



## ENERGÍA RENOVABLE

**P. J. Patterson**

*Potencial abundante*

---

**Takashi Tomita**

*La energía suprema*

---

**Amory B. Lovins**

*Lo pequeño el poderoso*

---

**Hermann Scheer**

*La diva de las energías*

---

**Marcelo Poppe y Isaías Macedo**

*Solución de Azúcar*

---

**Elena Merle-Béral**

*Despertar al gigante*

---



### 3 Editorial

*Klaus Toepfer, Executive Director, UNEP.*

### 4 Potencial Abundante

*P.J. Patterson,  
Es el Primer Ministro de Jamaica.*

### 6 La Energía es Una Lotería

*Monique Barbut, es la Directora de la División de Tecnología, Industria y Empresas del PNUMA.*

### 8 Lo Pequeño es Poderoso

*Amory Lovins es cofundador y funcionario ejecutivo principal del Instituto Rocky Mountain.*

### 11 Gentes



*Jose Roig Vallespir/UNEP/Still Pictures*

Nuestro **Planeta**, la revista del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA)  
PO Box 30552 Nairobi, Kenya  
Tel: (254 20) 621 234  
Fax: (254 20) 623 927  
e-mail: unepub@unep.org  
www.unep.org

ISSN 101-7394

**Director de publicación:** Eric Falt  
**Editor:** Geoffrey Lean  
**Coordinación:** Naomi Poulton, Elisabeth Waechter  
**Contribuidor Especial:** Nick Nuttall  
**Directora de suscripciones:** Manyahleshal Kebede  
**Diseño:** Sharon Chemai  
**Producción:** UNEP/DCPI  
**Portada:** Peter Lewis/UNEP / Topfoto



*Helmut Clever/UNEP/Still Pictures*

### 12 La Energía Suprema

*Takashi Tomita, Corporate Director and Group General Manager of Solar Systems Group, SHARP Corporation.*

### 13 Libros y Productos

### 14 Reseña: Energía Renovable

### 16 La Diva de Las Energías

*Hermann Scheer, es Presidente de EUROSOLAR y Presidente General del Consejo Mundial de la Energía Renovable (WCRE).*

### 18 El Agua Cae, La Potencia Aumenta

*Richard Taylor, es e Director Ejecutivo de la International Hydropower Association.*

### 20 Despertar al Gigante

*Elena Merle-Béral, trabaja como analista en la Agencia Internacional de Energía.*

### 22 Flotando en El Viento

*Kalpna Sharma, es Director Adjunto y Jefe de la Oficina de The Hindu en Mumbai.*

### 24 Solución de Azúcar

*Marcelo Poppe es ex Secretario de Estado para el Desarrollo de la Energía de Brasil, e Isaías Macedo, es ex Director del Centro de Tecnología para la Caña de Azúcar. Ambos prestan asesoramiento al Centro de Estudios y Gestión Estratégica de Brasilia.*

### 26 En Ascenso Paso a Paso

*Okwy Iroegbu es el Jefe de la Sección de Medio Ambiente y Bienes Raíces de NewAge Newspapers, Lagos Nigeria.*

### 28 Controlando el Carbono

*Peter Read, en la Universidad Massey, Nueva Zelandia.*

### 30 Evolucionen con Nostros

*Elissa Smith, es Presidenta de la Canadian Youth Environmental Network y es Representante de América del Norte en el Consejo Consultivo Juvenil Tunza del PNUMA.*



*Joerg Boethling/Still Pictures*

Publicada también en la Internet en  
[www.ourplanet.com](http://www.ourplanet.com)

El contenido de la revista no refleja necesariamente las opiniones ni las políticas del PNUMA o de sus editores, ni es tampoco un documento oficial. Las designaciones empleadas y la presentación no implican la expresión de opinión alguna por parte del PNUMA en relación con la situación jurídica de ningún país, territorio o ciudad o sus autoridades, o la delimitación de sus fronteras o límites. El contenido de la revista que no esté sujeto a derechos de autor puede reproducirse sin permiso previo siempre que se acredite a **Nuestro Planeta**, al autor o al fotógrafo del caso como su fuente y se notifique por escrito a los editores, adjuntando un ejemplar del material. **Nuestro Planeta** está dispuesta a recibir artículos, críticas, ilustraciones y fotografías para su publicación aunque no puede garantizarla. Los manuscritos, fotografías e ilustraciones que no se hayan solicitado, no se devolverán. **Suscripciones:** Si desea recibir **Nuestro Planeta** periódicamente y su nombre no figura en nuestra lista de suscriptores, puede ponerse en contacto con Mani Kabede, Jefa de distribución de **Nuestro Planeta**, quién le proporcionará información al respecto, indicando su nombre y dirección y el idioma en que desea recibir la revista (español, francés o inglés). **Cambio de dirección:** Se ruega enviar una etiqueta con su dirección junto con su nueva dirección a Mani Kabede, Jefa de distribución, **Nuestro Planeta**, UNEP, PO Box 30552, Nairobi, Kenya

\* Todas las cifras se expresan en dólares EE.UU.

El PNUMA practica lo que predica respecto de la impresión ambientalmente racional. Esta revista se ha impreso en papel reciclado al 100% y sin cloro.



De la oficina de

## KLAUS TOEPFER

Secretario  
General Adjunto de  
las Naciones Unidas  
y Director Ejecutivo  
del PNUMA

tradicionales utilizados en los vehículos. Estos cambios reducen las emisiones de carbono y a la vez crean nuevos empleos e industrias: en todo el mundo se está construyendo una media docena de nuevas placas de silicio para apoyar el auge de los paneles solares.

La reunión de Montreal abrió también las puertas al mecanismo para un desarrollo limpio para emprender actividades en relación con el rendimiento energético derivadas, por ejemplo, de medidas intencionales del sector público o de iniciativas del sector privado: algo que podría ser importante en sectores que van desde la vivienda hasta el transporte.

### Propuestas concretas

La publicación World Energy Outlook 2004 calcula que el rendimiento energético por sí solo podría representar cerca del 70% de las reducciones de emisiones derivadas de la energía, 'que se podrían lograr mediante políticas y medidas aplicadas en los países en desarrollo'.

Muchos países desarrollados utilizan un 45% menos de energía para generar cada unidad de PIB que en el decenio de 1970; y todavía existen enormes posibilidades de ir mucho más lejos. Para utilizar sólo un ejemplo, la energía de reserva de los aparatos eléctricos fluctúa de 0,5 a 10 vatios. El Organismo Internacional de Energía estima que se podría estandarizar a un vatio, lo que economizaría entre un 5 y un 10% de la electricidad total utilizada en las viviendas de los países desarrollados.

Ami juicio, en Montreal recuperamos la voluntad política, la creatividad y las aptitudes necesarias para avanzar en la lucha contra el cambio climático. La energía será el elemento central de nuestras deliberaciones en el noveno período extraordinario de sesiones del Consejo de Administración del PNUMA/Foro Ambiental Mundial a Nivel Ministerial en Dubai, que coincide con la publicación del presente número de Nuestro Planeta. Confío en que, con ese mismo espíritu, hagamos que nuestras deliberaciones avancen, y en que las respaldemos con propuestas creadoras y concretas ■

### SUS OPINIONES

*Estaríamos interesados en conocer sus reacciones y opiniones sobre los asuntos planteados en este número de **Nuestro Planeta**. Sírvase enviar un correo electrónico a: [unepub@unep.org](mailto:unepub@unep.org) or o escribir a Feedback, Nuestro Planeta Division of Communications and Public Information, UNEP P.O. Box 30552, Nairobi, KENYA*

**E**n todo el mundo en desarrollo, los países comienzan a observar hacia dónde sopla el viento. Antes se pensaba que sólo un porcentaje de su territorio podía utilizar la energía eólica. Ahora, los nuevos modelos computarizados y basados en la información por satélite elaborados gracias a los proyectos de evaluación de los recursos de energía solar y eólica del PNUMA, revelan que algunos países cuentan con posibilidades aún mayores. Por ejemplo, el 40% de Nicaragua, Mongolia y Viet Nam reúne las condiciones para ello y podría proporcionar hasta 40.000 megavatios de capacidad: el equivalente de 40 plantas de energía nuclear.

### Proyectos posibles

Los resultados del proyecto financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial a un costo de unos 10 millones de dólares ya están conformando políticas de desarrollo. La Asamblea Nacional de Nicaragua decretó que se asignara prioridad a la energía eólica por encima de otras opciones, por su parte, China utilizó esos resultados para impulsar su objetivo de producir en 20 gigavatios de energía eólica para 2020.

Entre las muchas importantes decisiones adoptadas en las conversaciones sobre el cambio climático celebradas en Montreal (Canadá) en diciembre, los gobiernos acordaron fortalecer y racionalizar el mecanismo para un desarrollo limpio. Uno de los pilares del Protocolo de Kyoto, este mecanismo permite a los países desarrollados compensar parte de sus emisiones de gases de efecto invernadero mediante proyectos, que incluyen energías renovables, en los países en desarrollo. La Evaluación permite afirmar que no serán pocos los proyectos posibles.

El aspecto económico de las energías renovables está mejorando. El costo de generar electricidad a partir

del viento ronda los cinco centavos por kilovatio hora, mientras que el costo de la energía solar y la undimotriz oscila entre 18 y 20 centavos. Estas cifras son muy inferiores a las de hace aproximadamente un decenio, pero, en general, siguen siendo superiores a las que requieren los combustibles fósiles convencionales. Pero ésta es sólo una parte de la historia.

### Argumento económico

Muchos países desarrollados han promulgado medidas que inclinan el argumento económico en favor de una generación de energía que emita menos carbono. En los nuevos modelos económicos se da la preferencia a las energías renovables, en parte para aprovecharse de los precios del petróleo más elevados e inestables. Algunas de las nuevas empresas energéticas de los Estados Unidos, por ejemplo, ofrecen a los grandes minoristas contratos de venta de electricidad a un precio fijo a cambio de que instalen y mantengan paneles solares en los techos de sus supermercados y almacenes. Es más, aunque la electricidad solar tal vez sea más costosa, su precio es relativamente estable, lo que la hace especialmente atractiva.

### Enorme interés

Las nuevas tecnologías están facilitando la gestión y la potenciación al máximo de las ventajas de las energías renovables. Los medidores de reciente creación permiten a las empresas eléctricas cobrar más en las horas de más calor y de máxima demanda de electricidad, cuando la energía solar genera el máximo de electricidad. También se están construyendo turbinas eólicas de más de 80m metros de altura, capaces de captar vientos más estables a mayor altura. Mientras la disminución de los subsidios agrícolas está desatando un enorme interés en biocombustibles que se puedan mezclar con combustibles

**J**amaica es uno de los países del Caribe que usa más energía, y depende actualmente en un 90% de fuentes de combustibles fósiles para satisfacer sus necesidades. En 2004 consumió 26,1 millones de barriles de petróleo importado valorado en 943,4 millones de dólares, aproximadamente el 23% del PIB del país. Debido al elevado precio del petróleo en el mercado internacional, se proyecta que el costo de importarlo ascenderá a 1.000 millones de dólares en 2005. Esto, unido a la tendencia de consumo de energía del país, es insostenible y representa un enorme desafío para nuestro desarrollo económico y social, así como para la competitividad comercial de Jamaica.

En el plano nacional, las repercusiones han tenido un efecto negativo en el volumen de divisas, los tipos de cambio, la inflación, el transporte, la producción, la viabilidad de las líneas aéreas nacionales y regionales – y la propia calidad de vida de los ciudadanos.

### Política energética

Jamaica ha aplicado tres métodos principales para afrontar sus necesidades de energía: un programa de diversificación de la energía; conservación y eficiencia de la energía, y desarrollo de fuentes de energía renovables.

En el año 2000, uno de los objetivos centrales de la política energética del Gobierno fue producir el 12% de la energía necesaria con fuentes de energía renovables para el año 2020. Esta estrategia de energía distribuida en pequeña escala apuntaba en parte a los pobres de las zonas rurales que no podían acceder a la red nacional de energía eléctrica. Las fuentes de energía renovables, que se perciben como un seguro de protección contra la volatilidad y el riesgo, producen en este momento el 5,6% de la energía del país. Los beneficios que se derivan para el medio ambiente del uso de estas fuentes son fundamentales para un país como Jamaica, cuyo principal medio de generación de ingresos en moneda extranjera es el turismo. Una gestión ambiental racional de los recursos naturales del país, ya expuestos a graves desastres naturales, es una prioridad importante.

### Recursos renovables

Jamaica tiene un potencial abundante para el desarrollo de sus recursos de energía renovables, como el viento, la biomasa, la energía hidroeléctrica en pequeña escala, la energía fotovoltaica y la energía solar. Algunas de ellas han sido aprovechadas anteriormente en grado mínimo, y podrían producir un mayor volumen de energía si se usara la tecnología y las inversiones financieras apropiadas.

# Potencial *Abundante*

## P. J. PATTERSON

describe cómo el desarrollo de las fuentes renovables y la conservación de la energía están delineando el futuro de su país en el ámbito de la energía sostenible.

Un aspecto central de la política energética es el uso de tecnologías de cogeneración. Algunos ya las están utilizando en el sector hotelero y la industria manufacturera, pero hay un consenso cada vez más amplio en cuanto a que el mayor potencial se encuentra en la debilitada industria azucarera. Las nuevas normas del comercio internacional exigen cambios drásticos en esta industria, entre ellos la producción de energía para generar electricidad y la producción de etanol para su uso en el sector del transporte.

### Energía eólica

Los molinos de viento en desuso de la era de las grandes plantaciones de Jamaica demuestran que la energía eólica ya ha sido utilizada en el pasado, y las investigaciones indican que existe potencial para explotarla en el futuro. Desde 1995, la Petroleum Corporation de Jamaica ha evaluado la velocidad del viento en diversos sitios. El más viable resultó ser Wigton, en el distrito

de Manchester, donde se construyó una central de generación de energía eólica de 20,7 MW. A fines de abril de 2004 se pusieron en funcionamiento 23 turbinas que producen 900kW y que actualmente suministran en promedio 7 MW de energía eléctrica a la administración pública de Jamaica.

En septiembre de 2004, la Junta Ejecutiva del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) aprobó y publicó una nueva metodología consolidada de base para la generación de electricidad conectada a la red a partir de fuentes renovables (“Consolidated Baseline Methodology For Grid-Connected Electricity Generation From Renewable Sources”) para proyectos de energía renovable. La metodología ha sido diseñada mediante la combinación de las técnicas de distintas propuestas individuales del MDL, una de las cuales es la planta de energía eólica de Wigton.

Jamaica tiene una radiación solar de aproximadamente 5 kWh/m<sup>2</sup> por día, o 1.800 kWh por año, y tiene un potencial de mercado para la energía fotovoltaica y otras aplicaciones solares como el uso de energía solar para calentar agua, generar electricidad y secar cosechas.

Se han instalado calentadores de agua solares en aproximadamente 20.000 de los 748.329 hogares de Jamaica, los que, según las estimaciones, permiten ahorrar alrededor de 2000 kWh de electricidad por vivienda por año. Se ha iniciado un amplio programa de instalación de calentadores de agua solares en hospitales públicos. En el sector privado, los hoteles han comenzado a utilizar sistemas de calentamiento de agua con energía solar en gran escala, en un esfuerzo por darle un carácter ecológico a sus empresas.



Jorge Boehling/Still Pictures

## **Jamaica tiene un potencial abundante para el desarrollo de sus recursos de energía renovables, como el viento, la biomasa, la energía hidroeléctrica en pequeña escala, la energía fotovoltaica y la energía solar**

En segundo lugar, después del empleo de la energía solar para calentar agua, viene el uso de la tecnología fotovoltaica. Las aplicaciones fotovoltaicas, si bien requieren una alto despliegue inicial de capacidad, se fomentan mediante incentivos tributarios. Debido a los precios actuales del petróleo, la energía fotovoltaica será aún más competitiva. Jamaica también está en un proceso de transición hacia un régimen que promueve la medición neta.

