados y a las organizaciones internacionales competentes a que cooperen para identificar estas prácticas y a que adopten en el plano nacional o internacional las medidas que corresponda, para asegurarse de que se respetan los principios enunciados en la presente Declaración.

Artículo 12

a) Toda persona debe tener acceso a los progresos de la biología, la genética y la medicina en materia de genoma humano, respetándose su dignidad y derechos.

b) La libertad de investigación, que es necesaria para el progreso del saber, procede de la libertad de pensamiento. Las aplicaciones de la investigación sobre el genoma humano, sobre todo en el campo de la biología, la genética y la medicina, deben orientarse a aliviar el sufrimiento y mejorar la salud del individuo y de toda la humanidad.

D. CONDICIONES DE EJERCICIO DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Artículo 13

Las consecuencias éticas y sociales de las investigaciones sobre el genoma humano imponen a los investigadores responsabilidades especiales de rigor, prudencia, probidad intelectual e integridad, tanto en la realización de sus investigaciones como en la presentación y utilización de los resultados de éstas. Los responsables de la formulación de políticas científicas públicas y privadas tienen también responsabilidades especiales al respecto.

Artículo 14

Los Estados tomarán las medidas apropiadas para favorecer las condiciones intelectuales y materiales propicias para el libre ejercicio de las actividades de investigación sobre el genoma humano y para tener en cuenta las consecuencias éticas, legales, sociales y económicas de dicha investigación, basándose en los principios establecidos en la presente Declaración.

Artículo 15

Los Estados tomarán las medidas apropiadas para fijar el marco del libre ejercicio de las actividades de investigación sobre el genoma humano respetando los principios establecidos en la presente Declaración, a fin de garantizar el respeto de los derechos humanos, las libertades fundamentales y la dignidad humana y proteger la salud pública. Velarán por que los resultados de esas investigaciones no puedan utilizarse con fines no pacíficos.

Artículo 16

Los Estados reconocerán el interés de promover, en los distintos niveles apropiados, la creación de comités de ética independientes, pluridisciplinarios y pluralistas, encargados de apreciar las cuestiones éticas, jurídicas y sociales planteadas por las investigaciones sobre el genoma humano y sus aplicaciones.

E. SOLIDARIDAD Y COOPERACIÓN INTERNACIONAL

Artículo 17

Los Estados deberán respetar y promover la práctica de la solidaridad para con los individuos, familias o poblaciones particularmente expuestos a las enfermedades o discapacidades de índole genética o afectados por éstas. Deberían fomentar, entre otras cosas, las investigaciones encaminadas a identificar, prevenir y tratar las enfermedades genéticas o aquellas en las que interviene la genética, sobre todo las enfermedades raras y las enfermedades endémicas que afectan a una parte considerable de la población mundial.

Artículo 18

Los Estados deberán hacer todo lo posible, teniendo debidamente en cuenta los principios establecidos en la presente Declaración, para seguir

fomentando la difusión internacional de los conocimientos científicos sobre el genoma humano, la diversidad humana y la investigación genética, y a este respecto favorecerán la cooperación científica y cultural, en particular entre países industrializados y países en desarrollo.

Artículo 19

a) En el marco de la cooperación internacional con los países en desarrollo, los Estados deberán esforzarse por fomentar medidas destinadas a:

i) evaluar los riesgos y ventajas de la investigación sobre el genoma humano y prevenir los abusos;

ii) desarrollar y fortalecer la capacidad de los países en desarrollo para realizar investigaciones sobre biología y genética humanas, tomando en consideración sus problemas específicos;

iii) permitir a los países en desarrollo sacar provecho de los resultados de las investigaciones científicas y tecnológicas a fin de que su utilización en pro del progreso económico y social pueda redundar en beneficio de todos;

iv) fomentar el libre intercambio de conocimientos e información científicos en los campos de la biología, la genética y la medicina.

b) Las organizaciones internacionales competentes deberán apoyar y promover las iniciativas que tomen los Estados con los fines enumerados más arriba.

F. FOMENTO DE LOS PRINCIPIOS DE LA DECLARACIÓN

Artículo 20

Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar los principios establecidos en la Declaración, a través de la educación y otros medios pertinentes, y en particular, entre otras cosas, la investigación y formación en campos interdisciplinarios y el fomento de la educación en materia de bioética, en todos los niveles, particularmente para los responsables de las políticas científicas.

Artículo 21

Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar otras formas de investigación, formación y difusión de la información que permitan a la sociedad y a cada uno de sus miembros cobrar mayor conciencia de sus responsabilidades ante las cuestiones fundamentales relacionadas con la defensa de la dignidad humana que puedan plantear la investigación en biología, genética y medicina y las correspondientes aplicaciones. Se deberían comprometer, además, a favorecer al respecto un debate abierto en el plano internacional que garantice la libre expresión de las distintas corrientes de pensamiento socioculturales, religiosas y filosóficas.

G. APLICACIÓN DE LA DECLARACIÓN

Artículo 22

Los Estados intentarán garantizar el respeto de los principios enunciados en la presente Declaración y facilitar su aplicación por cuantas medidas resulten apropiadas.

Artículo 23

Los Estados tomarán las medidas adecuadas para fomentar mediante la educación, la formación y la información, el respeto de los principios antes enunciados y favorecer su reconocimiento y su aplicación efectiva. Los Estados deberán fomentar también los intercambios y las redes entre comités de ética independientes, según se establezcan, para favorecer su plena colaboración.

Artículo 24

El Comité Internacional de Bioética de la UNESCO contribuirá a difundir los principios enunciados en la presente Declaración y a profundizar el examen de las cuestiones planteadas por su aplicación y por la evolución de las tecnologías en cuestión. Deberá organizar consultas apropiadas con las partes interesadas, como por ejemplo los grupos vulnerables. Presentará, de conformidad con los procedimientos reglamentarios de la UNESCO, recomendaciones a la Conferencia General y prestará asesoramiento en lo referente al seguimiento de la presente Declaración, en particular por lo que se refiere a la identificación de prácticas que pueden ir en contra de la dignidad humana, como las intervenciones en la línea germinal.

Artículo 25

Ninguna disposición de la presente Declaración podrá interpretarse como si confiriera a un Estado, un grupo o un individuo, un derecho cualquiera a ejercer una actividad o a realizar un acto que vaya en contra de los derechos humanos y las libertades fundamentales, y en particular los principios establecidos en la presente Declaración. ■



Unesco/Gil Jacques, Montréal

la crónica de

Federico Mayor

Sin un futuro

■ Día a día el planeta se reduce. Hoy es más pequeño, más frágil que ayer. ¿Estamos por ello más “próximos” los unos de los otros?

La interdependencia de las naciones y de los pueblos que componen el mundo se ha tornado patente. Ningún país, por poderoso que sea gracias a su economía o su población, puede salir solo del paso. Los problemas transnacionales, cualquiera que sea su naturaleza —ambiental, cultural, económica— ya no pueden resolverse a escala nacional. Sólo mediante estrategias internacionales y una acción concertada entre los Estados y entre las regiones es posible abordar esos problemas. La pobreza, el sida, la contaminación, el cambio climático, la droga, la violencia no reconocen frontera alguna —nacional o étnica, natural o política.

La mundialización supone también la imbricación de los problemas. El enfoque sectorial, especializado, disciplinario ha mostrado sus límites, cada vez más evidentes a medida que se intensifica la

complejidad de lo real, o en todo caso la conciencia que tenemos de ello. La bioética se impone como un ejemplo de ámbito que “comparten” varias disciplinas. Si queremos actuar sobre lo real, hemos de adoptar un enfoque transdisciplinario que recurra a todas las competencias, a todas las capacidades.

Esta conciencia de la interdependencia de los seres humanos y de la imbricación de lo real se ha manifestado claramente de un tiempo a esta parte en la acción política realizada al más alto nivel y en las instancias más competentes. En el seno del sistema de las Naciones Unidas un ciclo de grandes conferencias ha puesto de relieve los vínculos existentes entre los diversos desafíos que debemos recoger: medio ambiente-desarrollo, educación-población, por ejemplo. Jomtien, Nueva Delhi, Viena, El Cairo, Copenhague, Beijing son ciudades que han acogido esos encuentros de la globalidad.

Olvidada o descuidada demasiado tiempo, la dimensión humana se impone de nuevo como la

**“Comparemos los cientos de miles de millones de dólares que drenan el tráfico de armas y el de drogas con los presupuestos nacionales destinados a la educación.
¡Qué desproporción vergonzosa!”**

“Hay que entrelazar los rasgos distintivos: multiplicar los vínculos que unen al individuo con comunidades de carácter y magnitud diferentes, reforzar la ‘ciudadanía de cercanía’ valorizando a la vez ‘la ciudadanía del mundo’.”

compartido no habrá futuro

referencia y la finalidad. En el marco de las Naciones Unidas el enfoque del desarrollo social, del desarrollo “humano” se ha hecho más flexible, se ha ampliado, se ha enriquecido. El ser humano reaparece en la escena económica, con sus imponderables —fallos y grandezas.