En 1999, con asistencia del Banco Mundial, se crearon dos aldeas fotovoltaicas que comprendían 45 hogares en el medio rural de Jamaica. Su costo de instalación fue de aproximadamente 1.700 dólares por hogar, y cada hogar quedaba equipado con un sistema individual independiente compuesto de inversor, transformador y batería y equipo accesorio, que le suministraba 120 vatios de electricidad.

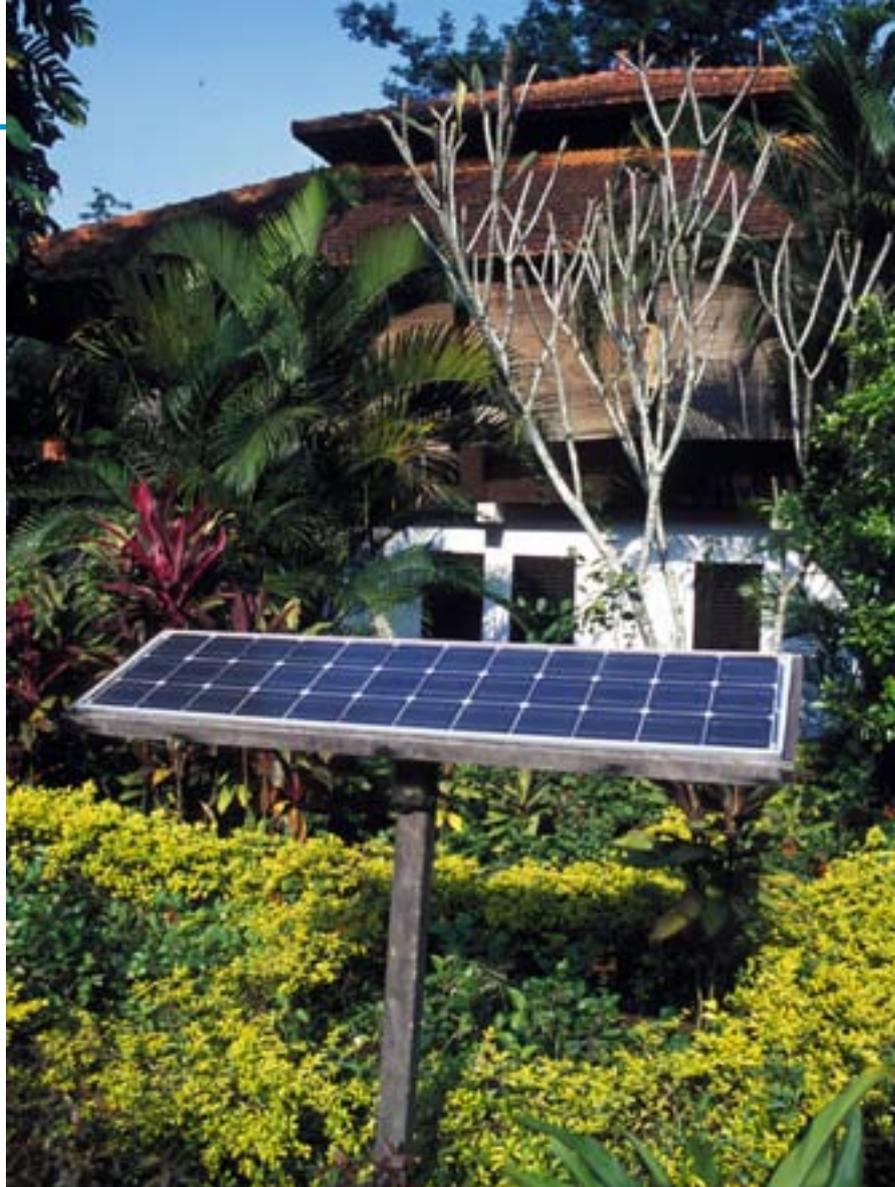
Se estima que otros 100 hogares de Jamaica disponen de un suministro completo de energía solar. El Scientific Research Council (Consejo de investigación científica) ha empleado tecnologías sencillas para crear un secador solar que es utilizado por los agricultores y otras personas para algunos de sus productos.

### **Tecnologías de energía**

Jamaica tiene varios ríos aptos para la explotación de energía hidroeléctrica en pequeña escala. La generación de electricidad en pequeña escala mediante el uso de plantas instaladas en ríos es un método que se ha utilizado en el país durante más de 100 años. Jamaica fue uno de los primeros países del mundo, además del Reino Unido, en instalar una central hidroeléctrica, en las afueras de Spanish Town en el decenio de 1890.

La Public Utility Company (empresa estatal de servicios públicos) mantiene actualmente en funcionamiento ocho centrales hidroeléctricas pequeñas, con una capacidad total de 21,4 MW, que representa el 4% de la electricidad generada en 2003. Se va a instalar otra central hidroeléctrica pequeña y se van a reactivar dos más.

El bagazo de la caña de azúcar, el carbón vegetal y la leña son combustibles de biomasa importantes. El carbón vegetal



*Julio Etchart/Still Pictures*

es una fuente importante de energía en los hogares rurales. Jamaica también ha estado experimentando con árboles de crecimiento rápido para leña. Esos árboles podrían ofrecer una solución para los problemas vinculados a la deforestación y proporcionar un complemento útil para la biomasa que se utiliza actualmente en la industria azucarera.

En las fábricas de azúcar de Jamaica se usan aproximadamente 600.000 toneladas de bagazo – equivalentes a alrededor de 940.000 barriles de petróleo a un valor de 37,5 millones de dólares anuales (a 2003) para la cogeneración de energía. Sería necesario aumentar la producción de caña de azúcar a alrededor de 2,7 millones de toneladas para el suministro de bioetanol. Estimamos que solamente con la combustión del bagazo se podría obtener un excedente de electricidad de aproximadamente 300 GWh por año, con lo cual la capacidad disponible sería de aproximadamente 68 MW.

El Scientific Research Council de Jamaica ha estado participando en la creación de plantas de biogas utilizando desechos animales en los sectores de la agricultura, la industria manufacturera pequeña, la educación y el sector residencial. De esas plantas, un total de 250 están funcionando en distintos puntos

de la isla, aunque todavía es preciso romper ciertas barreras culturales para lograr la plena aceptación del biogas como combustible para cocinar.

Además de la energía solar, eólica e hidroeléctrica, se están estudiando las posibilidades de convertir desechos en energía, las tecnologías de energía térmica oceánica y los biocombustibles.

### **Futuro sostenible**

La necesidad de aumentar la conservación de energía es una de las ideas centrales de la política del Gobierno. Se están ofreciendo incentivos para alentar a los organismos públicos a reducir el uso de electricidad. Se están fomentando diversas técnicas de conservación en todas las oficinas, viviendas, empresas y vehículos. La conservación podría permitir una reducción importante de los gastos de combustible del país. Junto con las tecnologías de energía renovable, la conservación ofrece la promesa de un futuro de energía sostenible mientras Jamaica trata de mejorar la calidad de vida tanto de sus ciudadanos actuales como de las generaciones futuras ■

*P. J. Patterson es el Primer Ministro de Jamaica*



Frans Lemmens/Still Pictures

# La Energía

## Es Una Lotería

**MONIQUE BARBUT** explica iniciativas que han logrado crear mercados de energía renovable y empresas locales de energía no contaminante en países en desarrollo.

Cuando se trata de la energía y el desarrollo, es fácil perderse en los números: millones por aquí, miles de millones por allá y miles de billones en el futuro. Considérense estas cuatro cifras: 2 mil millones de personas sin suministro eléctrico moderno; 500 mil millones de dólares que se invierten anualmente en infraestructura energética; y 4 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub> vertidas a la atmósfera todos los años por una economía mundial valorada en 60 mil billones de dólares. Tomadas en conjunto, suman en total un sobrecogedor problema para el mundo.

Sin embargo, esas cifras, desglosadas y por separado, presentan una perspectiva diferente y mucho más inmediata. En África y la India, vemos casas sin suministro eléctrico, de las que humean el estiércol y la leña al quemarse. En China, observamos grandes extensiones de bosques que crecen con lentitud y van desapareciendo junto con la rica diversidad biológica, que es el sostén de toda la vida. Por otra parte, en Nueva York, París y otras ciudades del mundo desarrollado, hay refrigeradores, DVD y toda una gama de otras comodidades “esenciales”.

Los números de por sí son también impactantes, no por grandes sino por muy pequeños. Con menos de 25 dólares se compra un hornillo más moderno, lo que reduce a la mitad la cantidad de combustible necesario para cocinar, además del humo y el hollín

dentro de la casa, que intoxica y mata a mujeres y niños y causa el 5% de las enfermedades en todo el mundo.

Por menos de mil dólares, el precio de un nuevo televisor de alta definición o un ordenador portátil, una familia puede adquirir un sistema de energía solar para el hogar que utiliza la energía no contaminante y renovable del sol para alumbrar y poner en marcha aparatos electrodomésticos y permite a las familias enviar a sus hijos a la escuela por algunos años más u obtener mayores ingresos.

Estas cantidades no están fuera del alcance de lo que la mayoría de las familias se pueden permitir, si logran obtener un préstamo en condiciones favorables. Pero esta es otra de las grandes interrogantes, porque la mayoría de los bancos consideran esos préstamos de muy alto riesgo, ya sea porque desconocen la tecnología o porque las ganancias son muy exiguas. Por eso imponen intereses muy altos, que privan a las familias de la posibilidad de mejorar su nivel de vida.

### Asociación innovadora

Para el Programa de Energía del PNUMA, ésta es la dimensión real del problema energético. En los últimos seis años, Energía del PNUMA ha estudiado diferentes maneras de pensar en grande actuando en pequeño, lo suficientemente pequeño para llevar

algo nuevo a una familia o a un pueblo. Sus proyectos y actividades están ayudando a crear los “elementos cruciales” para que se desate una “epidemia” de desarrollo que no conlleve los costos ambientales y sociales que han atormentado a las economías desarrolladas.

El precio de uno de esos elementos cruciales puede ser muy barato, tanto como el millón de dólares que el PNUMA ha invertido en el Programa de préstamos para energía solar de la India. Mediante el establecimiento de una asociación innovadora con dos de los bancos más importantes de la India, el Banco Canara y el Syndicate Bank, el PNUMA ha podido “rebajar” el costo de los préstamos para la adquisición de plantas solares domésticas. Las familias pagan un tipo de interés más bajo y los bancos crean nuevas carteras de préstamos que, a la larga, les representa ingresos financieros y más confianza para reducir el tipo de interés a los préstamos que otorgarán más adelante.

En menos de tres años, el Programa ha ayudado a unas 20.000 familias del sur de la India a comprar servicios energéticos que utilizan energía renovable no contaminante. Cuando terminó a fines de 2005, el mercado de plantas solares domésticas había crecido y los bancos, incluso algunos que no participaron en el Programa original, estaban dispuestos a otorgar préstamos. El PNUMA acaba de ampliar el concepto a los calentadores de agua que utilizan energía solar en la parte norte del Mediterráneo.

### Establecer mercados

Esto demuestra la posibilidad de establecer mercados para servicios basados en energías no contaminantes. Fomentar nuevos medios de financiar estos mercados es el principal interés de la Iniciativa de Financiación de la Energía Sostenible del PNUMA o IFES. Junto con el centro de colaboración BASE (Organismo de Basilea para la Energía Sostenible) del PNUMA, proporciona a los financistas los instrumentos, el apoyo y los contactos mundiales necesarios para concebir y administrar inversiones en el complejo mercado en rápida evolución de las tecnologías de energías no contaminantes.

Otro criterio que ha tenido éxito es el de crear empresas. Desde 2001, el Programa de desarrollo de empresas de energía en el medio rural del PNUMA, o REED, trabaja conjuntamente con la Fundación de las Naciones Unidas y E+Co en la creación de empresas de energía no contaminante en cinco países de África occidental y meridional (AREED), Brasil nororiental (B-REED) y la provincia china de Yunnan (CREED). En la primera etapa, los programas prestan servicios de creación de empresas y capital inicial a nuevos empresarios que tengan iniciativas y buenas ideas empresariales para mejorar los servicios energéticos, en particular en las zonas rurales.

AREED es de todos el más avanzado con una deuda e inversiones en valores que oscilan entre los 20.000 y los 120.000 en 40 empresas de energía no contaminante. Ha ayudado a establecer empresas para la deshidratación de

productos agrícolas mediante energía solar, la producción de carbón a partir de recortes de madera de los aserraderos, la fabricación de estufas de alto rendimiento, plantas de bombeo de agua por energía eólica, calentadores de agua solares, distribución de gas de petróleo licuado (GPL) y rendimiento energético (véase el artículo complementario 'Low Hanging Fruit'). B-REED ha invertido en ocho empresas que abarcan el regadío por sistemas fotovoltaicos, deshidratación por energía solar y sistema de calentamiento de agua por energía solar, mientras que CREED trata de dar solución a la deforestación constante y al aumento de los desechos industriales en China occidental, una de los principales centros de la diversidad biológica del mundo.

CREED también emprendió el programa GreenVillage Credit con su asociado The Nature Conservancy, que proporciona a los pobladores de las aldeas dos tipos de crédito: uno para comprar sistemas energéticos de energía renovable y de más alta calidad y rendimiento; el otro para actividades que pueden producir ingresos valiéndose de los servicios energéticos nuevos y mejorados, como plantaciones hortícolas y de cultivos comerciales, ganadería y servicios de turismo.

Se dispone de estos créditos en tres aldeas de la zona noroccidental de Yunnan y, a la larga, beneficiará a seis poblaciones y a un

**Por menos de mil dólares, el precio de un nuevo televisor de alta definición o un ordenador portátil, una familia puede adquirir un sistema de energía solar para el hogar que utiliza la energía no contaminante y renovable del sol para alumbrar y poner en marcha aparatos electrodomésticos y permite a las familias enviar a sus hijos a la escuela por algunos años más u obtener mayores ingresos.**

total de 500 a 600 hogares (véase el artículo complementario 'Pigging Out'). Estos hogares consumen un promedio de unos 6 metros cúbicos de leña cada año y el proyecto espera reducir el consumo en 15.000 a 20.000 metros cúbicos durante los 15 a 20 años de actividad del sistema energético sostenible instalado. Algunos hogares informan de una reducción de 30 a 60%, lo que a su vez ayuda a proteger los recursos forestales, a una mejor ordenación de las cuencas hidrográficas y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

### Pasos agigantados

La naturaleza también demuestra la manera de resolver varios problemas simultáneamente. El PNUMA también comprende que cualquier método que se aplique para resolver un solo problema ambiental se puede utilizar para abordar los demás al mismo tiempo. Nuestro centro de colaboración, el Centro de Energía, Desarrollo y Clima del PNUMA en Risø, por ejemplo, está estudiando los numerosos vínculos existentes entre los resultados que benefician al desarrollo y al medio ambiente y, en particular, reduzcan la amenaza de cambio climático.

También hay muchas posibilidades para los países en desarrollo de avanzar a "pasos agigantados" hacia un futuro mejor, obviando los errores cometidos por los países desarrollados. El sector de la energía puede aprender de la manera en que los teléfonos móviles han sustituido las líneas terrestres fijas en muchos países en desarrollo como tecnología preferida. Lo han logrado, en lo fundamental sin ayuda oficial o institucional, porque simplemente constituyen una solución superior a una necesidad creciente. También ofrecen nuevos servicios aparte de las telecomunicaciones, como la transferencia de pequeñas sumas de dinero a familiares y amigos por medio de los créditos telefónicos.

Energía del PNUMA está trabajando

por medio de algunos asociados e iniciativas internacionales para que los servicios que se presten con energías menos contaminantes sean igualmente una solución superior. Con financiación de la Fundación de las Naciones Unidas y de Telecom Management Partner, sucursal de la multinacional noruega Telenor, su iniciativa de comercio electrónico y energía renovable (eCARE) durante los tres años que ha de durar ampliará en Ghana el acceso tanto a la energía no contaminante como a los servicios de telecomunicaciones modernos.

En su labor con los pequeños empresarios, eCARE establece centros comerciales rurales que venden productos y servicios de telefonía de voz e interconectividad a Internet basados en energía no contaminante a usuarios rurales y periurbanos. Estos centros móviles que disponen de todos los servicios necesarios cuentan con equipo de telecomunicaciones y el sistema fotovoltaico solar que le suministra la energía. Se instalan gracias a un mecanismo de concesión de franquicias administrado por Ghana Telecom, el principales proveedor de servicios de telecomunicaciones del país. Todo titular de franquicia que cumpla los requisitos recibe financiación inicial combinada con un paquete de instrumentos, capacitación y servicios para el establecimiento de empresas para iniciar sus centros de operaciones en las zonas rurales.

Todas las actividades de Energía del PNUMA son modestas, pero pueden demostrar las posibilidades de rápida expansión. Si podemos aprovechar las posibilidades que ofrece un centenar de programas REED o de energía solar de la India, podemos comenzar verdaderamente a dar sentido a los apremiantes números, a las personas que ansían esa vida mejor que el desarrollo sostenible puede proporcionar ■

Monique Barbut es la Directora de la División de Tecnología, Industria y Empresas del PNUMA.



# Lo Pequeño

## es Poderoso

**AMORY B. LOVINS** explica cómo la utilización descentralizada y eficaz de la energía renovable es la clave de un desarrollo limpio

La energía renovable descentralizada está llegando finalmente a la madurez y ya está prestando servicios a decenas de millones de personas. En 2004, casi el 17% de la energía primaria del mundo y el 19% de su electricidad eran renovables. Gran parte de la energía renovable proviene de biocombustibles no comerciales y de grandes represas hidroeléctricas, pero un octavo de la energía primaria y la sexta parte de la electricidad se produce a partir de energías renovables descentralizadas. Dos millones de hogares cuentan actualmente se alumbran con energía solar, 16 millones con biogás y unos 40 millones poseen calentadores de agua solares.

### Inversiones mundiales

En el excepcional informe Renewables 2005 Global Status Report se explica en detalle. Cerca del 8,2% de la energía hidroeléctrica del mundo, por ejemplo, se produjo en pequeñas plantas hidroeléctricas (con unidades de hasta 30 millones de vatios o MW) en 2004. Ese año, China sola generó prácticamente tanta energía a partir de pequeñas hidroeléctricas (4 mil millones de vatios o GW) como la producida en plantas nucleares (4,7 GW) en todo el mundo.

A fines de 2004, la "microenergía" renovable de todo tipo añadió hasta 160 GW, 4% de la energía total del mundo; un 44% de esta cifra, o 70 GW, en países en desarrollo. Estas tecnologías recibieron cerca de 30 mil millones de dólares en inversiones mundiales, gran parte de esa suma de inversionistas privados, lo que representó del 20 al 25% del total mundial del sector de la energía y es más de los 20 a 25 mil millones de dólares invertidos en las grandes hidroeléctricas y muchas

veces las inversiones totales en energía nuclear, ninguna de las cuales constituyó un riesgo para el capital privado.

Las fuentes de energía descentralizadas, tanto renovables (contando las pequeñas unidades hidroeléctricas de sólo hasta 10 MW) como las que generan calor y energía combinados a partir de combustibles fósiles con bajas emisiones de carbono, rebasó la capacidad mundial de la energía nuclear en 2002, y su producción en 2005. En 2004, los generadores descentralizados añadieron 2,9 veces la producción y 5,9 veces la capacidad de la energía nuclear; se prevé que añadan unas 160 veces la capacidad en 2010. En 2006, o poco después, incluso la fuente renovable más pequeña y menos costosa—la energía fotovoltaica, que sólo tiene unos 5 GW de capacidad instalada, pero creció en 60% anual entre 2000 y 2004—podrá añadir más capacidad que las plantas nucleares de nueva construcción.

La producción de bioetanol y biodiesel, en pequeña escala y a escala industrial, rebasó los 33 mil millones de litros en 2004, lo que equivale al 3% de la gasolina mundial. En el Brasil, estos combustibles desplazaron el 44% de la gasolina del país, y actualmente compiten sin subsidios: esto obedece en parte a la mayoría de los autos nuevos son 'totalmente flexibles', capaces de quemar cualquier cosa desde gasolina pura hasta etanol puro, lo que permite a sus dueños la selección y no permanezcan cautivos de un combustible concreto. El dinero que se ahorra utilizando menos petróleo recuperó en más de cincuenta veces los subsidios que el Brasil destinó a poner en el mercado los biocombustibles. Los combustibles hechos con mezclas de bioetanol y gasolina son de uso legal en el Brasil, China y la India, y ya



representan el 30% de las ventas de gasolina en los Estados Unidos.

### Fuentes renovables

La energía renovable proporcionó 1,7 millones de empleos directos en 2004, más de la mitad de los cuales en los biocombustibles y la mayoría de ellos en las zonas rurales. Al menos 48 países, 14 de ellos países en desarrollo, lo promueven oficialmente. Europa se propone obtener el 21% de su energía de fuentes renovables para 2010. China proyecta obtener la décima parte de su capacidad de generación de electricidad a partir de fuentes renovables descentralizadas ese mismo año, y probablemente también instale 30 GW de energía eólica para 2030 (la industria considera que puede llegar a los 40 GW).

Esos adelantos no son meros artefactos de los subsidios oficiales de la UE y de los Estados Unidos: después de todo, totalizaron solamente 10 mil millones de dólares en 2004, frente a varios centenares de miles de millones de dólares en subsidios a los combustibles fósiles y a la energía nuclear. A decir verdad, el PNUD calcula que toda la energía renovable recibió solamente un 8% de los subsidios a la energía pagados en los últimos treinta años. Más bien, ►



del 100% durante un promedio de 36 días cada 17 meses, a veces sin que se pueda predecir.

Tampoco el uso de la tierra debe presentar problema alguno. Los techos no resguardados de los EE.UU. podrían soportar pilas solares de más de 710 GW: se podrían colocar más en parques de estacionamiento, al borde de las carreteras, en embalses, etc. Toda la electricidad que se consume en los Estados Unidos anualmente se podría producir en una parcela de 160km por 160km en el desierto, a medio llenar con baterías solares de bajo rendimiento o en plantas eólicas que ocupen el equivalente a algunos condados de Dakota.

### Beneficios ocultos

A medida que los mercados energéticos sean más transparentes y competitivos, irán reconociendo los beneficios ocultos de lograr que los recursos eléctricos estén a la medida justa de la tarea a la que se destinan: el libro *Small is Profitable* señala 207 de esos 'beneficios distribuidos'. Es característico que aumenten el valor económico unas diez veces, lo suficiente como para influir en prácticamente toda decisión sobre inversión. Por ejemplo, las tecnologías pequeñas y rápidas conllevan menos riesgos financieros que las grandes y lentas; las energías renovables no entrañan ninguno de los riesgos que supone la volatilidad de los precios de los combustibles: y la producción de energía donde se encuentran los usuarios o cerca de ellos, evita los costos, las pérdidas y los fallos de las redes de distribución de electricidad.

La integración de las energías renovables con un uso eficiente de la energía es especialmente lucrativa, porque actualmente se pierde la mayor parte de la energía producida. En los EE.UU., por ejemplo, las actuales tecnologías podrían economizar la mitad del petróleo que se utiliza en el país a un quinto de su precio, y la mitad de su consumo de gas natural a un dieciseisavo del precio. De igual modo, podrían reducir su uso de electricidad en tres cuartas partes a menos del costo de explotación y suministro de energía de una planta nuclear o de carbón free. El posible ahorro porcentual es un poco más pequeño, y más costoso, en los países de mayor rendimiento energético, pero mucho mayor y más barato en los países en desarrollo. Por

### Las fuentes de electricidad renovables cuentan con un potencial práctico equivalente a muchas veces el consumo actual de electricidad

el rápido crecimiento de las energías renovables descentralizadas refleja una mejora constante de los costos, las tecnologías, los mercados, los mecanismos de distribución, y aumenta la aceptación oficial. (La aceptación de la ciudadanía pocas veces es un problema.) Los saltos tecnológicos radicales acelerarán el cambio. Los concentradores ópticos inteligentes que están preparados para entrar en producción pueden proporcionar energía muy barata a partir de las actuales pilas solares, y las energías fotovoltaicas que son varias veces más eficaces todavía se encuentran en la etapa de laboratorio.

### Comportamiento del mercado

La afirmación de los críticos de que la energía renovable es muy poca y que se le está dando poca importancia cae por su propio peso ante la realidad del comportamiento real del mercado. Por eso ahora son cada vez más los que afirman que las energías renovables, aunque son necesarias y convenientes, se ven limitadas a desempeñar una

función de menor importancia. Sin embargo, la superficie de la Tierra recibe energía solar en cantidades que equivalen a 6.700 veces el uso total de energía de la humanidad. Las fuentes de electricidad renovables cuentan con un potencial práctico equivalente a muchas veces el consumo actual de electricidad. De hecho, el Organismo Internacional de Energía considera que para 2030 podrían estar en condiciones de producir hasta 30 mil billones de kilovatios/hora anuales, aproximadamente equivalente al uso total mundial de electricidad proyectado para ese año.

China, los EE.UU. y el mundo podrían obtener toda su energía del viento. La experiencia y los estudios prácticos en Europa confirman que la utilización de fuentes intermitentes, como la energía eólica y solar, aun en muy gran escala, no significa necesariamente que los suministros sean menos fiables que en la actualidad si se les diversifica, distribuye y prevé debidamente y se les integra a la actual red de distribución para atender a la demanda. De hecho, todas las fuentes de energía son intermitentes: sólo difieren en la frecuencia y la duración de su régimen de autonomía y en el por qué fallan, cómo predecirlo y en qué magnitud. Por ejemplo, una planta nuclear promedio de los EE.UU. experimenta un corte

cada dólar de PIB (a la paridad del poder adquisitivo), China utiliza nueve veces tanta energía como el Japón, cinco veces la de Europa y tres veces la de los Estados Unidos, por ello el rendimiento energético es ahora su máxima prioridad en materia de desarrollo, e incluso el Japón tiene todavía por aprovechar en gran medida el rendimiento.

### Rendimiento energético

Dado que el logro de la utilización eficaz cuesta menos que el combustible y la electricidad ahorrados, el problema del cambio climático se puede resolver con ganancia y no al precio de costo. Y dado que la producción de tecnologías que ahorren electricidad necesita unas 10.000 veces menos capital que la generación de más electricidad, el sector energético, que es ahora el pozo sin fondo de la cuarta parte del capital de desarrollo del mundo, podría convertirse en un exportador neto de capital para atender otras necesidades del desarrollo.

El rendimiento energético puede ampliar y acelerar en gran medida los suministros renovables al reducir su volumen, simplificarlos, abaratarlos y aumentar su rendimiento:

■ Una casa que ahorre agua caliente puede obtener la mayor parte de su agua caliente a partir de la energía solar utilizando un pequeño colector sin otro tipo de energía o poca energía de reserva. Mi casa, que está en lo alto de las Montañas Rocosas, está hasta 39 días bajo una constante nube en pleno invierno, obtiene el 99% de su agua caliente del sol, con la ayuda de un tanque estratificado para el almacenamiento de cinco metros cúbicos.

■ Una casa que tenga todas las comodidades modernas, pero que utilice la electricidad con elegante frugalidad, puede obtener toda su energía con sólo uno o dos metros cuadrados de pilas fotovoltaicas. Estas y el equipo asociado pueden costar menos que conectarse a la red a unos metros de distancia.

■ Un edificio iluminado por el día y calentado con energía solar pasiva necesita poca electricidad, y puede pagar hasta las formas costosas de generación propia, como la energía fotovoltaica con el dinero ahorrado reduciendo el tamaño de los sistemas de calefacción y refrigeración. Esos sistemas se han eliminado del todo, lo que resulta más cómodo y requiere menos costos de construcción, a temperaturas entre - 44 y + 46 °C.

■ En el penal de Santa Rita, en el condado de Alameda en California, se instalaron medidores de la eficiencia y de manejo de la carga antes de colocar en su techo pilas fotovoltaicas de 1,18 MW. Gracias a esta decisión necesita menos energía en los períodos de máxima carga, y podría vender más a la red de distribución al mejor precio y obtener ganancias de 1,7 veces el valor de los costos no subsidiados.

### Prescindir del petróleo

Los EE.UU. podrían eliminar el petróleo que utilizan en los próximos decenios, y a la cabeza de esta transición podrían estar las empresas y obtener ganancias. La mitad del consumo de petróleo en los EE.UU se podría ahorrar triplicando la eficiencia actual de los automóviles, los camiones y los aviones. El resto podría entonces sustituirse con biocombustibles avanzados, que no necesitan tierras cultivables ni gas natural almacenado. Esos Estados Unidos



A. Bucsi/UNEP/Still Pictures

sin petróleo ahorrarían 70 mil millones de dólares al año, aun cuando el precio del petróleo descendiera a 26 dólares el barril. Otros países podrían hacer prácticamente lo mismo. De hecho, algunos como China, tal vez puedan dejar atrás a Occidente y ayudar al mundo a prescindir del petróleo.

Por tanto, problemas como el cambio climático y la dependencia del petróleo son artefactos de una utilización innecesaria o de un suministro de energía tal que se despilfarra dinero. Si compráramos simplemente las opciones de energía más baratas primero, la mayoría de los problemas relacionados con la energía irían desapareciendo poco a poco y llegaríamos a tener un mundo más sano, más justo y más seguro ■

*El físico Amory Lovins es cofundador y funcionario ejecutivo principal del Instituto Rocky Mountain.*

#### Fuente Adicionales:

Rocky Mountain Institute

<http://www.rmi.org>

Renewables 2005 Global Status Report

<http://www.ren21.net>

Small is Profitable

<http://www.smallisprofitable.org>

Winning the Oil Endgame

<http://www.oilendgame.com>

# GENTE

**Kofi Annan**, Secretario General de las Naciones Unidas, recibió el premio Zayed 2005 por Dotes de liderazgo mundial en materia de medio ambiente al “inclinarse a la opinión pública y política a convenir que el medio ambiente es un pilar fundamental del desarrollo sostenible.”

Se trata de uno de los tres premios Zayed, que en conjunto forman el Premio Internacional Zayed para el Medio Ambiente, el premio sobre medio ambiente más importante y preciado del mundo, por un valor total de 1 millón de dólares.



Kofi Annan

Obtuvieron el premio al Logro Científico o Técnico en el Medio Ambiente los 1 360 expertos de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio, que catalogaron el estado de los ecosistemas del planeta y de sus servicios de sustentación de la vida. Mientras que Angela Cropper, copresidenta de la Fundación Cropper de Trinidad y Tabago, y Emil Salim, ex Ministro de Estado de Indonesia para la Población y el Medio Ambiente, compartieron el premio por Actividad ambiental que ha producido un cambio positivo en la sociedad.

El Premio fue instituido por el Jeque Mohammad Bin Rashid Al Maktoum, Príncipe heredero de Dubai y Ministro de Defensa de los Emiratos Árabes Unidos, para reconocer el compromiso con el medio ambiente del difunto Jeque Zayed Bin Sultán Al Nahyan. Los ganadores anteriores del premio Dotes de liderazgo mundial, valorado en 500 000 dólares, han sido Jimmy Carter, ex Presidente de los Estados Unidos, y la British Broadcasting Corporation.



Emil Salim

El Jurado Internacional, presidido por Klaus Toepfer, Director Ejecutivo del PNUMA, dijo que “el Sr. Annan ha insistido en la importancia del sistema multilateral en todas las facetas de su labor, convencido de que los problemas mundiales del medio ambiente requieren la cooperación mundial”. Destacó su dirección personal en la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible, celebrada en Johannesburgo en 2002, y los informes que solicitó en el período que precedió a la Cumbre Mundial del año pasado en Nueva York.