¡Y sin embargo! Comparemos los cientos de miles de millones de dólares que drenan el tráfico de armas y el de drogas con los presupuestos nacionales destinados a la educación. ¡Qué desproporción vergonzosa! ¿La educación no es acaso un derecho fundamental del ser humano?

Ecce homo. ¡He aquí el hombre!, exclamó en la UNESCO, hace dieciocho años, el papa Juan Pablo II en un discurso que nos impresionó a todos. “¡He aquí el hombre! (...) la riqueza creadora de la mente humana”, que despliega “esfuerzos incansables para conocer y afirmar la identidad del hombre (...) presente siempre en todas las formas de culturas específicas.”

Para que el ser humano sea digno de ese nombre, es necesario que “pertenezca” a su especie y que apruebe esa pertenencia. Si se sabe y se siente miembro de la familia humana, no le costará trabajo ayudar a su fratría, sin establecer una jerarquía entre lo próximo y lo lejano. Por ello hay que entrelazar los rasgos distintos, es decir multiplicar los vínculos que unen al individuo con comunidades

de carácter y magnitud diferentes, reforzar la “ciudadanía de cercanía” valorizando a la vez la “ciudadanía del mundo”, pensar a nivel mundial pero actuando al mismo tiempo a nivel local, para que viva la solidaridad humana.

Esa “solidaridad intelectual y moral de la humanidad” que, como comprueba el texto fundamental de la UNESCO, es la base de una paz duradera, es la que apunta contra la disparidades sociales, lucha contra la intolerancia, sacude la indiferencia, tiende puentes entre el privilegiado y el excluido, entre el judío y el musulmán, entre el cristiano y el budista, entre el príncipe y el mendigo. Se trata en realidad de una solidaridad activa entre individuos que numerosos elementos oponen, de una solidaridad de lo diverso. Esta solidaridad, que se establece entre lenguas y culturas distintas, creencias y hábitos diferentes, maneras de ser y de pensar diversas, y que pronto es indestructible, condiciona la aceptación y la voluntad de compartir.

Compartir las riquezas, los recursos, el saber, compartir la duda también: ése es el imperativo universal que debe inspirar nuestras reflexiones y nuestras acciones individuales y colectivas. Si sabemos ahora —desde hace ya algunas décadas— que nuestras civilizaciones son mortales, es bueno que sepamos también nosotros, seres humanos, que sin un futuro compartido no habrá futuro. ■

Area verde **Las energías renovables: un nuevo impulso**

POR FRANCE BEQUETTE

El planeta se ahoga a causa de la contaminación atmosférica resultante de las emanaciones de energías fósiles, como el carbón y el petróleo, del que se consumen 64 millones de barriles al día. Existen, sin embargo, otras fuentes de energía renovables, que no son contaminantes. Pero, cuando se recorre el planeta, se observa lo poco que se aprovechan, incluso en los lugares en que abundan —allí donde hay agua, sol, viento, desechos vegetales o volcanes. Esta situación obedece tanto al costo de los equipos, que sigue siendo muy alto por la imposibilidad de producirlos en serie, como a la falta de información y de capacitación.

Ya en los años cincuenta la UNESCO advirtió que las energías renovables eran un factor clave para el desarrollo sostenible, aunque en esa época aparecían como caprichos de defensores de la naturaleza más soñadores que realistas. Pero la inquietud ecológica creciente, el descubrimiento de las consecuencias del efecto de invernadero sobre el clima mundial, los accidentes catastróficos en centrales nucleares que prometían una energía limpia, los progresos logrados paralelamente en la elaboración de técnicas de utilización de las energías renovables —todos esos factores despertaron

cada vez más interés por el potencial que ofrecían esas energías.

El alza brutal de la cotización del petróleo a comienzos de los años setenta reforzó aún más ese interés. Su descenso, unos quince años más tarde, lo ha atenuado considerablemente, dejando en suspenso los programas de investigación. Hoy día el costo sumamente bajo del barril de petróleo (16 dólares) no incita ni al ahorro, ni a invertir en nuevas tecnologías energéticas, tanto más cuanto que están destinadas sobre todo a los países en desarrollo, que son casi insolventes. Además, esas tecnologías, cuya explotación es muy compleja, exigen un enfoque interdisciplinario. Por eso, la División de Ciencias de la Ingeniería y de Tecnología de la UNESCO coopera con otras organizaciones del sistema de las Naciones Unidas y también con numerosas organizaciones no gubernamentales y organismos de ayuda bilateral o multilateral.

UNA NECESIDAD PRIORITARIA

En 1993 se celebró en la UNESCO la primera Cumbre Solar Mundial: por primera vez la comunidad mundial examinó el problema de las energías renovables. ¿Por qué “solar”? Ese término genérico, explica Elie Absi, perteneciente a la Secretaría de la Comisión Solar Mundial fundada en 1993, se justifica, pues todas las fuentes de energía, salvo la nuclear y la geotérmica, están vinculadas al sol. ¿Cómo elegir la fuente de energía más adecuada? Todo depende de la situación local, de los recursos disponibles, del nivel de consumo.

La presión demográfica hace que el empleo de las energías renovables sea aún más urgente. La población del planeta aumenta actualmente en unas 250.000 personas por día. La agricultura y la ganadería no produ-



cen recursos suficientes para atender las necesidades de los 4.500 millones de habitantes del medio rural de los países en desarrollo (700 millones de hogares) repartidos en zonas más o menos aisladas de África, América Latina, la India y China. Para estabilizar esta población y frenar el éxodo hacia los centros urbanos, pero también la emigración transfronteriza, es vital impulsar actividades artesanales, industriales o agroalimentarias rentables, por modestas que sean. Es imposible lograrlo sin suministro de energía.

La producción clásica de electricidad ha progresado mucho desde hace unos treinta años, pero quienes la consumen son sobre todo los habitantes de las ciudades. El Banco Mundial, que gasta 3.300 millones de dólares al año en el sector de la energía, sólo dedica 7% de ese presupuesto a las energías renovables en los países en desarrollo. De los 8.000 millones de dólares proporcionados a ese mismo sector por los organismos de ayuda multilateral, sólo 1.500 millones se destinan a la electrificación rural. El sector rural permanece tan al margen de la red de suministro de electricidad como hace treinta años. ¿Cuáles son las razones? Las obligaciones que impone el mantenimiento y las complicaciones de la reparación, el alto

Central geotérmica de Svartsengi, que abastece de agua caliente a Reykiavik, Islandia.





costo de la conexión y la gran dispersión de los asentamientos humanos, la dificultad de acceso a las zonas aisladas y el bajo consumo (menos de un kVAh al día).

He ahí algunos ejemplos.

BIOGÁS, GEOTERMIA Y ENERGÍA EÓLICA

En Guatemala la situación energética se caracteriza por la insuficiencia de los recursos de petróleo y de gas. Sólo un 36% de la población dispone de electricidad, pero sobre todo en las zonas urbanas. En esas condiciones la leña pasa a ser la principal fuente de energía, lo que provoca una deforestación de 900 km² al año —tala muy superior a la capacidad de regeneración del bosque. El organismo encargado de la gestión de las energías renovables, fundado en 1983, emplea técnicos repartidos por todo el país. Con la colaboración de un antropólogo, que ayuda a las poblaciones a aceptar las nuevas tecnologías, esos técnicos se encargan de la promoción y el control del funcionamiento de las instalaciones solares (biodigestores o sistemas fotovoltaicos).

La creación de una unidad geotérmica está prevista, así como la de dos microcentrales hidroeléctricas. En virtud de un plan de tres años de duración (1996-1999), financiado con dos millones de dólares propor-

Molinos de viento en el desierto de Mojave, California (Estados Unidos).

Mecanismo interno de un molino de viento gigante de cien metros de altura en Brusbuttel (Alemania).



© Régis Bossu/Sygnia, Paris

nados por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), se dotará de instalaciones fotovoltaicas a consultorios, escuelas y establecimientos de expendio de alimentos. Así, en la aldea de Xetzé, donde se ha instalado un sistema fotovoltaico que suministra electricidad para el alumbrado, las mujeres pueden reunirse por las tardes a tejer; como ahora están en condiciones de producir telas con más regularidad, han celebrado contratos de venta a largo plazo con clientes extranjeros.

El biogás es una de las fuentes menos onerosas de energía renovable. Se obtiene haciendo fermentar desechos animales o vegetales en un recipiente concebido con ese fin, o biodigestor. Rico en metano y en dióxido de carbono, el biogás sirve, entre otras cosas, para el alumbrado y para cocinar (véase "Granja sin desechos", *El Correo de la UNESCO*, septiembre 1997, *El Patrimonio Mundial, balance y perspectivas*).