Y añadió: “Hace cinco años, reconociendo la posible amenaza que la degradación del medio ambiente representaba para los pueblos de todo el mundo, el Sr. Annan pidió también que se realizara por primera vez en la historia una evaluación científica internacional del estado de los ecosistemas del mundo.”

Fueron los 1.360 expertos de 95 países, quienes contribuyeron a esta Evaluación de Ecosistemas del Milenio los ganadores del premio de segunda categoría dotado de 300.000 dólares. El jurado calificó la Evaluación de “estudio histórico sobre el estado de los servicios de los ecosistemas del mundo, desde las pesquerías y el agua dulce hasta la captura de carbono por los bosques del mundo.”

Añadió que la Evaluación “también denota la importancia económica del capital natural o del capital de la naturaleza y demuestra que la degradación de los ecosistemas avanza a un ritmo alarmante e insostenible”.

El Jurado califica la Evaluación de notable logro científico que está “captando la atención política, al tiempo que da forma al programa del medio ambiente del siglo XXI, sobre todo en el difícil aspecto de asegurar que se dé al capital de la naturaleza su valor real, junto con el capital financiero y humano.”



Angela Cropper

La Sra. Cropper, que comparte el premio de tercera categoría valorado en 200.000 dólares con el Sr. Salim, es copresidenta del Grupo de Expertos en Evaluación de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio. El Sr. Salim es el presidente de la junta de consejeros de varias organizaciones indonesias que se ocupan del medio ambiente.

El Dr Mohamed A. Bin Fahad, Presidente del Comité Superior del Premio Zayed, dijo que la secretaría había recibido más de 80 candidaturas a los premios de los cinco continentes. Añadió que el Comité confiaba en que la Evaluación de Ecosistemas del Milenio utilizará el dinero del premio para divulgar sus logros y ponerlos a disposición de todas las comunidades y los encargados de formular políticas del mundo.

Klaus Toepfer dijo: “El Jurado tuvo que considerar a muchos destacados candidatos a los premios Zayed. Pero cuando se analizó el impacto mundial general de las iniciativas del Sr. Annan relacionadas con el medio ambiente y el desarrollo sostenible en la política, la actividad empresarial, las ciencias y la sociedad civil, llegamos a la conclusión de que era merecidamente el ganador mundial.”

Añadió que los ganadores de las otras dos categorías “son también extraordinarios por derecho propio” y dijo que deseaba darles la bienvenida en la ceremonia de premiación que se celebraría en Dubai el 6 de febrero.

## Necrologías

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente se siente profundamente consternado por el repentino fallecimiento, en enero de 2006, de su Alteza Real Sheikh Maktoum Bin Rashid Al-Maktoum, Vicepresidente y Primer Ministro de los Emiratos Árabes Unidos y Regidor de Dubai. El Director Ejecutivo, Klaus Toepfer transmitió su más sentido pésame a la familia del fallecido y a los dirigentes y al pueblo de los Estados Árabes Unidos. La comunidad internacional ha perdido un gran líder y un impulsor acérrimo del desarrollo sostenible





Tim McCabe/UNEP/Still Pictures

# La Energía Suprema

**TAKASHI TOMITA** dice que la energía solar es necesaria para mejorar la vida de las personas, proteger el medio ambiente y aumentar la paz mundial.

La temperatura media del planeta ha estado aumentando a un promedio de unos 0,74 grados por siglo y ese ritmo se está acelerando, mientras que el nivel del mar ha aumentado en 10 a 20cm en los últimos cien años. Diez tifones devastaron al Japón en 2004, la cifra más alta de la historia, mientras que el sureste de los Estados Unidos ha sido azotado por catastróficos huracanes que han causado enormes daños en 2005.

Las actividades humanas, al igual que los fenómenos naturales, causan esas anomalías climáticas. La acumulación de gases de efecto invernadero desde la Revolución Industrial, emitidos por actividades humanas como el consumo masivo de combustibles fósiles, es una de las causas del calentamiento del planeta que desequilibrando progresivamente el medio ambiente en todo el mundo. En 1997 se llegó a acuerdo sobre el Protocolo de Kyoto, que entró en vigor en 2005, para contrarrestar esos efectos. Es hora de mejorar el uso que hacemos de la energía y reestructurar nuestras modalidades de consumo energético.

## Energía suprema

El petróleo, el carbón, la energía hidroeléctrica, la eólica, la biomasa y la energía solar se derivan directa o indirectamente del sol. La energía solar es la fuente suprema de energía y es inminente que se convierta en el fundamento de la sociedad futura.

Los sistemas de generación basados en la energía solar convierten directamente la luz del sol en electricidad por medio de las pilas solares. Cerca de 1.200MW se produjeron en el exterior en 2004 a partir de estas pilas, mientras que la cantidad acumulada de capacidad de generación a partir de los sistemas basados en la energía solar en todo el mundo alcanzó ese año los 2.600MW. Estas pilas no emiten gases ni ruidos de ningún tipo y

pueden sustituir a los combustibles fósiles. Gracias a programas basados en incentivos se están estableciendo en el Japón, Europa, los Estados Unidos y otras partes del mundo donde son cada vez más importantes.

Cada metro cuadrado (150W) de pilas solares instaladas en el Japón, en las latitudes medias del planeta, genera cada año 158 kilovatios hora de electricidad, ahorra el equivalente de 39 litros de petróleo y reduce la carga de dióxido de carbono del mundo en tanto como 316 metros cuadrados de bosques.

La característica más beneficiosa de la generación de energía solar se puede resumir así: “dondequiera que haya luz solar, se puede generar electricidad”. De esta manera las personas pueden recibir los beneficios de la electricidad, disfrutar de la luz, ver la TV, escuchar la radio, e incluso tener acceso a la Internet, aunque la red de suministro quede muy lejos.

A su vez, se puede utilizar con astucia para:

- producir agua: La energía solar puede facilitar el abastecimiento de agua potable, bombeándola de los pozos, desalando el agua de mar y purificando el agua de desecho.
- proporcionar alimento: Puede ayudar al abastecimiento de agua para regadío, lo que aumenta la producción de alimentos derivados de la agricultura y la ganadería.
- mantener una buena salud: Puede ayudar a almacenar suministros médicos y a mantener un medio ambiente salubre, de importancia especial para reducir la mortalidad infantil.
- fomentar la paz mundial: Al ayudar a proporcionar acceso a la información, el agua y los alimentos, el mundo experimentará menos conflictos y guerras.

## Más conciencia

La Corporación Sharp, fundada en 1912, ya en 1959 estaba produciendo sistemas energéticos basados en la energía solar. Actualmente su gama de negocios es muy amplia y abarca desde aparatos electrodomésticos hasta componentes eléctricos, incluidas las pantallas de cristal líquido.

En vista de que la protección del medio ambiente mundial ha cobrado tanta importancia y de que hay cada vez más conciencia de ello, Sharp se ha propuesto el objetivo a mediano plazo de convertirse en una empresa de vanguardia en cuestiones del medio ambiente, empeñada en fabricar productos que contribuyan a la protección del medio ambiente y a una vida sana.

En 2004, definió su visión empresarial como la de una empresa con un “Impacto cero en el calentamiento del planeta para 2010”. Su plan de acción se propone

- limitar las emisiones de gases de efecto invernadero de sus actividades comerciales en todo el mundo al máximo posible.
- reducir cuantitativamente las emisiones a nivel mundial ofreciendo baterías solares y nuevos productos de alto rendimiento energético a nuestros consumidores de todo el mundo.
- haber logrado para el ejercicio fiscal de 2010 el efecto neto de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, velando por que las reducciones que se logren utilizando nuestros productos sean mayores que las emisiones en nuestras empresas.

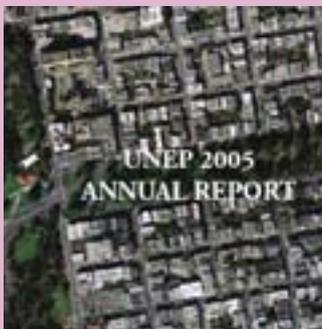
El sistema de energía en el mundo debe experimentar una revolución para que la sociedad futura sea sostenible. La enorme dependencia actual de los combustibles fósiles deberá quedar atrás y evolucionar hacia una nueva etapa en que la energía renovable, incluida la solar, desempeñe una importante función en todo el mundo.

La protección del medio ambiente mundial se ha convertido en una causa común a todos los pueblos del mundo. La generación de energía solar no sólo puede mejorar la vida de las personas sino también aumentar la protección del medio ambiente del planeta, fortalecer la paz mundial y asegurar que toda la humanidad pueda seguir existiendo ■

*Takashi Tomita es Director Empresarial y Administrador General de Grupo del Grupo de Sistemas de Energía Solar de la Corporación SHARP.*

# LIBROS Y PRODUCTOS

Más de 140 expertos participaron en la preparación de la reciente publicación del **PNUMA Anuario GEO, 2006: Panorama de los cambios en nuestro medio ambiente**. Su artículo de fondo explica en detalle los efectos ambientales, socioeconómicos y en la salud humana de la contaminación de la atmósfera causada por la energía. Su capítulo sobre Nuevos problemas señala los efectos ambientales y las mejores prácticas relacionadas con la piscicultura y la cría de mariscos en los ecosistemas marinos. Y en los Indicadores GEO se evidencia que el aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero están provocando cambios en los ecosistemas y que la explotación cada vez más intensa de las poblaciones de peces hace que se avecine una seria disminución: pero al mismo tiempo existen razones para confiar en que la adopción de medidas arroje resultados positivos, como ocurre con la constante disminución del consumo de clorofluorocarburos y el aumento de la proporción de la superficie de la Tierra que ofrece cierta forma de protección ambiental a la diversidad biológica.



En el **Informe anual del PNUMA de 2005** se examina la labor de la organización y sus logros durante el año. En las secciones 'Medio ambiente para un futuro asegurado' y 'Protección del capital de la naturaleza' se ofrece un panorama general de la contribución del PNUMA al desarrollo sostenible en

un año en que los dirigentes mundiales reafirmaron el carácter central del medio ambiente para el desarrollo y en que en la Evaluación de Ecosistemas del Milenio se reveló el alcance del deterioro del medio ambiente mundial. Está disponible en [www.earthprint.com](http://www.earthprint.com).

El estado nororiental de Assam en la India proyecta instalar **dos centrales de un megavatio** que utilizan **bambú**. Esta gramínea gigante (80 millones de toneladas crecen en la India cada año) se convertirá primeramente en gas, que se utilizará después para generar electricidad, en un proceso creado en el **Instituto de Ciencias de la India** en Bangalore. Al principio, las centrales valoradas en 2,2 millones de dólares, suministrarán electricidad a las fábricas de papel locales, pero Vinay S. Oberoi, director de la **Misión nacional sobre aplicaciones del bambú**, dice que la tecnología podría tener muchas más aplicaciones, incluso en "lugares no conectados a la red y remotos". Añade que: "Confiamos en que el éxito comercial de la gasificación del bambú para la generación de electricidad nos ayude a resolver la crisis energética que encara la India."

En Nueva York se está construyendo una flotilla de 825 **autobuses híbridos**, como medida encaminada a reducir la contaminación y ahorrar combustible en la ciudad: recientemente se entregaron 325 de los autobuses



**Orión VII** valorados en 500.000 dólares, fabricados por **Daimler Chrysler**, y otros 500 se habrán entregado a fines del año próximo. Cada autobús cuenta con un motor diesel optimizado para que circule a una velocidad casi constante, que obtiene su energía

de una estructura de 46 baterías instaladas en el techo, lo que, a su vez, le imprimirá un impulso adicional para arrancar rápidamente y subir cuestas. Cada uno ahorrará unos 5.000 galones de diesel al año y cuando estén todos en servicio surtirán el mismo efecto que la sustitución de 15.000 automóviles en las calles de la Gran Manzana con **Toyota Prius**.

La primera síntesis del estado de las energías renovables en el mundo jamás realizada se dio a conocer en la **REN21 Red de políticas sobre energías renovables**, formada como resultado de la conferencia de Bonn sobre energías renovables de 2004. El **Informe de 2005 sobre el estado mundial de las energías renovables** extrae información de unas 250 fuentes de consulta publicadas y en él trabajaron más de 100 investigadores y colaboradores de al menos 20 países. Producida por el **Instituto de la Vigilancia Mundial**, ofrece una evaluación de distintas tecnologías para energías renovables, pequeñas hidroeléctricas, biomasa moderna, eólica, solar, geotérmica y biocombustibles, que actualmente compiten con los combustibles convencionales en la generación de energía, agua caliente y calefacción de locales, combustibles para transportes y suministros de energía a zonas rurales (no conectadas a la red de distribución).

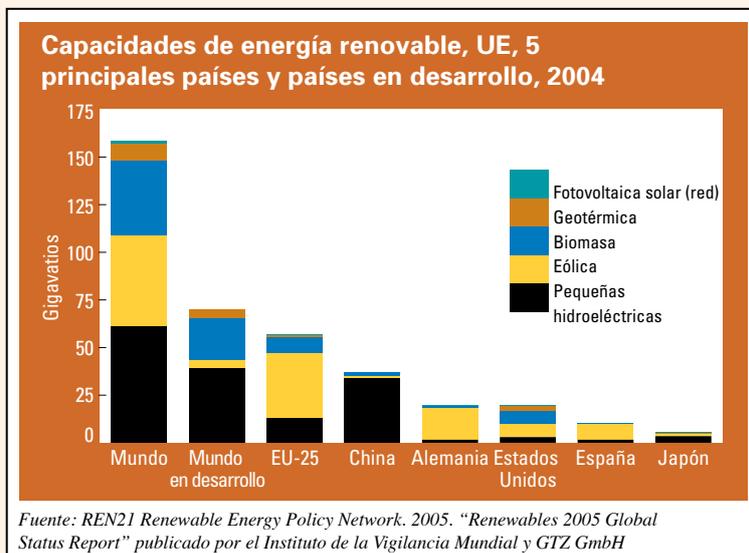
En **La economía del hidrógeno**, una nueva publicación del PNUMA, se resume con un lenguaje nada técnico los problemas y dificultades centrales de pasar a una economía que utilice energía derivada del hidrógeno, que un número cada vez mayor de formuladores de política, organizaciones ambientales, analistas de la energía y dirigentes de la industria consideran que será el futuro, y se evalúa lo que podría significar este proceso para el medio ambiente y la formulación de políticas. Producida por la Subdivisión de **Energía de la División de Tecnología, Industria y Economía** del PNUMA, su finalidad es apoyar los debates sobre energía en tendrán lugar en la reunión del **Foro Ambiental Mundial a Nivel Ministerial de 2006 en Dubai**.

# RESEÑA: Energía renovable



La energía renovable se está convirtiendo rápidamente en un gran negocio. El Organismo Internacional de Energía prevé que recibirá la tercera parte del total de nuevas inversiones para la generación de energía eléctrica en los países de la OCDE en los próximos treinta años. En los países en desarrollo se ha instalado ya prácticamente la mitad de la capacidad de generación de los 160 gigavatios de energía renovable del mundo, mientras que países como el Brasil, China y la India marchan a la cabeza en el desarrollo de esas tecnologías.

Hay más de 4,5 millones de consumidores de electricidad generada a partir de fuentes renovables en Europa, el Japón y América del Norte, señala el Informe de 2005 sobre el estado mundial de las energías renovables. Más de 40 millones de hogares en todo el mundo, más de la mitad de ellos en China, obtienen el agua caliente de los colectores solares instalados en los techos. Y 16 millones de familias de los países en desarrollo cocinan sus alimentos y alumbran sus hogares con biogás.