El calor del subsuelo, que aumenta de acuerdo con la profundidad de la perforación (de un máximo de 5.000 metros), es explotado por la geotermia. El agua o el vapor seco hacen entonces girar una turbina que produce electricidad. Otra técnica consiste en inyectar agua en una red de fracturas rocosas y recuperarla una vez que se ha calentado. En Islandia 85% de la población se calienta gracias a la geotermia. Unos veinte países, en su mayoría países en desarrollo, utilizan esta forma de energía. En la actualidad 250 centrales eléctricas geotérmicas funcionan en el mundo, pero los costos de instalación elevados limitan su expansión.

De todas las fuentes de energía renovable, el viento es el que ofrece

mejores perspectivas, por lo que su auge ha sido espectacular. Alemania, la India y Dinamarca son los tres países mejor equipados en ese ámbito. España, que se sitúa en cuarto lugar, es el primer país de la Unión Europea que ha integrado en su legislación las recomendaciones del Libro Blanco de la Comisión Europea sobre las Energías Renovables; en el archipiélago de las Canarias proliferan las bombas eólicas, en particular para desalinizar el agua de mar. En Mauritania funcionan ya más de un centenar de bombas eólicas. La Agrupación de Investigaciones e Intercambios Tecnológicos (GRET), organización no gubernamental que colabora con la Dirección de Energía de Mauritania, está instalando en quince aldeas de Trarza, una región muy ventosa del sudoeste del país, estaciones de carga de baterías para aerogeneradores. Esas baterías proporcionan electricidad a las casas o las tiendas de los nómades. Por cinco dólares mensuales, cada abonado dispone de una batería individual que el aerogenerador carga cuando se ha agotado. En las regiones más remotas del Adrar, las bombas que abastecen de agua potable a las aldeas funcionan gracias a aerogeneradores.

EL PROGRAMA SOLAR MUNDIAL

La inmensa fuente de energía, renovada cada día, que es el sol, representa unas 10.000 veces la demanda energética mundial. Es constante, pero de intensidad variable, en toda la superficie de la Tierra. Se la explota sea directamente en forma de calor, sea transformándola en electricidad. Basta, en el primer caso, con colocar un vidrio o una hoja de plástico contra un fondo negro: es posible así equiparse a bajo costo, en los países en desarrollo, de secadores de frutas, ▶



Vivienda nepalesa. A la izquierda, el recipiente de fermentación o biodigestor, que permite obtener biogás y, a la derecha, un calentador alimentado con biogás (Nepal).

- ▶ legumbres o pescado. El sistema foto-voltaico, en el segundo caso, se compone de paneles, de una batería y de un regulador de tensión, pero también de un usuario al que hay que enseñarle cómo hacer funcionar y mantener el sistema.

“La tecnología solar, explica el investigador francés Michel Rodot, representa un potencial considerable. Pero su desarrollo tropieza con serias dificultades financieras, en primer lugar porque el costo de instalación es relativamente elevado, pero sobre todo porque la energía solar exige la participación de la población local y una gran constancia de los animadores rurales. Supone también una voluntad de parte del Estado y una movilización de los bancos. El suministro de electricidad

representa un servicio que los beneficiarios deben aprender a pagar, aunque sea modestamente.”

Atenta al papel que pueden desempeñar las energías renovables, la UNESCO ha concebido un Programa Solar Mundial de diez años (1996-2005). Su meta es preparar y realizar unos 300 proyectos prioritarios ligados a las energías renovables, de interés nacional, regional e

internacional, demostrando así que son técnicamente factibles, económicamente viables, social y políticamente aceptables. La Organización propone, además, una base de datos tanto impresa como electrónica sumamente rica, pero también una escuela de verano abierta a los ingenieros, formadores, académicos, investigadores y economistas de los países de lengua francesa. ■

PARA SABER MÁS:

Programa Solar Mundial

Internet: <http://www.unesco.org/general/fre/programmes/science/wssp>
Escuela de Verano: M.O. Benchikh, UNESCO
Tel.: (33) 01 45 68 39 16
Fax: (33) 01 45 68 58 20

Publicaciones

- ✓ *Le solaire thermique au service du développement durable, Guide de l'énergie solaire*, publicado por la red nacional de energía solar en el Canadá (interesantes fichas prácticas)
- ✓ *Energie et environnement en Méditerranée, Enjeux et prospectives*, por Michel Grenon y otros, éd. Economica, París, 1993
- ✓ *Renewable Energy, Sources for Fuels and Electricity*, Earthscan Publications, Londres, 1993 (obra colectiva de más de mil páginas)

CDrom:

UNESCO/ISEEK *Energy Database*, 3ª edición, 1997 (Base de données du Système international d'expertise et de connaissance sur l'énergie)
En venta en la Editorial de la UNESCO,
1 rue Miollis, 75732 París Cedex 15, Francia
Tel.: (33) 01 45 68 43 00
Fax: (33) 01 45 68 57 41
Internet: <http://www.unesco.org/publishing>

iniciativas

LA FUNDACIÓN ENERGÍAS PARA EL MUNDO

Por iniciativa del Observatorio francés de Energías Renovables, doce participantes públicos o privados, ministerios y grandes firmas, se agruparon para crear en París la *Fondation Energies pour le monde* (Fundación Energías para el Mundo). Creada y reconocida como un organismo de utilidad pública en 1990, ejecuta proyectos de electrificación mediante energías renovables para ayudar al desarrollo de una economía local y contribuir a mejorar las condiciones de vida de los habitantes de las zonas rurales desfavorecidas.

Su acción es internacional.

Africa: electrificación de unas diez centros juveniles (región del Mandé, Malí) y de unos treinta consultorios (Casamance, en el sur de Senegal); iniciación práctica y teórica en cuanto a la técnica y el mantenimiento de una bomba fotovoltaica en una escuela de ingenieros de equipo rural en Uagadugu (Burkina Faso); instalación en Igoudar Jebel (Atlas marroquí) de un generador solar que permite cargar diez baterías por día.

Asia: la Fundación asesora al Ministerio de Electricidad Rural (Bangladesh) en la electrificación de las aldeas aisladas. En Viet Nam, en el delta del Mekong y en numerosas islas del sur, ha electrificado unos cuarenta centros comunitarios, dotados ahora de aparatos de televisión, de video y de cargadores de baterías. En Camboya unos diez consultorios disfrutaban de alumbrado eléctrico y de refrigeradores de vacunas.

Pacífico: en Vanuatu hay electricidad actualmente en una veinte escuelas. Las iniciativas de la Fundación se extienden a muchos otros países: Georgia, Togo, Madagascar, República Unida de Tanzania, India, Nepal, Haití, China...

Su equipo, bastante reducido, prolonga su acción en el terreno gracias a una red de colaboradores que ejecutan proyectos en contacto con las autoridades locales. Entre sus interlocutores figuran la UNESCO, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). La Fundación publica numerosos documentos sencillos y prácticos sobre las energías renovables y también una revista bimestral: *Systèmes solaires, Energie-Environnement-Développement*, 146 rue de l'Université, 75007 París, tel.: 01 44 18 00 88, fax: 01 44 18 00 36. ■

LA CAULERPA ESTÁ BIEN DE SALUD

Hace doce años que el alga *Caulerpa taxifolia* apareció en el Mediterráneo. Esta "peste verde" amenaza las posidonias y la fauna que vive en ellas. Ha contaminado ya 3.000 hectáreas frente a las costas francesa e italiana. El alga se reproduce con gran rapidez por esqueje. Es transportada a grandes distancias por las anclas de los barcos de recreo y las redes de los pescadores. La Academia de Ciencias francesa estima indispensable informar mejor al respecto a los usuarios de barcos y a los pescadores, pero sobre todo estudiar a fondo la forma en que se propaga y los medios de atajar la invasión. ■



© Kurt Amstler/Jacana, París

cuyo número se aproxima al millón, devoran la hierba, amenazan la seguridad de los aeropuertos y ensucian las aguas. Después de haber tratado de despacharlas a otros territorios, hubo que resignarse, por falta de espacio, a matar varios miles, ¡antes de que las 300.000 *Branta migratorias* hagan su aparición! ■

UNA COMISIÓN MUNDIAL DE LAS GRANDES PRESAS

En febrero de 1998 Kader Asmal, Ministro de Aguas y Bosques de Sudáfrica, anunció la creación de esta nueva instancia, de la que es presidente. Contará con la colaboración de diez comisarios de muy diversas procedencias: académicos, industriales o ecologistas. La finalidad de esta Comisión es lograr que se actúe con mayor responsabilidad frente a la construcción de las grandes presas, realizando un estudio mundial sobre sus costos y ventajas. ■

DEMASIADAS BRANTA CANADENSIS EN ESTADOS UNIDOS

Cuando la protección de una especie resulta demasiado eficaz, como ocurrió con la población sedentaria de *Branta canadensis* implantada en Estados Unidos, hay que resolverse a adoptar medidas drásticas. En los años sesenta los protectores de la vida salvaje introdujeron este ave pariente de la oca en el Este norteamericano. Dichas aves,



© Eric Dragesco/Jacana, París

PLÁSTICOS QUE SON BUENOS COMBUSTIBLES

Todos los años se arrojan en Francia tres millones de toneladas de plásticos, de los que se recicla apenas un 4%. La Asociación de Productores de Materias Plásticas en Europa ha demostrado que por cada tonelada de desechos plásticos utilizados como combustible en una fábrica de cemento, gran devoradora de energía, se ahorraría 1,4 toneladas de carbón. Si esta práctica se generalizara en Europa, donde se produce 25% del cemento mundial, el ahorro de carbón podría representar 3,8 millones de toneladas. Esa operación sería muy beneficiosa para el medio ambiente, ya que el carbón produce contaminación, mientras que el plástico no deja ni residuos sólidos ni cenizas y tampoco provoca un aumento de las emisiones atmosféricas. ■

EL DRAMA DE LOS PESTICIDAS CADUCADOS

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) señala que más de 100.000 toneladas de pesticidas caducados siguen amenazando la salud y el medio ambiente de los países en desarrollo. Miles de barriles se enmohecen y dispersan su contenido tóxico en las zonas urbanas o rurales, contaminando a veces el agua potable o de riego. La mejor forma de eliminar esos pesticidas sería quemarlos a alta tem-

peratura, pero la mayor parte de los países no disponen de las instalaciones necesarias. Se estima que eliminarlos en África solamente costaría 80 millones de dólares. Ahora bien, los industriales agroquímicos piensan financiar sólo un 30% de esa operación. ■

ETNODESARROLLO EN ECUADOR

El Banco Mundial ha aprobado un programa de "etnodesarrollo" en Ecuador. Financiado con un préstamo de 25 millones de dólares, su meta es dar impulso a actividades de las comunidades y aldeas autóctonas y afroecuatorianas, como la rehabilitación de escuelas, la silvicultura colectiva, las faenas agrícolas, la pesca o la aducción de agua. El proyecto ayuda también a las poblaciones autóctonas a obtener títulos de propiedad de las tierras de sus antepasados, ya que en el país hay aún 2,5 millones de hectáreas respecto de las cuales no se ha entregado ningún título de propiedad. ■

LOS ORANGUTANES DE BORNEO

En el centro de Wanariset, un santuario habitado en el bosque del este de Kalimantan, parte indonesia de la isla de Borneo, se han recogido setenta orangutanes. La mayoría son huérfanos de pocos años, cuyas madres huyeron del bosque a causa de los incendios o que fueron muertas o capturadas por los cazadores furtivos. Aunque están protegidos, pues pertenecen a una de las especies más amenazadas del mundo, esos grandes monos antropomorfos todavía son víctimas de la caza, sea para comerlos o para mantenerlos cautivos. En Borneo y Sumatra su población ha disminuido en 50% en los últimos diez años. Según parece, quedan menos de 20.000. ■



© Ingo Arndt/Jacana, París

El Monasterio de

HAGHBAT

por Elisabeth Baudourian



Obra maestra de la arquitectura religiosa e importante centro intelectual en la Edad Media, el Monasterio de Haghbat (Armenia) figura en la Lista del Patrimonio Mundial desde 1996.

Introducido, según la tradición, por dos apóstoles de Cristo, Bartolomé y Tadeo, el cristianismo se implanta muy pronto en Armenia. Es la primera nación que lo adopta como religión oficial, muy a comienzos del siglo IV. Rápidamente, en medio de querrelas religiosas, pero sobre todo por razones políticas, la Iglesia armenia pasa a ser autocéfala (elige su propio primado). Al rechazar la doble naturaleza de Cristo (humana y divina) afirmada por el dogma, entra en conflicto con Bizancio. Pero el desacuerdo teológico oculta otro: Armenia desea distinguirse tanto de Bizancio como de Persia, dos imperios rivales que a menudo cruzan sus espadas sobre su territorio. La ruptura con Bizancio se consuma en 609.

Esta voluntad de independencia se traduce también en la invención del alfabeto armenio, hacia 405. La lengua armenia escrita reemplazará al griego litúrgico y la Iglesia lo utilizará como uno de los principales instrumentos de unificación del pueblo armenio. Apoyados en su especificidad religiosa y lingüística, los armenios podrán sobrevivir en un medio sumamente hostil y oponerse a los diversos intentos de asimilación que jalonan su historia.

Hacia mediados del siglo VII, los árabes conquistan la Armenia bizantina. Las conversiones se multiplican, sobre todo entre la nobleza del país. Sólo dos fami-



lias principescas de la periferia mantienen la religión cristiana: los bagrátidas, en el norte, y los arsácidas, en el sur. Sin embargo, en 862 el califa nombra a Ashot, de la familia bagrátida, "Príncipe de príncipes" y luego, unos veinte años más tarde, "Rey de Armenia". Esta última recuperará poco después su independencia.

UN RENACIMIENTO

Ashot, convertido en Ashot I, tras haber sido coronado por el *catholicos* (jefe espiritual de la Iglesia), inaugura una era de paz y prosperidad que dura 120 años. El

Los príncipes Smbat y Kurike, hijos del fundador de la iglesia Sourb Nshan, sosteniendo una maqueta de la iglesia. Bajorrelieve del aguilón este.





© Bruno Morando/DiAP, París

Las techumbres del monasterio. A la izquierda, la iglesia Sourb Nshan (Santa Cruz).

truidos en lugares poblados. Haghbat está rodeado de numerosos caseríos; las cúpulas de Sanahin se alzan en pleno centro de la aldea.

EN TORNO A LA IGLESIA INICIAL

Primer edificio de Haghbat, la iglesita de Sourb Nshan (Santa Cruz), cuya construcción se inicia en 966-967, será agrandada y embellecida bajo la dirección del arquitecto Trdat, y dotada, como muchas otras iglesias y monasterios, por grandes familias feudales. Con su cúpula central, que descansa sobre los cuatro pilares imponentes de los muros laterales, es un ejemplo ilustrativo de la arquitectura armenia del siglo X. Los muros exteriores están casi totalmente cubiertos de nichos triangulares. En el ábside hay un fresco del Cristo Pantocrátor. Su generoso donante, el príncipe armenio Khutulukhaga, está representado en el transepto sur (nave transversal que corta la nave mayor). Los hijos del fundador de la iglesia, los príncipes Smbat y Kurike, así como la reina Khosravanouche, figuran en bajorrelieves en el aguilón este. Fuera de algunas pequeñas restauraciones efectuadas en los siglos XI y XII, la iglesia ha conservado su estructura original.

La familia Kiurikian, de la nobleza local, lo convierte en su ▶

arte armenio renace. La familia de los bagrátidas funda, hacia 961, una nueva capital en Ani, situada actualmente en Turquía. Modesta aldea fortificada, Ani se transforma en un maravilla con “cuarenta puertas, cien palacios y mil iglesias”, según los cronistas de la época.

La arquitectura cobra un auge excepcional. Un arquitecto domina este periodo: Trdat. Restaura la catedral de Santa Sofía de Constantinopla, edifica la catedral de Ani y a él se debe el desarrollo de Haghbat, cuya construcción queda terminada en 911. El monasterio de Haghbat y el de Sanahin, su vecino, restaurados y agrandados se convierten a finales del siglo XIII en centros culturales y educativos.

El conjunto monástico de Haghbat, que domina el río Pambak, en la región de Lori, en el norte del país, no está construido en una cumbre sino a mitad de la pendiente, tanto por un afán de protección, como para escapar a las miradas y también por una suerte de humildad. El promontorio de hermoso color verde sobre

el que se levanta está en el centro de un circo montañoso a menudo cubierto por las nubes. La cumbre situada frente a él del otro lado del río supera los 2.500 metros de altitud.

En el norte, contrariamente a lo que ocurre en las regiones áridas del país, los monasterios no se encuentran aislados. Están cons-

Vista nordeste del monasterio de Haghbat, fundado en el siglo X. A la izquierda, el campanil (siglo XIII).



© Buss Wojcik/Photo Qui, París



© K. Hibbs, París

► centro espiritual y el monasterio experimenta un desarrollo notable. Se levantan dos nuevos edificios —la iglesia de San Gregorio (1005-1025) y la capilla de la Virgen María— así como varios muros de defensa circulares, con dos puertas fortificadas.

A mediados del siglo XI, la edad de oro armenia llega a su fin; los bizantinos se apoderan de Ani. El último rey bagrátida abdica y al término de ese mismo siglo los selyúcidas turco-mongoles concluyen la conquista del país. Hacia 1130 un terremoto daña el sitio, que sólo será restaurado cincuenta años más tarde. Pero todos esos avatares no impiden la proyección espiritual del monasterio.