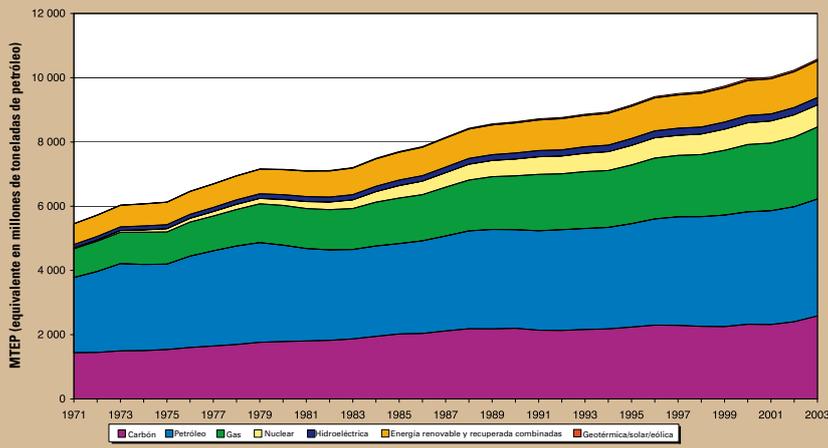


Grandes bancos comerciales, como Citigroup, ANZ Bank y el Royal Bank of Canada, financian esta actividad como una de las principales. Morgan Stanley invierte en la energía eólica en España. Goldman Sachs compró una empresa de desarrollo tecnológico de la energía eólica en los Estados Unidos. El capital de riesgo de las empresas productoras de tecnología para energías no contaminantes con casa matriz en los Estados Unidos ronda los mil millones de dólares anuales. El Banco Europeo de Inversiones aportó más de 1 800 millones de dólares para energías renovables entre 2002 y 2004, y proyecta duplicar el porcentaje de préstamos para proyectos de energía de estas fuentes.

Helmut Clever/UNEP/Sill Pictures

Evolución de la producción total de energía de 1972 a 2003

Mundo



Fuente: IEA Energy Statistics © OECD/IEA, 2005, <http://www.iaea.org/Textbase/stats/index.asp>

Entre tanto, las corrientes financieras hacia las nuevas energías renovables en los países en desarrollo alcanzan casi los 500 millones de dólares al año, y provienen fundamentalmente del Grupo de Financiación del Desarrollo de Alemania, el Banco Mundial y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial; en 2004 el Banco Mundial se comprometió en duplicar su financiación destinada a estas energías y al rendimiento energético en los próximos cinco años. Por su parte, el Organismo de Desarrollo de Energías Renovables de la India destinó cerca de 1 500 millones de dólares en los últimos dos decenios.

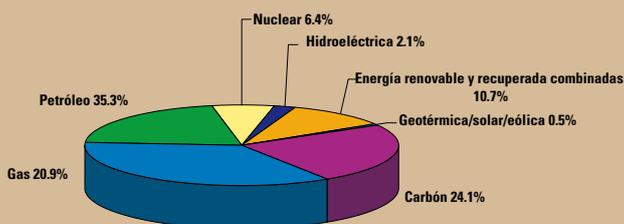
Las células solares fotovoltaicas están convirtiéndose en una de las industrias de más rentables y más rápido crecimiento: su capacidad conectada a la red creció de 0,16 GW al finalizar el milenio a 1,8 GW a fines de 2004; una tasa de crecimiento medio anual de 60%, sobre 400 000 techos del Japón, Alemania y los Estados Unidos.

Durante el mismo período, la energía eólica creció a una media de 29% anual, el biodiesel a una media de 25% y el agua caliente y la calefacción a partir de la energía solar a una media de 17%, muy superiores a los incrementos anuales medios de 3 a 4% en la capacidad de las centrales eléctricas que utilizan combustibles fósiles y de 1,6% en la de las centrales nucleares.

En la Evaluación de los recursos de energía solar y eólica, coordinada por el PNUMA, se llegó a la conclusión de que se podría explotar la energía eólica en cerca del 13% del territorio de los países en desarrollo donde se realizaron sus estudios, un enorme aumento que difiere del 1% calculado anteriormente; en Sri Lanka, por ejemplo, podría proporcionar más de diez veces la actual capacidad de generación de energía eléctrica del país. Y el Brasil está en primer lugar del mundo en el uso de la biomasa moderna, con energía a partir de la caña de azúcar que ahora cubre el 13% de las necesidades totales del país, incluido el suministro del 40% de su gasolina.

Porcentaje del suministro total de energía primaria en 2003

Mundo

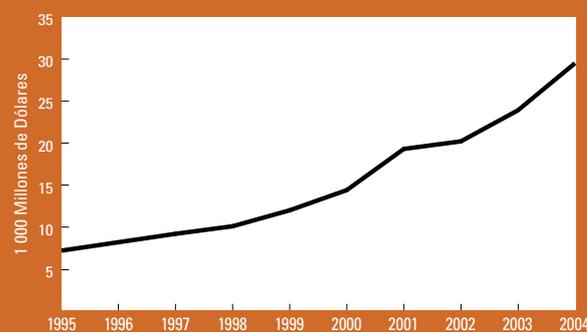


10 723 MTEP

\*Este porcentaje excluye el comercio de electricidad  
A los fines de la presentación, los porcentajes inferiores a cero no se incluyen, razón por la cual el total tal vez no sume 100%

Fuente: IEA Energy Statistics © OECD/IEA, 2005, <http://www.iaea.org/Textbase/stats/index.asp>

Inversión anual en energía renovable, 1995 a 2004  
Miles de millones de dólares



Fuente: REN21 Renewable Energy Policy Network. 2005. "Renewables 2005 Global Status Report" publicado por el Instituto de la Vigilancia Mundial y GTZ GmbH

Al menos 43 países han establecido metas nacionales de suministro a partir de energías renovables. Pero todo esto sigue siendo sólo el principio y puede ampliarse enormemente. Y es que ninguna otra fuente de energía ofrece tantas posibilidades de luchar contra la pobreza y al mismo tiempo contra el cambio climático, los dos problemas más grandes de nuestro tiempo. GL.



Jorgen Schytte/Still Pictures

# La Diva *de las Energías*

**HERMANN SCHEER** explica cómo la conversión fotovoltaica de la energía solar proporciona a la humanidad una ventaja excepcional y pide que se elaboren programas políticos que la promuevan

La energía fotovoltaica es la diva de las tecnologías basadas en energías renovables. Actualmente genera sólo una pequeña parte del suministro total de energía renovable, menos que la eólica, la hidroeléctrica o la de biomasa. Pero es la que con mucho ofrece las mayores posibilidades, mucho más que cualquier otra fuente de energía renovable, más que todo lo que los combustibles fósiles y la energía nuclear podrían ofrecer jamás. La energía fotovoltaica es la más promisoría de todas las tecnologías energéticas, y nos da la mejor opción para superar las crisis energéticas mundiales.

### Potencial energético

El potencial mundial de la energía primaria a partir de los combustibles fósiles y del uranio se concentra en pocos sitios geográficamente limitados, por lo que se necesitan largas cadenas de suministro a la mayoría de sus consumidores, lo que, a su vez, da lugar a elevados costos de transmisión y distribución

y a importantes pérdidas de energía. El potencial energético de la energía hidroeléctrica, la energía eólica y la biomasa, como fuentes primarias, se puede extender mucho más ampliamente, pero la posibilidad de su utilización técnica y económica sigue estando limitada por dificultades topográficas y depende, por ejemplo, de buenas velocidades de los vientos regionales y de la calidad del suelo.

La radiación de la energía solar es la única fuente primaria directamente explotable en todas partes del planeta. Por consiguiente, ofrece a todos un acceso más libre a la energía y, además, a la electricidad, que la forma más moderna y multifacética de los servicios energéticos. Por ello, la energía fotovoltaica facilita la libertad energética para todos sin discriminación, sin fronteras nacionales artificiales ni obstáculos administrativos y sin la dependencia de los monopolios energéticos.

### Flexibilidad excepcional

Es más, la tecnología fotovoltaica posibilita la producción de electricidad modular. Cada módulo fotovoltaico individual puede trabajar de forma autónoma, ya sea que mida 5 centímetros cuadrados o 5 metros cuadrados, lo que da a esta tecnología su flexibilidad excepcional.

Su amplia gama de aplicaciones varía desde módulos solares en calculadoras, teléfonos celulares, agendas electrónicas y ventiladores hasta instalaciones de plantas de energía fotovoltaica sobre techos y fachadas, hechas de millones de módulos que pueden construirse en regiones áridas y semiáridas. Las instalaciones pueden adaptarse a la demanda, atendida “justo a tiempo”, lo que evita el empleo indebido de las inversiones, ya que siempre es posible mejorarlas añadiendo nuevos módulos. La instalación se puede llevar a cabo exactamente donde hace falta la electricidad, lo que evita la construcción de una costosa red de transmisión. Por consiguiente, se puede proporcionar ▶

electricidad inmediatamente a dos mil millones de personas que no tienen que conectarse a una red de distribución.

Más importante aún es que los módulos fotovoltaicos se pueden instalar en pocas horas, las grandes plantas fotovoltaicas en unas semanas, a diferencia de los varios años de construcción que requieren las plantas basadas en combustibles fósiles o energía nuclear. Esto hace que la energía fotovoltaica sea más apropiada en zonas del mundo donde es necesario cubrir una demanda de energía que crece rápidamente.

### Racionalidad económica

Ni la energía fotovoltaica ni la eólica consumen una sola gota de agua, a diferencia de las enormes cantidades que utilizan las plantas que utilizan energía nuclear o combustibles fósiles. Esto les da una ventaja adicional, sobre todo cuando el consumo para abastecer de energía convencional compite con la demanda directa de agua para la población y la agricultura.

También posibilita la independencia de la energía totalmente descentralizada. Los beneficios para las aplicaciones de energía fotovoltaica se amplían a medida que crece la capacidad de almacenamiento descentralizado de la electricidad, gracias a las baterías electroquímicas ligeras que no influyen en el medio ambiente ni necesitan muchos ciclos de carga; al almacenamiento electrostático con supercapacitores; a las opciones electroquímicas como los volantes y el aire comprimido o las electrodinámicas como los imanes superconductores; y mediante la utilización de métodos termoquímicos o basados en el hidrógeno.

La dinámica de los costos favorece también a la energía fotovoltaica. Su racionalidad económica radica en que se evitan gastos, como los costos del combustible, la red y los costos ambientales externos, que son inevitables en la producción de electricidad convencional. Sus costos disminuyen constantemente por medio de economías de escala y adelantos tecnológicos mientras que la energía convencional está experimentando incrementos igualmente constantes de los costos del combustible y la red, así como del consumo de agua y de los daños al medio ambiente.

### Instrumentos políticos

Queda sólo una cuestión: cómo se puede comenzar a producir la energía fotovoltaica en masa y cómo se pueden financiar las inversiones en esta tecnología. Se trata de inversiones de una sola vez: los únicos gastos de explotación son los de conservación, que requieren préstamos a largo plazo, en particular cuando hacen falta microcréditos.

Para que despegue, hacen falta planes de promoción política de la energía fotovoltaica, que transformen sus ventajas para la economía nacional y ambiental en incentivos a la inversión particular. Ya existen diversos instrumentos políticos, desde préstamos sin interés o a un interés bajo hasta tarifas de distribución fijadas legalmente, como las que se prevén en la Ley de energía renovable de Alemania.

**La aceleración del desarrollo de la energía renovable costará mucho menos y traerá consigo beneficios económicos**

Hay dos razones que justifican estas iniciativas políticas: la energía nuclear ha recibido cerca de mil billones de dólares en subsidios en los últimos 50 años y, además, los subsidios directos e indirectos a los combustibles fósiles suman ya cerca de 500 mil millones de dólares. La aceleración del desarrollo de la energía renovable costará mucho menos y traerá consigo beneficios económicos, ecológicos y sociales a largo plazo. Por ejemplo, ayudará a prevenir nuevos conflictos internacionales relacionados con los recursos energéticos. Además, la conversión fotovoltaica de la energía solar puede crear una mejor vida con acceso a la comunicación moderna en las aldeas de los países en desarrollo, lo que impedirá que centenares de millones de personas migren hacia barrios de tugurios cada vez más poblados. Mientras tanto, una nueva estructura basada en la energía solar puede contribuir a la descontaminación de las ciudades del mundo industrializado.

De este modo, los planes políticos para promover la energía fotovoltaica garantizarán un suministro energético futuro barato, ecológico y seguro para todos ■

*El Dr Hermann Scheer es Presidente de EUROSOLAR y Presidente General del Consejo Mundial de la Energía Renovable (WCRE).*



Richard Jaito/UNEP/Topfoto

# El Agua Cae,

---

## *La Potencia Aumenta*

**RICHARD TAYLOR** dice que la energía hidroeléctrica sostenible, aunque no es una panacea, es infinitamente renovable, aumenta la seguridad energética y reduce la pobreza, pero su potencial todavía no se aprovecha al máximo

**L**a energía hidroeléctrica produce prácticamente la quinta parte de la electricidad mundial y aporta el 92% de la electricidad derivada de fuentes renovables, sin embargo, hasta el presente sólo se aprovecha la tercera parte de los recursos mundiales de esta fuente. Esto es especialmente sorprendente ya que existen grandes posibilidades para ella en países donde es mayor la necesidad de energía eléctrica.

La energía hidroeléctrica sostenible es una fuente de energía renovable, segura, limpia y fiable. Actualmente suministra energía a 161 países, y se explota en todo lo posible en algunos de los países más ricos que conocen más a fondo los problemas del medio ambiente.

Esta energía puede llegar a ser uno de los principales instrumentos de la comunidad internacional en la lucha por mejorar los niveles de vida de los más pobres. Ninguna sociedad ha podido resolver el problema de la pobreza sin asegurar primero el agua y la energía, y es que un abastecimiento de agua y un suministro de energía asequibles y fiables pueden aportar una importante contribución al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

### Renueva hasta el infinito

Basándose en los principios más simples, las hidroeléctricas utilizan la gravedad para producir energía eléctrica. A medida que el agua va pasando por las turbinas y generando, en lo esencial, electricidad, esta fuerza se libera y se renueva hasta el infinito. El agua no se consume en el proceso, simplemente pasa por la planta sin transformarse y puede regresar al curso natural del río o utilizarse para el regadío, el abastecimiento de agua y la pesquería, además ayuda a mejorar la navegación.

Esta energía, que se puede

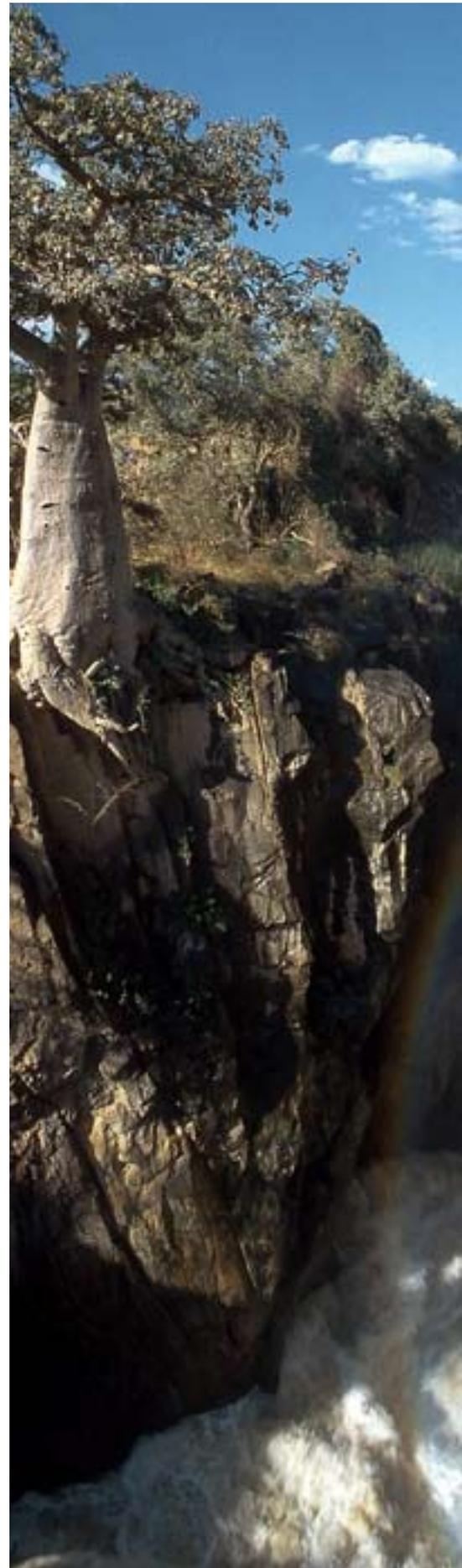
almacenar con eficacia en embalses de agua dulce, después se vuelve a utilizar para cubrir grandes demandas repentinas o la pérdida de suministro de otras fuentes. De ahí que sea el asociado natural renovable de las demás tecnologías, como la energía eólica, la undimotriz, la maremotriz o la solar, que de por sí no proporcionan un suministro constante.

### Seguridad energética

También aumenta la seguridad energética. Mientras se almacenen con cordura las corrientes de agua estacionales, se podrá predecir totalmente la generación hidroeléctrica. Esta energía es inmune a la fluctuación de los precios del combustible, y ya compensa la necesidad de quemar 4,4 millones equivalentes en barriles de petróleo diariamente en todo el mundo. En un sistema energético mixto, la flexibilidad de la energía hidroeléctrica también permite a las plantas que funcionan con combustibles fósiles funcionar con un rendimiento máximo, lo que reduce además las emisiones.

Los últimos adelantos han puesto a la generación de electricidad y su influencia en nuestras vidas en el punto de mira, y han hecho que se reconozca cada vez más hasta qué punto las políticas energéticas afectan el bienestar de nuestro planeta. Pese a los grandes esfuerzos que se hacen para cubrir la demanda mundial de electricidad, se prevé que esta demanda se duplique en los próximos decenios.

Los combustibles fósiles están causando un conflicto económico y político. Y, es alarmante que cada vez sean más las diferencias de opinión en todo el mundo entre los que poseen abundantes reservas nacionales de estos combustibles y los que no las tienen. Pero, por supuesto, tenemos





Steffen Hönzner/Still Pictures

**La energía hidroeléctrica sostenible es una fuente de energía renovable, segura, limpia y fiable. Actualmente suministra energía a 161 países, y se explota en todo lo posible en algunos de los países más ricos que conocen más a fondo los problemas del medio ambiente.**

que reconocer que estos combustibles son parte integrante de la vida contemporánea, y aprovecharlos al máximo durante la transición hacia un futuro basado en una energía menos contaminante.

Es evidente que hace falta aprovechar todas las tecnologías, incluida la hidroeléctrica, cuya capacidad podría triplicarse mediante inversiones sensatas. En estos momentos, su utilización varía enormemente. Europa aprovecha las tres cuartas partes de su potencial hidroenergético, Asia menos de la cuarta parte. Y en África, sólo se ha explotado el 7% del potencial hidroenergético, pese a que decenas de millones de personas viven sin electricidad.

Con todo, a pesar de que las comunidades que ya están explotando la energía hidroeléctrica se benefician de una energía barata y fiable, los costos de ejecución de los nuevos proyectos son onerosos. Los elevados costos de planificación y construcción crean un problema financiero, aunque los costos de explotación consiguientes se reducen a una mínima fracción de ese total. Una financiación innovadora a más largo plazo y el crédito a la energía menos contaminante serán indispensables para superar las barreras financieras y aprovechar los beneficios económicos y sostenibles de la hidroenergía en los países en desarrollo. Vale la pena apostar por esta ambición, por eso, el sector hidroeléctrico procura lograr soluciones apropiadas junto con todos los interesados directos.

### Prácticas sostenibles

El premio bienal Blue Planet, de la International Hydropower Association (Asociación Internacional de Hidroenergía), reconoce la excelencia de las prácticas sostenibles en las instalaciones hidroeléctricas. Uno de los ganadores de este año, el Proyecto hidroeléctrico y de electrificación rural de Andhikhola en el Nepal,

obtuvo el premio a la excelencia por los beneficios socioeconómicos y la creación de capacidad. Calificado como "inspirador" por el equipo de inspección, abastece de agua y suministra electricidad fiable a 100 000 personas en localidades rurales del Nepal, llevando por primera vez la electricidad a unas 22 000 familias de bajos ingresos a un costo que pueden pagar. También ha permitido a las cooperativas locales establecer sistemas de regadío, que han estabilizado la seguridad alimentaria de la región.

### Normas voluntarias

Las candidaturas al Premio Blue Planet se evalúan con arreglo a las Directrices sobre sostenibilidad y al Protocolo de cumplimiento de la Asociación, que hace poco recibieron el visto bueno de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos, cuya finalidad es promover una mayor preocupación por los aspectos ambientales, sociales y económicos en la evaluación de la sostenibilidad de los nuevos proyectos y la gestión de los planes existentes. El sector hidroenergético sigue logrando progresos con estas normas voluntarias en la planificación, construcción y gestión de planes que tienen en cuenta las necesidades de las comunidades locales y el medio ambiente. En el futuro, el problema será asegurar que todo el que tenga que ver con este sector desarrolle todas sus posibilidades de ayudar a cubrir las crecientes necesidades del mundo para sacar a las comunidades de la pobreza, asegurando el abastecimiento de agua y el suministro de electricidad de manera sostenible.

### Metas del medio ambiente

Como dijo Stéphane Dion, Ministro de Medio Ambiente del Canadá y Presidente de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en Montreal en diciembre de 2005:

"No cabe duda de que la energía hidroeléctrica puede desempeñar un importante papel en el cumplimiento de muchas metas relacionadas con el medio ambiente, entre ellas el cambio climático. En nuestro mundo cada vez más enclaustrado por el carbono, las formas de energía renovables, como la hidroeléctrica, posibilitan el cumplimiento de los criterios de sostenibilidad que demandan nuestros tiempos" ■

*Richard Taylor es e Director Ejecutivo de la International Hydropower Association.*

# Despertar al Gigante

**ELENA MERLE-BÉRAL** describe cómo la explotación de fuentes de energía renovable podría beneficiar a la mayor potencia energética del mundo, a pesar de su riqueza en combustibles fósiles.

**R**usia es un gigante dormido en términos de energía renovable. Tiene un enorme potencial – en energía hidroeléctrica, eólica, geotérmica, solar, mareomotriz y de biomasa – pero casi no lo aprovecha. ¿Por qué? Muchos creen que solo los países que no son autosuficientes en materia energética tienen necesidad de explotar fuentes de energía renovable, mientras que Rusia, por ser el mayor productor y exportador de combustibles fósiles del mundo, no necesita ese “juguete caro”. Sin embargo, esas fuentes pueden tener un papel que desempeñar incluso dentro de la combinación de fuentes de energía de Rusia.

Según estimaciones de expertos rusos, el potencial económico de las fuentes de energía renovable del país puede corresponder a alrededor del 30% de su oferta total efectiva de energía primaria. De acuerdo con un estudio, el potencial económico de las fuentes de energía renovable es de más de 189 millones de toneladas de equivalente de petróleo al año, en comparación con los 640 millones de toneladas de equivalente de petróleo al año a que ascendió su oferta total efectiva de energía primaria en 2003. A pesar de ello, el uso actual es insignificante. La energía renovable (con excepción de la hidroeléctrica) y los desechos representan solamente el 1% de la oferta total efectiva de energía primaria de Rusia – proporción que se eleva a 3% o 3,5% cuando se tienen en cuenta las grandes centrales hidroeléctricas.

## Tecnologías más modernas

Puede cuestionarse la exactitud de estas estimaciones, pero es indudable que la diversidad de la geología, el clima y el suelo de Rusia la ha dotado de cuantiosos y variados recursos de energía renovable, y que posee la base científica y técnica necesaria para explotarlos.

Las actividades de investigación y desarrollo en materia de fuentes de energía renovable comenzó en la Unión Soviética en la década de 1920, y desde entonces Rusia y otros Estados miembros de la ex-Unión Soviética han inventado casi todas las tecnologías que se conocen actualmente en el ámbito de la energía renovable. El costo de esas tecnologías es inferior al que tiene en los países occidentales, pero también lo son, como suele suceder, su calidad y fiabilidad. Tras la declinación de la producción industrial en el decenio de 1990, muchas plantas y fábricas ociosas, especialmente en el sector militar, se convirtieron para producir tecnologías más modernas, entre ellas sistemas de energía renovable. Sin embargo, ante la falta de mercados listos para recibir esos productos, ha tardado en desarrollarse una industria comercial.

¿Por qué debería Rusia preocuparse por las fuentes de energía renovable, si tiene abundantes reservas de petróleo, gas y carbón? Hay muchas aplicaciones – incluidas la calefacción y la generación de electricidad tanto en gran escala como en forma descentralizada – en las que esas fuentes pueden tener una ventaja competitiva en relación con las fuentes de energía



Mikhail Bogomolov/UNEP/Satit Pictures

convencionales. Habrá más aplicaciones de ese tipo en el futuro, a medida que aumenten los precios del gas nacional y siga bajando el costo de las tecnologías de energía renovable.

Si bien Rusia considerada en su conjunto exporta energía, la mayoría de sus regiones importa combustibles fósiles de unas pocas regiones ricas en energía, especialmente de Siberia occidental. Las grandes distancias entre las regiones determinan que el transporte del combustible aumente drásticamente su costo total: de hecho, algunos territorios muy alejados – como Kamchatka, Tyva y Altai – gastan más de la mitad de sus presupuestos en energía. Además, con frecuencia hay trastornos en el suministro.

Sin embargo, la mayoría de las regiones disponen de recursos de energía renovable a nivel local que pueden aprovecharse para mejorar la seguridad energética y reducir los costos. Es viable instalar centrales geotérmicas en Kamchatka, las islas Kuril y el norte del Cáucaso. El uso de biomasa para generar energía en gran escala es una opción rentable en la región noroccidental de Rusia, que tiene una industria de pulpa de papel y papel bien desarrollada. Los proyectos de energía eólica podrán en definitiva revestir interés comercial en las zonas costeras remotas de la región oriental, en las estepas adyacentes al río Volga y en el norte del Cáucaso. Muchas regiones gozan de condiciones favorables para generar energía hidroeléctrica en pequeña escala.

### Mercado potencial

Existe un enorme mercado potencial para sistemas de energía renovable no conectados a una red. Aproximadamente 10 millones de rusos no están conectados a una red de energía eléctrica y obtienen energía de sistemas autónomos de generación de electricidad que consumen gasolina o combustible diesel. El combustible llega a la región septentrional y a las zonas orientales alejadas por ferrocarril o carretera, y a veces incluso en helicóptero. Actualmente el costo del transporte es asumido en su totalidad por los usuarios de esos sistemas, y la eliminación de los subsidios convertiría a las fuentes de energía renovable en una alternativa viable. Las “dachas” o casas de campo rusas ofrecen otro mercado potencial. Casi todas las familias rusas tienen una casa en el campo, o una pequeña parcela de terreno en la que cultivan frutas y hortalizas: muchas de esas “dachas” no están conectadas a una red de energía eléctrica, y muchas otras sólo tienen un servicio de energía poco fiable.

El uso de energía renovable para calefacción puede resultar particularmente atractivo en el clima frío de Rusia. El uso directo de energía geotérmica para templar los ambientes y calentar agua es comercialmente viable en Kamchatka y otras regiones que disponen de recursos geotérmicos. La conversión de las calderas de calefacción que funcionan con carbón o combustible líquido a nivel de distrito, para que quemen biomasa (especialmente residuos de la madera) también es rentable, sobre todo en los lugares en que los consumidores deben pagar precios altos no subvencionados por el combustible líquido y el carbón. Ya se han convertido de esta forma calderas pequeñas y medianas en Belarús, Estonia, Letonia, Lituania y algunas regiones de Rusia.

### Políticas eficientes

La energía renovable puede contribuir al desarrollo económico regional, crear empleo a nivel local y reducir la contaminación del aire y las emisiones de gases de efecto invernadero. El aumento del uso de fuentes de energía renovable en el plano interno permitiría disponer de un mayor volumen de petróleo y gas para exportar. Esto podría ser particularmente importante en vista de la necesidad que tienen los sectores del petróleo y el gas de hacer grandes inversiones para poder responder tanto a la demanda interna como a la de exportaciones: las estimaciones de la Agencia Internacional de Energía (AIE) sugieren que tendrán que invertir 24.000 millones de dólares al año, como promedio, hasta 2030.

Según las proyecciones de la AIE, si se mantienen las condiciones actuales la demanda primaria total de energía de

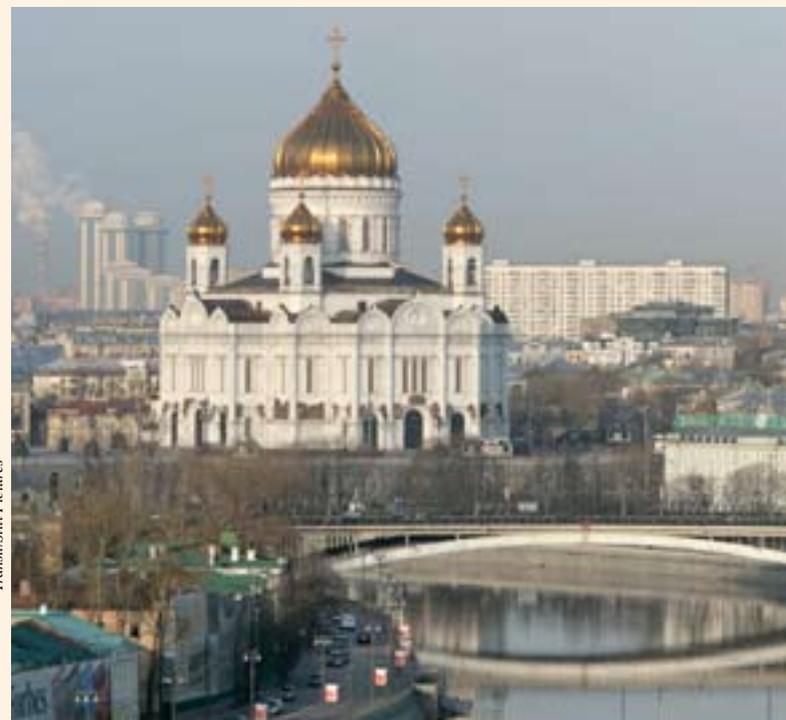
Rusia crecerá en promedio a un ritmo de 1,3% anual entre 2002 y 2030, y alcanzará los 885 millones de toneladas de equivalente de petróleo en el año 2030. Mientras tanto, el uso de la energía renovable aumentará a una tasa superior al doble, de 2,7%; sin embargo, solo representará 15 millones de toneladas de equivalente de petróleo o el 2% de la demanda primaria de energía en 2030, sin incluir la energía hidroeléctrica – que aportará otros 17 millones de toneladas de equivalente de petróleo. Las perspectivas serán en cambio más alentadoras si el gobierno adopta políticas y medidas eficientes para garantizar la igualdad de condiciones entre las distintas fuentes de energía.

Las estructuras actuales del mercado de energía y los precios internos de la energía constituyen grandes obstáculos para el aumento del uso de las fuentes de energía renovable. La combinación de fuentes de energía de Rusia está dominada por el gas natural, que representa el 54% de la oferta total efectiva de energía primaria, y el 43% de la generación de electricidad. El precio del gas en el mercado interno está controlado por el Estado y a menudo se mantiene por debajo del costo, al igual que las tarifas de la electricidad y la calefacción. Las subvenciones cruzadas siguen estando muy difundidas. Por lo tanto, no es sorprendente que la energía renovable no resulte competitiva en comparación con los precios distorsionados de la energía convencional.