UNA PROYECCIÓN CADA VEZ MAYOR

A comienzos del siglo XIII se edifica el *gavit* del monasterio, que constituye una culminación del estilo. Ese gran edificio de tipo nártex (vestíbulo de una iglesia distinto del pórtico) está situado en la parte delantera de la iglesia Sourb Nshan. Servía para las reuniones, la enseñanza y los ritos fúnebres. De acuerdo con los principios de la arquitectura vernácula en madera, el techo descansa sobre cuatro pilares situados en el centro. Encima de los arcos del cuadrado central, unos arcos entrecruzados delimitan nueve partes, de las cuales la más alta (el *yerdik*) remata en una linterna que ilumina el espacio interior. Las lápidas sepulcrales de los Kiurikian sirven en parte de pavimento.

En esa época el monasterio de

Khatchkar, o piedra en cruz, estela decorada con cruces y motivos finamente esculpidos.

Piedra en cruz, o khatchkar, en un muro del monasterio.



© K. Hibbs, París

Haghbat cuenta con varios cientos de monjes. Está dotado, lógicamente, de un refectorio, pero, cosa curiosa, carece de dormitorio común, pues los monjes solían alojarse en las aldeas del valle. Se les debe el *Evangelio de Haghbat* (1211), manuscrito famoso por sus estampas iluminadas que introducen elementos profanos en las escenas religiosas. En una de ellas, una mujer y un hombre, vestidos con el traje armenio de la época, acogen a Jesús ante las puertas de Jerusalén.

Para proteger a Haghbat y Sanahin de las invasiones de los mongoles, se construyó en las cercanías la fortaleza de Kaian (1233). Esta será tomada y destruida unos años más tarde, sin que por eso se interrumpa la vida monástica.

A mediados del siglo XIII el sitio se enriquece con tres edificios importantes. El campanil, o *zangatoun*, aislado de la iglesia, se alza en el punto culminante. De forma alargada y coronado con una flecha octogonal, consta de tres pisos dotados, cada uno, de nichos y de ábsides que albergan uno o varios altares. Construcción cuadrada y compacta, la biblioteca o *matendaran* (1258-1268) dispone de un acceso directo a la iglesia llamado "Pasaje del Salvador". Unida también a ésta por un

pasaje abovedado, la gran sala capitular o *jamatoum* servía para las asambleas de los monjes. De un estilo semejante al *gavit*, es obra del padre superior Hamazasp. Por último, los monjes edificaron fuera del recinto, en la aldea situada más abajo, la capilla San Sion (1268).

Pero se reanudan las invasiones mongoles. Las de Tamerlán (1387-1405) ponen fin a los últimos intentos de reconstituir la Gran Armenia. Entre los siglos XIV y XVII, Haghbat sufrirá un grave deterioro y la Iglesia armenia apostólica emprende en dos oportunidades (en 1651 y 1677) obras de restauración.

En vísperas de la Segunda Guerra Mundial, el Comité para la preservación de los monumentos de la República Socialista Soviética de Armenia lanza un proyecto de rehabilitación global. En 1991, Armenia vuelve a ser independiente. Haghbat sigue perteneciendo a la Iglesia de Armenia, pero la responsabilidad del mantenimiento del sitio incumbe en lo sucesivo a la Municipalidad de Tumanian y la de la restauración al Ministerio de Cultura. Una visión de largo aliento se impone finalmente para la preservación del patrimonio histórico y espiritual del país. ■

NUEVE SIGLOS DE ESPLENDOR

966-991:

Construcción de la iglesia Sourb Nshan

1105:

Destrucción de la iglesia por los selyúcidas

Siglo XIII:

Principal centro espiritual y educativo del norte de Armenia, construcción de nuevos edificios

Mediados del siglo XVII:

Restauración del sitio

1688:

Terremoto destructor

1940-1960-1980:

Plan de rehabilitación del sitio en el periodo soviético

1996:

Inscripción en la Lista del Patrimonio Mundial

DIZZY GILLESPIE, REY DE LA TROMPETA

POR ISABELLE LEYMARIE



© P. Renault/Gamma, Paris

Pionero del bebop, del jazz afrocubano y brasileño, Dizzy Gillespie (1917-1993) fue una personalidad fuera de lo común que, con Louis Armstrong y Miles Davis, constituye la gran trinidad de trompetistas de jazz.

seis años mayor que él, toca en la orquesta de Teddy Hill y es considerado el trompetista más veloz y original del momento. Fuera de los ensayos y conciertos, Dizzy sigue estudiando armonía en el piano. Atribuye a su trabajo con este instrumento la facilidad para tocar en todas las tonalidades. Impresionado por su virtuosismo y sus incesantes ocurrencias, el trompetista Palmer Davis, que integra la misma orquesta, le da el apodo de Dizzy (“el chiflado”).

Bebop

En 1937 Dizzy se instala en casa de su hermano, en Harlem. Allí concurre asiduamente al Savoy Ballroom e improvisa con los Savoy Sultans, y las orquestas de Fees Williams, Claude Hopkins, Willie Bryant y Chick Webb. Webb, que acaba de descubrir a una joven cantante llamada Ella Fitzgerald, no tarda en advertir el talento excepcional de Dizzy y lo invita en repetidas ocasiones a ejecutar solos en lugar de su trompetista habitual. Cuando Dizzy forma su primera gran orquesta, en 1946, emprende una gira por el sur de Estados Unidos con Ella. Es él quien la incitará a utilizar el estilo vocal del bebop, es decir a cantar con onomatopeyas eufónicas.

Dizzy simpatiza con Mario Bauzá, trompetista de Webb, y en el Cotton Club con el flautista Alberto Socarrás. Ambos van a hacerle conocer la música cubana. Pocos meses después, Dizzy persuade al saxofón y clarinetista Teddy Hill, que parte a Europa y busca un trompetista, de darle una oportunidad. Así es como, superando sus sueños más descabellados, reemplaza a su mentor Roy Eldridge en la orquesta de Hill. Dizzy perfecciona por entonces su sonoridad, desarrolla el registro agudo, sus fraseos fulgurantes y un concepto de armonía muy avanzado para la época. Tan avanzado que el cantante Cab Calloway, que lo contrata en 1939, le prohíbe tocar lo que él llama, incapaz de comprenderla, su música “china”.

John Birks Gillespie nace en Cheraw, un pueblito de comerciantes de Carolina del Sur, en 1917. El padre, albañil, dirige una orquesta de baile durante los fines de semana. La familia no se ocupa mucho de la educación del futuro trompetista, un niño despierto y curioso, que se interesa ya por la música. A escondidas del padre, se ejercita en todos los instrumentos de la orquesta que se guardan en la casa familiar y con ayuda del hijo de una vecina empieza a aprender la trompeta.

Adolescente, integra brevemente uno de los equipos de obras públicas organizados por la administración Roosevelt en el contexto político del *New Deal*. Pero el trabajo manual no le interesa, y poco después obtiene una beca para el Instituto Técnico de Laurinburg, escuela de agricultura destinada a los negros, en Carolina del Norte. En la orquesta de la escuela toca el trombón y luego la trompeta y se dedica al estudio de la teoría musical ejercitándose al piano. Los fines de semana actúa con otros adolescentes en una pequeña orquesta. King Oliver, de gira por la región, lo oye y le propone un contrato, pero Dizzy prefiere seguir tocando con sus compañeros.

En 1935 abandona la escuela para marchar con su madre a Filadelfia. Allí participa en los innumerables *jam sessions* de la ciudad y a los dieciocho años entra en la gran orquesta de Frank Fairfax. Por entonces su ídolo, Roy Eldridge,

▶ Tras el periodo del swing, muy comercial, en que predominan las orquestas de blancos (Benny Goodman, Jimmy y Tommy Dorsey), una fiebre creadora se apodera de los músicos de jazz negros. Los más innovadores, el guitarrista Charlie Christian, Thelonious Monk, el batería Kenny Clarke y Charlie Parker, recientemente llegado de Kansas City, se reúnen para tocar juntos de manera informal y casi improvisada en los clubes de Harlem —entre ellos el famoso Minton's Playhouse. “Era allí donde un músico realmente se curtía, afirma Miles Davis. Había que pasar por el Minton's para alcanzar notoriedad entre los músicos de jazz.” Dizzy y sus amigos experimentan allí armonías inéditas y ritmos vertiginosos y crean composiciones con títulos humorísticos. De esos hallazgos surgirá el bebop, que adquirirá su forma definitiva en los clubes de la calle 52, nuevo centro de gravedad del jazz.

Embajador del jazz

En 1941 Dizzy, acusado por Cab Calloway de haberle lanzado una bolita a la cara en pleno espectáculo, es despedido de la orquesta. Va a tocar entonces en diversos grupos, entre ellos el del pianista Earl Hines, para quien compone *Night in Tunisia*. Poco después forma con el contrabajo Oscar Pettiford un pequeño grupo que actúa en el Onix Club en la calle 52 y que va a revolucionar el ambiente musical. “En el Onyx, cuenta Dizzy, interpretábamos muchos trozos originales que no tenían título. Yo decía ‘Deeba-pa-n-de-bop...’ y nos lanzábamos a tocar... Cuando la gente quería oír algunos de esas composiciones que no tenían nombre, pedían ‘bebop’. La prensa se adueñó del término y empezó a llamar a nuestra música el ‘bebop’.”

Dizzy se incorpora luego a la big band de Billy Eckstine, primera gran orquesta inspirada en el bebop, y se dedica a hacer arreglos musicales. Para Gillespie 1945 es un año decisivo: se asocia a Charlie Parker, su alter ego musical, y graba con diversas orquestas composiciones históricas de bebop: *Groovin' High*, *All the Things You Are*, *Salt Peanuts*, *Hot House*. Es entonces cuando comienza a tocar inflando los carrillos y a lucir boina, perilla y gafas con montura metálica, un atuendo que todos sus admiradores se apresurarán a copiar.

En 1946 Dizzy crea una gran orquesta a la que un año más tarde se incorporará el extraordinario intérprete de conga cubano Chano Pozo. “No hablo inglés, tú no hablas español, pero ambos hablamos africano”, declaró Pozo al trompetista. Con Pozo por primera vez un tambor tocado con las manos y no con palillos, como la batería, entraba en el universo del jazz —pues en

Estados Unidos los tambores de origen africano habían sido sistemáticamente destruidos por los blancos en tiempos de la esclavitud.

Dizzy y Pozo componen juntos *Manteca*, *Tin Tin Deo* y *Cubana Be Cubana Bop*, que constituyen los primeros jalones del jazz latino. El concierto de Dizzy Gillespie con Pozo en la Salle Pleyel de París, en 1948, sorprenderá a todos los músicos franceses de jazz, que descubren a la vez el bebop y los incandescentes ritmos afro-cubanos. El 2 de diciembre de ese año, Pozo que tiene entonces 33 años, es asesinado en un bar de Harlem.

El 6 de enero de 1953, en una fiesta ofrecida en un club, un artista tropieza con la trompeta de Dizzy y tuerce el pabellón hacia arriba. Así nace la famosa trompeta acodillada de Dizzy. “Me permite oír mejor lo que toco, afirmaba, y si cometo errores lo advierto enseguida.” En 1956, con los auspicios del Ministerio de Relaciones Exteriores de su país, Dizzy, en su mejor momento musical, recorre el Oriente Medio y América Latina con su nueva big band, pero se niega a ser el portavoz de Estados Unidos, cuyo racismo rechaza. Traba amistad con gente de diversos países e invita a los niños y a los pobres a sus conciertos. En Brasil descubre la samba y la bossa-nova, que va a popularizar más tarde en Estados Unidos, y en Buenos Aires conoce al joven pianista Lalo Schifrin, que algunos años más tarde entrará en su orquesta.

En 1964 presenta su candidatura a la presidencia de Estados Unidos, proponiendo la abolición del racismo y la unión de todos los pueblos de la tierra. Sugiere cambiar el nombre de Casa Blanca por Casa del Blues, poner a Miles Davis a la cabeza de la CIA y designar al batería Max Roach ministro de Defensa. A fines de los años sesenta se convierte a la religión baha'i —creencia de origen persa que predica la tolerancia y el amor universal.

Dizzy seguirá tocando hasta el fin de su vida y en los lugares más diversos, incluso en la Casa Blanca, donde interpretará, con el presidente Jimmy Carter, *Salt Peanuts*, el himno del bebop. “Me gusta la música, decía. Me gusta la gente, y sobre todo me encanta hacerla reír, y hago exactamente lo que me gusta.” Condecorado por los gobiernos de Estados Unidos y de Francia, coronado *bashere* (título principesco yoruba) de Iperu, en Nigeria, llegó a ser un auténtico embajador del jazz.

Alguien preguntó un día a Dizzy qué legado deseaba dejar al morir: “Me gustaría, respondió, que la gente supiera pronunciar mi nombre: Dizzy, ¡D-I-Z-Z-Y!”



© W. Couper/Gamma, Paris

“Hacer visible lo invisible”

■ Desde hace más de cincuenta años usted actúa en escenarios de todo el mundo. ¿Por qué motivo ha alcanzado mayor popularidad en el exterior que en su propio país, Francia?

Marcel Marceau: He presentado muchísimos espectáculos en Francia, donde en 1947 creé el personaje de Bip, ese poeta soñador que pongo siempre en escena. Después de trabajar en la compañía de Jean-Louis Barrault, formé mi propia “troupe” en 1948. De 1948 a 1964 realicé veintiséis mimodramas. Pero, sin recibir subvención alguna, pues el arte del mimodrama puro no era reconocido en el teatro. Por ese motivo, para poder financiar mis espectáculos tuve que realizar giras por el exterior. Actúe en los cinco continentes, con gran éxito sobre todo en Estados Unidos y Japón, y a menudo también me presenté en televisión. Pero las dificultades financieras, en particular después del mimodrama *Don Juan* basado en la obra de Tirso de Molina, que creé en 1964 y que fue un éxito a medias, me obligaron, ese mismo año, a disolver mi compañía y a subir solo al escenario.

Así me convertí en un mimo solista. Ahora bien, el mimo no es un cantante que se puede escuchar cuando más nos plazca en un disco o en la radio. El mimo es un maestro del silencio, al que se olvida muy pronto si no actúa periódicamente...

■ El arte del mimo es un lenguaje universal que no necesita traducción, algo que tal vez ha contribuido también a su éxito...

M. M.: Sin duda alguna. Pero añadiría que el público francés me parece un tanto conservador, pese a que en Francia hay una gran tradición de mimo con maestros de gran renombre.

La UNESCO me pidió que fuera uno de sus embajadores. Lamentablemente como siempre estoy viajando, no me sentía bastante disponible para cumplir esa función. Pero, de todos modos, he colaborado con esa magnífica Organización en un filme en defensa del derecho de autor.

Para que el arte del mimo no desapareciera terminé por solicitar el apoyo de las autoridades de mi país. Así, en 1978 pude fundar la Escuela Internacional de Mimodrama Marcel Marceau



© Hervé St. Hélier/HPSH/Sygma, Paris

Mimo legendario, Marcel Marceau goza de renombre internacional. Su personaje, Bip, ha dado la vuelta al mundo. Este maestro del mimo, que es también pintor, poeta y humanista, nos revela aquí los secretos de su arte y evoca los momentos más importantes de cincuenta años de carrera. Entrevista realizada por Michel Fargeon.

subvencionada por la Alcaldía de París, que acoge a estudiantes de todo el mundo. Su programa abarca varias disciplinas (danza, esgrima, acrobacia, arte dramático). Con un grupo de ex alumnos hemos creado un mimodrama, *Le chapeau melon* (El sombrero hongo), en que rindo homenaje a Chaplin y que presentaremos en varios teatros internacionales.

■ ¿Tiene usted la sensación en escena de estar recitando un texto, aunque no pronuncie una palabra?

M. M.: Así es. Me siento a la vez autor y comediante. Incluso en silencio, no actúo sólo con gestos, me sirvo también del pensamiento. Comunico con el público por la fuerza de un pensamiento que precede a todos mis gestos y actitudes. Un escritor llega a su lector por medio de las palabras y por su peculiar manera de ordenarlas para narrar una historia. El mimo es por definición una criatura muda. Pero pone en escena la fábula del ser humano mediante un arte que ▶

► excede las palabras. Utiliza a menudo temas que van más allá del lenguaje, como en *Le mangeur de coeur* (El comedor de corazón) o *La cage* (La jaula) o incluso *Le fabricant de masques* (El fabricante de máscaras), títulos de algunas secuencias que componen mi espectáculo. Se trata en realidad de parábolas que expresan la esencia de un pensamiento. La danza o la coreografía crean esas parábolas con el movimiento, los saltos. El mimo las restituye por su inmovilidad y su mera presencia...

■ **¿Podría afirmarse que el espectador recrea, en su fuero interno, lo que usted hace en escena?**

M. M.: Sí, se trata exactamente de eso. Si el espectador no logra participar en esa creación, significa que el mimo no ha conseguido transmitir su mensaje, que se ha quedado en el mimetismo sin alcanzar el auténtico arte del mimo. No ha sabido establecer esa corriente, ese halo poético que suscita en el espectador una identificación que calificaría de "zen". Reímos de aquello que sentimos como una deformación, un desnivel con respecto a lo "normal", pero la risa desaparece cuando el desenlace se torna trágico, cuando llega la muerte. El gran Charlie Chaplin lo demostró perfectamente en sus películas. En un determinado momento el espectador que ha venido para reírse con las aventuras de Charlot, deja de reír. Se emociona y de pronto ve de otra manera al personaje... Lo cómico y lo trágico trastocan las normas establecidas por la sociedad.