A pesar de ello, Rusia está dando pasos importantes en dirección al sistema de fijación de precios basado en el mercado. Los precios del gas en el mercado interno están subiendo gradualmente, dando nuevas oportunidades a las fuentes de energía renovable. Hay un programa ambicioso de reforma del sector de la electricidad que refleja el reconocimiento por parte de las autoridades que formulan las políticas de la necesidad imperiosa de crear mercados que respondan a señales de precios auténticas. La clave está en la forma en que se lleve a cabo ese programa. En cambio, la reforma del sector de la calefacción a nivel de distritos está menos avanzada.

Es fundamental mejorar el clima de inversión general, continuando las reformas económicas, financieras, legales, reglamentarias y fiscales, tanto respecto de las fuentes de energía renovable como en todo el sector energético. Si Rusia mantiene y extiende las reformas – y elimina las subvenciones a favor de las fuentes de energía convencional – el gigante comenzará a despertar ■

*Elena Merle-Béral trabaja como analista en la Agencia Internacional de Energía ([www.iea.org](http://www.iea.org)) y es coautora de los libros “Renewables in Russia: from Opportunity to Reality” y “Coming in from the Cold: Improving District Heating Policy in Transition Economies”.*



# Flotando en EL VIENTO

**KALPANA SHARMA** explica cómo un país en desarrollo ha llegado a ocupar el cuarto lugar entre los generadores de energía eólica del mundo.



La rápida tasa de crecimiento económico de la India, que actualmente es del 8% anual, podría ralentizarse si el país no encuentra fuentes de energía sostenibles y fiables. Actualmente importa la mayor parte del petróleo que consume y genera más de la mitad de su electricidad a partir de las termoeléctricas alimentadas con carbón.

No obstante, el suministro de electricidad del país es insuficiente, y ese déficit energético afecta a las actividades comerciales e industriales. Maharashtra, el estado más industrializado de la India, encara un déficit de hasta 4.000 MW que obligan a cortar el suministro entre cuatro y ocho horas diarias. El impacto en el desarrollo de las poblaciones de la India, donde sigue viviendo la mayoría de la población, es mucho mayor aún. La falta de energía fiable afecta la salud y la capacidad de los pobres para salir de la pobreza.

## Pocas posibilidades

En el papel, el 80% de las poblaciones de la India, y el 44% de los hogares rurales, recibe electricidad. En la práctica, la mayoría sólo recibe algunas horas al día, lo que significa que no se puede bombear agua para beber o para la agricultura, las viviendas no tienen luz después que oscurece, los niños no pueden estudiar fuera de las horas del día y los centros de salud no pueden mantener reservas de medicamentos que necesitan refrigeración. Las mujeres realizan la doble tarea de acarrear agua y leña para cocinar, que no se aligera en modo alguno por la falta de electricidad.

Sin electricidad, son muy pocas las posibilidades de que las poblaciones poco numerosas dejen de dedicarse a la producción agrícola de materias primas y añadan valor por medio de la industria de elaboración de alimentos u otros procesos industriales. Por eso, la falta de electricidad mantiene a las poblaciones desprovistas de los frutos del crecimiento económico que son tan evidentes en las zonas urbanas de la India.

## Pocas posibilidades

Por mucho tiempo se han estado analizando otras fuentes de energía como respuesta a algunos de estos problemas. Pero pese a que el gobierno central cuenta con un Departamento de Fuentes de Energía No Convencionales, sólo 5% de la energía de la India se produce a partir de fuentes renovables (aunque su



Jorge Boehling/Still Pictures

capacidad de 6.158 MW prácticamente duplica los 3.310 MW de energía nuclear]. La energía solar, por ejemplo, está muy subutilizada, pese a sus inmensas posibilidades en un país donde la mayoría de las zonas reciben la luz solar la mayor parte del año.

Sin embargo, desde que se instaló la primera planta eólica en Mandivi, estado de Gujarat, en 1986, con una capacidad de sólo 55 MW, la energía eólica se ha estado utilizando cada vez más en la India, que acaba de superar a Dinamarca, uno de los pioneros de esta tecnología, que proporciona el 60% de la electricidad que el país produce a partir de fuentes de energía renovables. Alemania es el principal productor de energía eólica con una capacidad instalada de 18.000 MW, del total mundial de 48 000 MW. España y los Estados Unidos ocupan el segundo y tercer lugares. La Asociación Europea de Energía Eólica considera que la energía eólica podría cubrir el 12% de la necesidad de electricidad del mundo.

El Dr. Anil Kane, Presidente de la Asociación India de Energía Eólica, dice que éste es uno de los sectores que más rápido crecen en el país. Dice que al ritmo en que se están estableciendo nuevas granjas provistas de plantas de energía eólica en la India, su capacidad de generación a partir del viento rebasará los 5.000 MW en menos de dos años, lo que supera los actuales 3.595 MW.

### Granjas con plantas de energía

Más de las tres quintas partes de la energía eólica de la India se produce en el estado meridional de Tamil Nadu, que tiene la doble ventaja de

recibir los vientos del suroeste y del nordeste. Gracias a esto, una máquina de 1 MW en este lugar puede generar 3,5 millones de unidades al año frente a 2 millones de unidades en un estado occidental como Maharashtra.

Los costos iniciales de puesta en marcha de la energía eólica son elevados y suman entre 45 y 50 millones de rupias por MW (un poco más de 1 millón de dólares), pero dado que más del 90% del costo de la generación de energía eólica se destinan al pago de intereses de su financiación, estos costos se pueden recuperar en 10 años. Durante la próxima década, sólo habrá que cubrir gastos de explotación y conservación, por lo que el costo de la energía se reduce a unas 40 rupias (unos 9 centavos) por unidad.

El Centro de Tecnología de la Energía Eólica calcula que la India tiene un potencial de generación de energía eólica de unos 45.000 MW, cifra a la que se llegó al concluir uno de los programas de levantamiento de mapas más importantes del mundo, en el que se instalaron entre quinientas y seiscientas antenas repetidoras meteorológicas en toda la India. Pero aun cuando esto es más de diez veces la capacidad actual, la Asociación India de la Energía Eólica calcula que el potencial de generación de energía eólica de la India duplica con creces esa cifra, y es de al menos 100.000 MW.

### Incentivos del Gobierno

El Gobierno de la India puede desempeñar una importante función alentando el crecimiento de otras fuentes de energía, no mediante la concesión de subsidios en efectivo sino

**al ritmo en que se están estableciendo nuevas granjas provistas de plantas de energía eólica en la India, su capacidad de generación a partir del viento rebasará los 5.000 MW en menos de dos años, lo que supera los actuales 3.595 MW**

mediante otros tipos de incentivos. Por ejemplo, la energía eólica recibió un impulso en Tamil Nadu el año pasado, cuando el Ministerio de la Industria Textil acordó incluir plantas eólicas en su Plan del Fondo para Mejoras Tecnológicas, que proporciona un subsidio del 5% del tipo de interés sobre el capital tomado en préstamo para modernizar las textileras. Como resultado de ello, varias textileras del estado instalaron plantas de energía eólica.

Incluso sin esos incentivos, algunas industrias ya han reconocido los posibles ahorros que se lograrían aprovechando el viento. Bajaj Auto, una empresa que fabrica bicicletas en la ciudad de Pune, al sur de Mumbai, instaló una planta eólica que excluye por completo su cuenta de la electricidad; varias otras industrias están siguiendo su ejemplo.

La India debe adoptar medidas urgentes para dejar de utilizar los combustibles fósiles en vista de la creciente amenaza de calentamiento del planeta. La energía eólica puede ayudar en este sentido y también crear seguridad energética y autonomía ■

*Kalpna Sharma es Director Adjunto y Jefe de la Oficina de The Hindu en Mumbai.*

# Solución de Azúcar

**Marcelo Poppe** e **Isaías Macedo** narran la experiencia del principal productor y consumidor de biocombustibles del mundo



Ron Gilling/Still Pictures

La caña de azúcar suministra hoy día el 13% de la energía de Brasil, sustituyendo combustibles fósiles por etanol, para transporte, y bagazo (pulpa de desechos), para calor y energía. Abastece 180.000 barriles diarios de etanol, 400% de toda la gasolina utilizada en el país; 17,5 megatonnes de equivalente en petróleo (Mtep) de bagazo como combustible, que equivale a todo el gas natural y el petróleo combustible utilizado en Brasil; y 9,7 TWh de energía eléctrica y mecánica, 3% de la energía eléctrica generada.

La utilización de desechos de la caña de azúcar y la cogeneración eficiente pueden añadir otros 30 TWh de energía eléctrica, y la aplicación de futuros procesos para la obtención de etanol a partir de residuos puede aumentar la producción en 40% con la misma cantidad de caña. Y los aumentos de la producción de caña de azúcar planificados permitirán

incrementar todavía más la satisfacción de energía de Brasil a partir de esta fuente renovable.

## **Demanda del mercado**

Brasil es el principal productor de caña de azúcar del mundo, azúcar y etanol, cultivan caña de azúcar en cinco millones de hectáreas, una décima parte de sus tierras cultivadas. Existen unos 60.000 suministradores del cultivo, y 320 unidades industriales producen etanol y azúcar; dada la demanda del mercado, los propios productores están construyendo ahora otras 50 instalaciones.

El empleo del etanol para combustible de vehículos comenzó en el decenio de 1970. Hoy día, más de 2,5 millones de automóviles se mueven solo con etanol, y toda la gasolina que se vende en las 30.000 gasolineras de Brasil contiene 25% de etanol. En 2003, la industria

automovilística de Brasil introdujo automóviles flexibles desde el punto de vista del combustible, capaces de funcionar con esta gasolina mezclada, etanol puro o una mezcla de ambos; sólo dos años después representaban la mitad de la producción de automóviles del país. En total, la sustitución de la gasolina por el etanol ahorró 60.700 millones de dólares entre 1976 y 2004, o 121.300 millones de dólares si se tiene en cuenta lo ahorrado por concepto de intereses.

## **Los costos se han reducido**

La producción de etanol en las fábricas de más alto rendimiento de la región centro-meridional de Brasil tiene un costo de unos 0,20 centavos el litro, equivalente al precio internacional de la gasolina de 25 dólares el barril, y menor que el costo del etanol derivado de maíz en los Estados Unidos o de trigo y remolacha en Europa. Hoy día, no existe ningún mecanismo de sostenimiento de los precios en virtud de políticas gubernamentales para producir azúcar y caña de azúcar en la región centro-meridional de Brasil. No existen subvenciones a la producción y al comercio, ni externalización de los costos que deban pagar otros sectores de la sociedad.

Los avances realizados en materia de tecnología y gestión y las inversiones en infraestructura han reducido los costos, la aplicación más amplia de tecnologías existentes los puede reducir todavía más, pero las mayores posibilidades las ofrecen tecnologías ahora en desarrollo, que incluyen prácticas agrícolas apropiadas, nuevos sistemas de transporte y mejoramiento genético.

## **Cultivo diverso**

Brasil se destaca entre otros países productores por su biotecnología de la caña de azúcar: desde el decenio de 1990, posee variedades transgénicas no comerciales. En 2003, laboratorios de Brasil culminaron la identificación de 40.000 genes de la caña de azúcar. Docenas de grupos trabajan en el genoma funcional, y ya están utilizando los genes en programas experimentales de mejoramiento genético, que pueden producir resultados comerciales en los años venideros.

Brasil cultiva una caña de azúcar cada vez más diversa, que ofrece gran seguridad▶

por su resistencia a enfermedades y plagas exógenas. En la actualidad, se cultivan más de 500 variedades de caña de azúcar, 51 de ellas se empezaron a utilizar a lo largo del último decenio. Las veinte variedades más importantes ocupan el 80% de la superficie de cultivo, pero la más común abarca sólo el 12,6% de esa superficie.

### Beneficios al medio ambiente

La industria hace una importante contribución a la reducción de la contaminación local y las emisiones de gases de efecto invernadero (GHG), y a la recuperación de suelos agrícolas. El empleo del etanol ha producido considerables mejoras en la calidad del aire en centros urbanos, al eliminar el plomo de la gasolina, reducir las emisiones de monóxido de carbono, eliminar azufre y partículas, y emitir compuestos orgánicos menos tóxicos y fotoquímicamente reactivos.

También evita el equivalente de 13% de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de todo el sector de la energía de Brasil, que viene a ser lo mismo que 33,2 Mt de dióxido de carbono, solo en 2003. Cada 100 Mt adicionales de caña de azúcar que se produzcan en el futuro reducirán emisiones en 12,6 Mt adicionales.

En el presente, la caña de azúcar ocupa sólo el 0,6% de superficie, mientras que como mínimo el 12% de ésta podría sustentar la expansión de esta clase de cultivo. Una gran parte de la vasta superficie de 850 millones de hectáreas de Brasil tiene condiciones que sustentarán la producción agrícola, preservando al mismo tiempo extensas zonas forestales con diferentes biomas. Hoy día, la agricultura utiliza sólo el 7% del territorio del país (cuya mitad está dedicada al cultivo de la soja y el maíz), los pastos utilizan el 35% y los bosques el 55%. La expansión del cultivo de la caña de azúcar ha tenido lugar mayormente en pastizales degradados y en “campos sujetos” (pastos con algunos matorrales), y no en zonas forestales.

Hasta ahora, en Brasil, los cultivos de caña de azúcar prácticamente no se han beneficiado con el riego. La cantidad de agua extraída, y liberada, cuando se procesan industrialmente, ha disminuido sustancialmente de un 5 por metro cúbico por tonelada de caña de azúcar cosechada

en 1990 a 1,8 en 2004. Se usa poco fertilizante en comparación con cultivos de caña de azúcar de otros países: en Australia, por ejemplo, se utiliza el 48% más. Se está optimizando el reciclaje de nutrientes, mientras que el uso de desechos —que aún no se ha puesto en práctica— será muy útil.

### Empleos especializados

En la industria, existen ahora 800.000 empleos con vínculos formales directos, y el número va en aumento; el 90,4% de los empleados con estos vínculos tienen una edad que oscila entre 18 y 48 años, y sólo el 0,3% tiene menos de 17. Los que trabajan con cultivos de caña de azúcar en la región centro-meridional ganan más que los trabajadores del café, cítricos y maíz, pero menos que los que trabajan con la soja—que está muy mecanizada, y ofrece empleos más especializados. En el norte-nordeste, ganan más que los que trabajan con el café, arroz, banano, mandioca y maíz, más o menos igual que los trabajadores de los cítricos, y también menos que los que trabajan con la soja.

Las fábricas sostienen más de 600 escuelas, 200 guarderías infantiles y 300 unidades de atención sanitaria sin turno previo. Un estudio de 47 entidades con sede en São Paulo arrojó que más del 90% proporcionaba atención sanitaria y dental, transporte y seguro de vida colectivo, y más del 80% proporcionaba alimentos y asistencia farmacéutica. Más del 84% tenía programas de participación en los beneficios, alojamiento y guarderías. Brasil tiene un nivel medio de consumo de energía y presta especial atención a las fuentes de energía renovables: un 40% de

su energía proviene de éstas, comparado con el 14% mundial de manera global, y el 6% en los países de la OCDE. Como resultado de ello, Brasil emite sólo 1,7 toneladas de dióxido de carbono por tonelada de equivalente en petróleo, muy por debajo de la media mundial de 2,4 toneladas. Sus experiencias demuestran que el etanol tiene posibilidades reales de abastecer de manera fiable a una parte del mercado mundial de combustibles.