■ **¿Cuál ha sido la aportación de las películas de Chaplin a su trabajo y qué influencia ha ejercido ese actor en su obra?**

M. M.: El personaje de Bip está totalmente inspirado en el de Charlot. De niño, con apenas diez años, yo imitaba el inconfundible modo de andar de ese Charlot tan popular. Gracias a él y a mi profesor Etienne Decroux, que inventó la gramática del mimo, su ascESIS corporal, opté por el arte del silencio, aunque también fui alumno de Charles Dullin, que me transmitió el ritmo lírico y el soplo de la



© Jean-Pierre Amet/Sigma, París

palabra. Chaplin, por otra parte, comenzó por el music-hall, cantaba, bailaba y hacía acrobacias. Con el cine mudo, eligió el mimo puro. El silencio dejó en él una huella tan profunda que, bastante tiempo después del cine sonoro, siguió rechazando la palabra.

■ **Usted podría haber sido bailarín...**

M. M.: No. Hubiera tenido dotes para el movimiento, pero la danza se hace por medio de piruetas y saltos. El mimo, en cambio, es un arte de la expresión corporal, de lo que mi maestro Etienne Decroux llamaba la "estatuaría móvil". El mimo se sirve de las actitudes de la estatuaría grecorromana, que le abren perspectivas de belleza y virtuosismo. La inmovilidad, pero también la acrobacia y lo visual desempeñan en el arte del mimo una función esencial. Por su capacidad para expresar los aspectos abstractos, surrealistas o melodramáticos, ese arte del silencio hace estallar los sentimientos. Una especie de respiración interior habita el mimodrama: hace visible lo invisible, esculpe y da un pensamiento alado a los



© F. Damigny/Sigma, París



personajes. Mientras el bailarín, semejante a un balón, es más aéreo y tiende a emprender vuelo, el mimo es prisionero de sus gestos.

■ **¿Se inspira usted también en formas de arte como el kabuki, el nô o el butho japonés, o en las danzas africanas?**

M. M.: El arte del mimo toma prestado naturalmente de las demás artes, ya sea, el arte teatral del Japón (incluso el bunraku, arte de marionetas, que me ha enseñado mucho), país que visité unas veinte veces, la commedia dell'arte italiana, el music-hall inglés, las danzas de la India, de Camboya o la danza contemporánea occidental. El mimo, que no necesita palabras para expresarse, está en contacto con todas las culturas.

■ **Usted es a la vez autor e intérprete de sus espectáculos, que recrea y vuelve a inventar en cada presentación. ¿Tiene usted un público favorito, que se muestra más disponible, más abierto que otros?**

M. M.: El mimo tiene que respetar una gramática, una exigencia de perfección clásica que ha de cultivar y renovar. En cuanto a los espectadores, son los niños los que se muestran más abiertos. Es un público maravilloso. En esa ceremonia silenciosa que exige una atención intensa, consiguen perfectamente entrar en comunicación con el mimo. Su disponibilidad es total; sin saberlo se transforman en autores. Por ejemplo, cuando interpreto el ángel, se identifican tan bien con el personaje que se convierten a su vez en ángeles gracias a una capacidad imaginativa que ningún adulto posee con tal intensidad. El mimo restituye esa facultad de imaginar, como en los cuentos de hadas. Incluso si a los niños a veces les falta paciencia, están fascinados. Creen ser magos, y me parece que efectivamente lo son.

■ **¿Cómo explica usted que sean tan pocas las mujeres que ejercen su arte?**

M. M.: Eso era verdad hace algunos años. Hoy en día son cada vez más numerosas las mujeres que quieren practicarlo. En las pantomimas del siglo pasado, las mujeres eres seres frívolos o musas inspiradoras, cautivantes o infieles. Servían sólo para realzar al personaje masculino. Anne Sicco, mi ex esposa, en un mimodrama realizado por ella y titulado *La mémoire des femmes* (La memoria de las mujeres), dio a la mujer una importancia que no tenía en mis espectáculos, donde aparecía en oficios llamados "femeninos", florista por ejemplo. Hoy día, para una mujer que quiere dedicarse al mimo, los papeles son cada vez más numerosos. En mi escuela hay varias decenas de muchachas que se preparan para ejercer este arte.

■ **¿Por qué el cine se ha interesado tan poco por el mimo?**

M. M.: Charles Chaplin, Harry Langdon eran mimos geniales. Un filme como *Tiempos modernos* (1936) hizo reír a varias generaciones en todo el mundo. Chaplin, que fue su realizador e intérprete, demostró allí sus incomparables dotes de mimo. Si bien está lejos de ser la principal preocupación de los cineastas modernos, estoy convencido de que en el siglo XXI los productores de cine se interesarán por esta forma de arte.

■ **¿Cómo hace usted para conservarse tan joven?**

M. M.: Pese a mis setenta años pasados, sigo amando intensamente la vida. Me impongo también cierta moderación en el vivir, como poco y no bebo alcohol. Tengo diversos proyectos en marcha. Como ilustrador estoy realizando una obra para bibliófilos, *La ballade de Paris et du monde* (La balada de París y del mundo). Como autor he escrito *La historia de Bip*, un libro traducido a cinco lenguas, y *Pimporello*, un cuento para niños que narra la historia de un mimo italiano y de un huerfanito, una obra que desearía adaptar a la pantalla. La edad no tiene el mismo significado para todo el mundo, ¿eso es todo! (Mima un anciano que súbitamente vuelve a ser niño.) ■



© F. Darmigny/Sigma, Paris

En la encrucijada de la ciencia y la ética

una nueva colección de libros de la UNESCO

Las ciencia y la técnica progresan hoy día a pasos agigantados. Por falta de una información a su alcance, al profano le resulta difícil entenderlas en su verdadera proyección y tomar, en diversos terrenos, las decisiones acertadas que se imponen a un ciudadano responsable. Por eso la Editorial de la UNESCO acaba de lanzar una nueva colección de obras titulada "Ética". Su finalidad es presentar a un vasto público, con una perspectiva mundial, algunas de las cuestiones complejas que conmueven hoy día a la sociedad actual y estimular así una reflexión acerca de su dimensión ética.

El primer título aparecido en esta nueva serie en inglés y francés, *L'éthique du vivant* (La ética de lo viviente), reúne las contribuciones de científicos, filósofos, juristas y teólogos de primer plano, con raíces culturales, lingüísticas y religiosas variadas, que participaron en el congreso sobre la fisiología y el respeto a la vida organizado conjuntamente por la Unión Internacional de Fisiología Científica y la UNESCO en 1995. Entre los temas abordados cabe mencionar: el respeto a la vida y los fundamentos de la bioética, actitudes que han de adoptarse frente a la experimentación animal en Asia, aspectos legales de la experimentación con la materia viviente, el respeto a la vida humana en la investigación fundamental y médica.

Los temas de los volúmenes siguientes serán el proyecto del genoma humano (que aparecerá en 1999), la salud y las mujeres, el consumo de energía, los comités de ética. ■

L'éthique du vivant

bajo la dirección de Denis Noble y de Jean-Didier Vincent, con contribuciones de György Adám, William Byne, H. Tristram Engelhardt Jr., Albin Eser, Anne Fagot-Largeault, Luc Ferry, Gilbert Hottois, Noëlle Lenoir, Alain Prochiantz, Hans Ruh, Kenneth J. Ryan, Hiroshi Yamashita. Editorial de la UNESCO, 1998, 238 páginas, 135 francos franceses.

NUESTROS AUTORES

GEORGES B. KUTUKDJIAN, filósofo y antropólogo, es jefe de la Unidad de Bioética de la UNESCO. Autor de varios estudios, ha dirigido, con Antonio Papisca, la publicación de una obra colectiva sobre los derechos de los pueblos (*Droits des peuples*, Padua, CEDAM, 1991).

JEAN AUDOUZE, astrofísico francés, es director de investigación en el Centro Nacional de Investigaciones Científicas de Francia (CNRS). Es autor de varias obras de divulgación científica, en particular, *L'Univers* (1997) y, con Jean-Claude Carnère, *Regards sur le visible* (1996). Ha redactado el informe preparatorio a la creación por la UNESCO de la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología.

NICHOLAS A. ASHFORD, estadounidense, es profesor de tecnología y de políticas ambientales en el Massachusetts Institute of Technology (MIT). Es autor de un estudio sobre las enfermedades y los accidentes de trabajo (*Crisis in the workplace: occupational disease and injury*, 1976) y coautor de otro sobre los accidentes químicos (*Chemical exposures, low levels and high stakes*, 1998).

GORDON BENNETT, funcionario canadiense, es responsable de la política y la planificación estratégica en la Dirección General de Sitios Históricos Nacionales de los Parques de Canadá. Ha publicado una historia de los transportes en Yukon (1978) y numerosos artículos sobre política del patrimonio cultural.

NIKITA LOPUKHIN, funcionario canadiense, es jefe de la Dirección de Recursos Naturales de Canadá y ha publicado numerosos estudios sobre ecología y restauración de los ecosistemas.

JENS ERIK FENSTAD, noruego, es profesor de lógica matemática en la Universidad de Oslo. Miembro de la Academia Noruega de Letras y Ciencias, preside también el Comité Permanente de Ciencias Físicas e Ingeniería de la Fundación Europea de Ciencias.

MICHAEL KIRBY, magistrado de la Corte Suprema de Australia, es miembro del Comité Internacional de Bioética de la UNESCO y miembro del Comité de Ética de la Organización del Genoma Humano.

FRANCE BEQUETTE es una periodista francoamericana especializada en medio ambiente.

ELISABETH BAUDOURIAN, periodista francesa de origen armenio, es coordinadora general de *Nouvelles d'Arménie*, revista publicada en Francia.

ISABELLE LEYMARIE, musicóloga francoamericana, ha publicado, entre otras obras, *La musique sud-américaine. Rythmes et danses d'un continent* (1997, La música sudamericana. Ritmos y danzas de un continente).

MICHEL FARGEON, francés, es periodista y crítico de cine.

EL CORREO DE LA UNESCO

Año LI
Revista mensual publicada en 27 idiomas y en braille
por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
31, rue François Bonvin,
75732 Paris Cedex 15, Francia.
FAX. (33) (0) 1 45 68 57 45
e-mail: correo.unesco@unesco.org
Internet: http://www.unesco.org

Director a. i.: René Lefort

REDACCIÓN EN LA SEDE

Secretaría de redacción: Gillian Whitcomb
Español: Araceli Ortiz de Urbina
Francés: Alain Lévêque
Inglés: Roy Malkin
Secciones: Jasmina Šopova
Unidad artística, fabricación: Georges Servat
Ilustración: Ariane Bailey (01.45.68.46.90)
Documentación: José Banaag (01 45 68 46 85)
Relaciones con las ediciones fuera de la sede y prensa: Solange Belin (01.45.68.46.87)
Duplicación de filmes: Daniel Meister
Secretaría de dirección: Annie Brachet (01.45.68.47.15),
Asistente administrativa Theresa Pinck
Ediciones en braille (francés, inglés, español y coreano): (01.45.68.45.69).

EDICIONES FUERA DE LA SEDE

Ruso: Irina Outkina (Moscú)
Alemán: Oominique Anderes (Berná)
Árabe: Fawzi Abdel Zaher (El Carro)
Italiano: Gianluca Fornichi (Firencia)
Hindi: Ganga Prasad Vimal (Delhi)
Tamil: M. Mohammed Mustapha (Madrás)
Persa: Jalil Shahi (Teherán)
Portugués: Alzira Alves de Abreu (Rio de Janeiro)
Urdú: Mirza Muhammad Mushir (Islamabad)
Catalán: Joan Carreras i Martí (Barcelona)
Malayo: Sidin Ahmad Ishak (Kuala Lumpur)
Swahili: Leonard J. Shuma (Dar es-Salaam)
Esloveno: Aleksandra Kornhauser (Lubliana)
Chino: Feng Mingxia (Beijing)
Búlgaro: Dragomir Petrov (Sofía)
Griego: Sophie Costopoulos (Atenas)
Cingalés: Neville Piyadigama (Colombo)
Finés: Ritta Saarnen (Helsinki)
Vascuense: Juxto Egaña (Donostia)
Tailandés: Duangtip Surintatip (Bangkok)
Vietnamita: Ho Tien Nghi (Hanoi)
Bengalí: Kafil Uddin Ahmad (Dacca)
Ucraniano: Volodymyr Vasyluk (Kiev)
Gallego: Xavier Senín Fernández (Santiago de Compostela)

PROMOCIÓN Y VENTAS

FAX: (33) (0) 01 45 68 57 45
Suscripciones: Marie-Thérèse Hardy
(33) (0) 1 45.68.45.65), Jacqueline Louise-Julie,
Manichan Ngonkeo, Mohamed Salah El Din
(33) (0) 1 45 68 49 19)
Relaciones con los agentes y los suscriptores.
Michel Ravassard (33) (0) 1.45.68.45.91)
Contabilidad: (33) (0) 1 45.68.45.65)
Depósito: Daniel Meister (33) (0) 1 45.68.47.50)

SUSCRIPCIONES

Tél.: (33) (0) 1.45.68.45.65
1 año: 211 francos franceses. 2 años: 396 francos.
Para estudiantes: 1 año: 132 francos
Para los países en desarrollo:
1 año: 132 francos franceses.
2 años: 211 francos
Reproducción en microficha (1 año): 113 francos.
Tapas para 12 números: 72 francos.
Pago por cheque (salvo eurocheque), CCP o giro a la orden de la UNESCO y también con tarjeta Visa, Eurocard y Mastercard.

Los artículos y fotografías que no llevan el signo © (copyright) pueden reproducirse siempre que se haga constar "De El Correo de la UNESCO", el número del que han sido tomados y el nombre del autor. Deberán enviarse a El Correo tres ejemplares de la revista o periódico que los publique. Las fotografías reproducidas serán facilitadas por la Redacción a quien las solicite por escrito. Los artículos firmados no expresan forzosamente la opinión de la UNESCO ni de la Redacción de la revista. En cambio, los títulos y los pies de fotos son de la incumbencia exclusiva de ésta. Por último, los límites que figuran en los mapas que se publican ocasionalmente no entrañan reconocimiento oficial alguno por parte de las Naciones Unidas ni de la UNESCO.

IMPRIMÉ EN FRANCE (Printed in France)
DÉPÔT LÉGAL C1 - mai 1998
COMMISSION PARITAIRE N° 71843-
DIFFUSÉ PAR LES N. M. P. P.
Fotocomposición, fotograbado:
El Correo de la UNESCO
Impresión: Maudite & Renou

ISSN 0304-310X

N°5-1998-0PI-98-571 S

La memoria viva de los pueblos

Ediciones
UNESCO

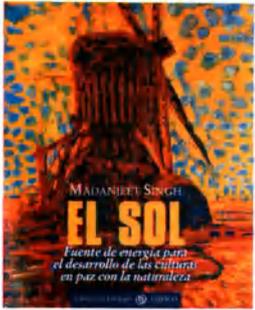


Poesía Cubana

Con un mismo fuego
Selección de Aitana Alberti
Con un mismo fuego, los poetas cubanos de este siglo han forjado sus obras de muy distintas maneras. Un rico panorama, con la aportación de 47 poetas.

El Sol

Fuente de energía para el desarrollo de las culturas en paz con la naturaleza
por Madanjeet Singh
Muchos pueblos consideran la tecnología energética solar acorde con sus tradiciones culturales. Este libro ilustra con textos bien documentados y excelentes fotografías que el uso eficaz y económicamente rentable de la energía solar procedente de la biomasa, del viento, del océano, de pequeñas instalaciones hidroeléctricas, de fuentes térmicas o geotérmicas, así como de la energía fotovoltaica y del hidrógeno no nuclear puede permitir que el mundo satisfaga la mayor parte de sus necesidades energéticas, preservando el equilibrio ecológico del planeta y remediando el largo divorcio entre ciencia y cultura.



Turismo Cultural en América Latina y el Caribe

Cómo fomentar un turismo interesado en el patrimonio natural y cultural, respetuoso de las identidades nacionales, y al mismo tiempo, beneficioso para los procesos de desarrollo? Los trabajos del Encuentro Internacional sobre Turismo Cultural en América Latina y el Caribe, presentados en este libro, constituyen un aporte relevante para la formulación de políticas de desarrollo respetuosas de los valores culturales, ecológicos y sociales.

Diwan

Poetas de lenguas africanas
Con doce siglos de poesía en veintisiete lenguas, esta introducción a la poesía africana nos ofrece una imagen de la diversidad y riqueza de las tradiciones culturales de un continente, guardián del legado de los antepasados, donde siguen vigentes los antiguos cantores, y en el que las nuevas voces amplían su registro con los temas propios de nuestro tiempo.



Ediciones UNESCO

7, place de Fontenoy
75732 Paris 07 SP
Fax : +33 1 45 68 57 41
Internet :
<http://www.unesco.org/publications>

Comuníquese con la UNESCO a través de Internet conectándose con el servidor

<http://www.unesco.org>

Usted encontrará el índice de los últimos números de *El Correo de la UNESCO*, informaciones sobre los programas y las actividades de la UNESCO, comunicados de prensa, una lista de los principales eventos y publicaciones, un repertorio de las bases de datos y de los servicios de información de la Organización, así como las direcciones de los principales organismos asociados a ella.

EL TEMA DE NUESTRO PRÓXIMO NÚMERO SERÁ:

LA PRISIÓN: UN SISTEMA EN ENTREDICHO



INVITADA DEL MES
LA COREÓGRAFA SUSAN BUIRGE



PATRIMONIO
LA CIUDAD IMPERIAL DE HUÉ (VIET NAM)



MEDIO AMBIENTE
EL AGUA: ¿UNA CRISIS INMINENTE?