### Fuentes renovables

Tres cuartas partes de los suministros de energía del mundo proceden de combustibles fósiles, que son culpables de grandes cantidades de contaminación local y de la mayoría de las emisiones de gases de efecto invernadero. La escala en que éstos se utilizan pronto provocará su agotamiento, y el consumo de energía deberá crecer como resultado de los avances que realicen muchas de las regiones en desarrollo del mundo. Los países desarrollados no han conseguido reducir el uso de la energía sin comprometer la calidad de vida, aun cuando se sabe que ello puede y debe hacerse. Por tanto, el reto está en buscar fuentes de energía renovables y aumentar los rendimientos en la generación y el uso de la energía en escala sin precedentes ■

*Marcelo Poppe es ex Secretario de Estado para el Desarrollo de la Energía de Brasil, e Isaías Macedo, es ex Director del Centro de Tecnología para la Caña de Azúcar. Ambos prestan asesoramiento al Centro de Estudios y Gestión Estratégica de Brasilia.*

■ Catorce millones de estudiantes adquirieron conocimientos sobre consumo responsable de energía durante el pasado decenio gracias a PROCEL, el programa para la conservación de energía del Gobierno de Brasil, ejecutado en todo el país en colaboración con los ministerios de Educación y Energía, compañías eléctricas, el PNUMA y la organización no gubernamental CIMA.

■ La modificación de las actitudes de maestros y estudiantes respecto del consumo de energía es cada vez más necesaria para invertir tendencias de consumo no sostenibles, y en el marco del programa, la educación se considera como el principal medio para el logro de una nueva pauta de uso de energía.

■ En 2006, se publicará una nueva edición de materiales didácticos, y se espera que más de 15.000 escuelas públicas participen en la Iniciativa “PROCEL en las escuelas”, destinada a preparar a los maestros con la finalidad de que repliquen la capacitación para reducir el consumo de energía en sus escuelas. Los maestros prepararán después materiales técnicos y juegos de documentación para la capacitación de estudiantes de las escuelas primaria y secundaria. Por último, compañías eléctricas fiscalizarán el consumo de una lista seleccionada de estudiantes participantes en la Iniciativa, y se otorgarán premios a los que obtengan mejores resultados.



Ugonna Emerole/UNEP/Still Pictures



Mark Edwards/Still Pictures

## En Ascenso

### *Paso a Paso*

**OKWY IROEGBU** dijo que todavía no hay muestras palpables de la contribución vital que la descentralización de la producción de energía y la explotación de las fuentes renovables puede aportar a la lucha contra la pobreza.

**T**odos están cada vez más de acuerdo en que la energía es fundamental en la lucha contra la pobreza y el hambre, así como para mejorar la infraestructura y otros índices de desarrollo. Es también esencial para mejorar la vida de mujeres y niños que pasan largas horas, que podrían aprovechar mejor en actividades productivas, buscando leña o excrementos de animales, práctica que contribuye a la deforestación.

#### Éxodo rural

Aproximadamente 1.600 millones de personas, cerca de la cuarta parte de la humanidad, no tienen suministro eléctrico, mientras que 2.400 millones utilizan el carbón, los excrementos animales o la leña como fuente de energía para cocinar y calentarse. El humo que

desprenden estos combustibles tradicionales mata a unos dos millones y medio de mujeres y niños cada año, cifra conservadora debido a que pocos países pobres de África al sur del Sahara cuentan con datos estadísticos fiables.

No es tan alto el costo de llevar la energía a los pobres del mundo. Alumbrar los hogares de 1.600 millones de personas con energía sostenible y no contaminante se calcula en unos 9 mil millones de dólares al año durante diez años, muy por debajo de los 250 y 300 mil millones anuales que se gastan en subsidios a los combustibles fósiles y la energía nuclear.

**Aproximadamente 1.600 millones de personas, cerca de la cuarta parte de la humanidad, no tienen suministro eléctrico, mientras que 2.400 millones utilizan el carbón, los excrementos animales o la leña como fuente de energía para cocinar y calentarse**

El Secretario General de las Naciones Unidas, Kofi Annan, dice que la pobreza energética es un grave impedimento al desarrollo socioeconómico, en particular en África al sur del Sahara y en Asia meridional. En Nigeria, país con más de 120 millones de habitantes, por ejemplo, se registra un éxodo rural masivo, ya que los pobres migran hacia los centros urbanos en busca de otros medios de subsistencia. Se van, en parte porque las zonas rurales tienen poco acceso a las fuentes de suministro eléctrico modernas, pero su llegada a ciudades ya superpobladas viene a sumarse también a la presión que ya se ejerce en ellas sobre el suministro energético.

En Nigeria se han estado realizando en los últimos tiempos muchas reformas destinadas a reestructurar ▶



Ton Koene/Still Pictures



Peter Hollen Bach/Still Pictures

el suministro energético del país en manos de un monopolio creando diferentes empresas para aumentar su rendimiento. Pero el país todavía está en los primeros peldaños de la escala energética, ya que la mayor parte de su población vive con menos de un dólar al día.

### Crecimiento económico

El Presidente del país, Olusegun Obasanjo, atribuyó la clasificación económica tan baja del país a que no ha podido lograr mantener tasas de crecimiento económico acordes con la riqueza potencial de sus recursos, sobre todo de energía sostenible. Dijo que: "Nigeria tiene la suerte de contar con enormes recursos agrícolas, una inmensa variedad de recursos minerales y condiciones climáticas muy benignas, por lo que no merece en modo alguno seguir figurando entre las naciones pobres". Subrayó que una de las razones de ese grado subóptimo de desarrollo del país era la irregularidad y el descontrol de su suministro de energía e insistió en que uno de los principales dolores de cabeza que le habían acosado era este problema de la irregularidad e inestabilidad del suministro eléctrico. Los principales centros urbanos reciben en promedio unas ocho a diez horas diarias de suministro eléctrico.

### Concertar esfuerzos

El Presidente estableció una Comisión Reguladora de la Energía y aprobó una nueva ley sobre la electricidad. Se construirá un gasoducto de 500 kilómetros a un costo de mil millones de dólares para ayudar a impulsar la capacidad de suministro eléctrico hasta 10.000 megavatios para el año 2007. Esto es encomiable, pero

nos deja todavía muy lejos de cubrir las necesidades del país. Hay que concertar esfuerzos para la explotación del gas, sobre lo cual en estos momentos no se ejerce control alguno; sólo una importante empresa petrolera ha invertido ya en este renglón.

Empresas y empresarios han tenido que cerrar sus negocios como resultado de los costos prohibitivos de suministrar energía por su propia cuenta a sus industrias artesanales. Con todo, existe un enorme mercado potencial para las fuentes de energía renovables y sostenibles, tanto en el país como para la exportación, aunque, al igual que ocurre en muchos otros países, no son nada espectaculares los adelantos que han podido lograr.

### Energías renovables

Los países en desarrollo deberían estudiar las posibilidades que ofrecen las energías renovables apropiadas y accesibles y paralelamente adoptar políticas de descentralización de la energía adaptadas a sus propias circunstancias, de la misma manera que el Brasil, para citar un ejemplo, se empeña a marcha forzada en aprovechar en las industrias los combustibles de la biomasa. La comunidad internacional, por su parte, debería ayudar a los países en desarrollo en su lucha contra la pobreza alentando a los proveedores de energía a que ayuden a crear mercados para la energía sostenible en el mundo en desarrollo prestándoles su apoyo, y orientar su ayuda hacia estas esferas para lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio ■

*Okwy Iroegbu es el Jefe de la Sección de Medio Ambiente y Bienes Raíces de NewAge Newspapers, Lagos (Nigeria).*

# Controlando el Carbono

**PETER READ** explica a grandes rasgos una estrategia integral para utilizar los biocombustibles y almacenar el carbono a fin de restaurar el dióxido de carbono a la atmósfera a los niveles preindustriales

**H**ay cada vez más preocupación porque el mundo se halla ante los indicios precursores de un cambio climático brusco (e inmensamente destructor), como el que posiblemente esté causando la constante ralentización de la Corriente del Golfo, que mantiene una temperatura templada en Europa en el invierno. Los umbrales de esos cambios se conocen muy poco y es posible que la única manera de prevenir ese peligroso cambio climático: objetivo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, sea lograr que el dióxido de carbono de la atmósfera vuelva pronto a los niveles preindustriales. Esto es inconcebible en relación con el proceso del Protocolo de Kyoto, pero todo parece indicar que se podría lograr para 2040 aplicando un criterio integral diferente.

El fundamento teórico del Protocolo parte del supuesto de que las emisiones de las actividades humanas son la única fuente de los gases de efecto invernadero. De hecho, el flujo natural de las emisiones y la absorción por la biosfera terrestre es unas veinte veces mayor. Es mucho más fácil aumentar la fijación biótica del carbono invirtiendo en tierras subcapitalizadas (y a menudo sobreexplotadas) que reducir las emisiones del sector energético de gran densidad de capital.

## El que contamina paga

La visión de esta estrategia integral en relación con los gases de efecto invernadero es que el principio de que ‘el que contamina paga’ puede convertirse en un reverdecimiento de la Tierra, que beneficie a los países en desarrollo con suelos potencialmente productivos. La estrategia es el resultado de un taller de expertos sobre las repercusiones de un posible cambio climático brusco en las políticas, celebrado en París en 2004, financiado por el Better World Fund, ([www.acstrategy.org](http://www.acstrategy.org)). En el seminario se llegó a la conclusión de que “se debía instar a los encargados de formular políticas a que creen una industria mundial de la bioenergía con un comercio mundial en biocombustibles como el etanol y el biodiesel”, como primera parte de una estrategia de dos etapas para tratar de dar solución a un posible cambio climático brusco.

La segunda etapa, que se pondrá en marcha tan pronto ese cambio brusco sea inminente, lograría el control efectivo de los niveles de gases de efecto invernadero en un período de diez años más o menos, y no de siglos, como se prevé en el Protocolo de Kyoto. Este control se podría garantizar vinculando la producción de bioenergía con el almacenamiento de carbono. El uso creciente de la biomasa para producir energía absorbería el gas de la atmósfera y, cuando se quemara el biocombustible resultante, se impediría que parte del dióxido de carbono



regresara a la atmósfera, por ejemplo, mediante la tecnología de captura y retención en las centrales que utilicen biomasa y las biorefinerías.

## Se basa en principios científicos

La estrategia no se basa en ninguna tecnología concreta, debido a que los sistemas bioenergéticos son tan variados como los de los combustibles fósiles y a que también hay muchas maneras de almacenar carbono captado de la atmósfera. Pero se basa en principios científicos en el sentido de que trata de resolver el problema real de un posible cambio climático brusco eliminando activamente el dióxido de carbono de la atmósfera, a diferencia de la amplia gama de tecnologías de emisiones cero promovidas por el Protocolo de Kyoto que simplemente evitan sus emisiones. Aplicada en una escala suficientemente grande y prestando atención a los efectos en el medio ambiente, esta estrategia podría lograr rápidamente el control del dióxido de carbono.

La primera etapa ofrece beneficios y no costos para muchos grandes intereses. Los únicos perdedores son los propietarios de tierras que contengan combustibles fósiles no convencionales, como esquistos bituminosos y arenas alquitranadas, quienes se beneficiarían si las empresas energéticas los explotaran.

En el caso del sector energético, dicha transición a la materia prima de la biomasa no difiere de las transiciones anteriores de la leña al carbón, al petróleo y al gas natural. La transición se asimila mucho más fácilmente que un cambio a fuentes intermitentes de energía que no utilicen combustible: la ‘defosilización’ es más preferible que la descarbonización. ▶

Los beneficios ambientales son muchos. En primer lugar, la energía de la biomasa en gran escala posibilita reducciones mucho más ambiciosas en las emisiones netas de dióxido de carbono que lo que puede preverse de las medidas para limitar las emisiones y negociar el carbono permitido previsto en el Protocolo de Kyoto, cuya finalidad es simplemente reducir las emisiones del sector energético. En segundo lugar, una obligación creciente y verosímil de utilizar materias primas de la biomasa reorientará gradualmente las inversiones en energía hacia la biomasa y cada vez menos hacia combustibles fósiles no convencionales caros. Y, en tercer lugar, la inversión a gran escala en el suministro de biomasa trae consigo la posibilidad de rectificar la tradicional falta de atención a la tierra y ofrece la perspectiva de corrientes de efectivo que garanticen la diversidad biológica, y propicien la reforestación, el mejoramiento del suelo, la lucha contra la desertificación y otras medidas ambientales y sociales.

### Seguridad energética

Tierra no falta. Gran parte de la biomasa podría obtenerse si la actual ordenación de los bosques y las granjas agrícolas se orientara a la coproducción de energía, alimentos y fibra. Pero los estudios de la Organización para la Agricultura y la Alimentación demuestran que hay unos 2.380 millones de hectáreas de posible tierra cultivable no utilizada, gran parte de ellas en el Sur, y en particular en África al sur del Sahara y América Latina. La tierra no escasea, lo que escasean son las inversiones en la tierra.

La producción de bioenergía en gran escala, objeto de comercio internacional, proporcionada por los países en desarrollo a los países industrializados, ofrece ventajas a la mayoría de los países. Los principales países importadores de petróleo podrían de esta manera aumentar su seguridad energética. Sería otra de fuente de ingresos para los agricultores del norte que se ajustaría a las normas de la OMC y reduciría la carga que representa para los contribuyentes el subsidio a la agricultura. Además, el desarrollo de los biocombustibles ofrece a muchos países en desarrollo con grandes extensiones de tierra, pero pocos recursos económicos tanto los recursos para el desarrollo rural sostenible como perspectivas de crecimiento orientado a la exportación basado en el comercio de biocombustibles.

### La producción de bioenergía en gran escala, objeto de comercio internacional, proporcionada por los países en desarrollo a los países industrializados, ofrece ventajas a la mayoría de los países

El nuevo enfoque, que supone el compromiso de aplicar la mejor práctica sostenible en la mejora del uso de la tierra, podría ser promovido por una 'coalición de los ganadores', integrada por un grupo de iniciadores (digamos los países del G8, los demás países de la UE, China, India, Brasil, Sudáfrica, Nigeria, Indonesia), que se iría ampliando poco a poco a medida que otros vayan descubriendo las ventajas de participar. Dicha coalición podría comprometerse a utilizar un porcentaje cada vez mayor de los biocombustibles líquidos para el transporte, mezclando cada vez más astillas de madera y otra biomasa en el combustible de las centrales eléctricas y a ayudar a que cada vez más zonas con plantaciones forestales para que se constituyan en reserva estratégica de material, lo que daría pronto inicio a la eliminación del carbono de la atmósfera, necesario para el control eficaz de los niveles de gases de efecto invernadero.

Con el tiempo, a medida que las Partes en la Convención Marco sobre el Cambio Climático llegaran a reconocer los méritos de este criterio basado en la ciencia, podría quedar incorporado en un segundo protocolo, que se ocupara de un posible cambio climático brusco y sería complementario del de Kyoto y reforzaría su eficacia.

Es inexplicable que hasta el momento los negociadores no se hayan percatado de las posibilidades sin pérdida alguna que ofrece el tratamiento del ciclo del carbono en su conjunto de esta manera, en lugar de atender la mínima fracción emitida por los usuarios de combustibles fósiles. Confiamos en que la visión que apoya esta estrategia integral pueda informar las futuras negociaciones sobre el clima y orientarlas por un camino más optimista ■

*Peter Read investiga estrategias de respuesta al cambio climático en la Universidad Massey, Nueva Zelandia.*



# ¡Evolucionen con nosotros!

Los jóvenes están en primera línea en la revolución de la energía renovable que se avizora. Sabemos que la construcción de un futuro basado en la energía renovable definirá a nuestra generación y que actuar con inteligencia y visión de futuro en relación con el cambio climático es una inversión en nuestro futuro.

Cien jóvenes de 26 países vinieron a Montreal a reunirse durante cuatro días en la Cumbre Internacional de los Jóvenes cuando empezó la Conferencia de las Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto para decir:

“Pedimos a los gobiernos una transición justa hacia la energía renovable de poco impacto e insistimos en que se eliminen los subsidios a los combustibles fósiles. Los derechos humanos y la justicia social deben tenerse en cuenta en la transición que nos aleje de la dependencia de los combustibles fósiles. Los proyectos basados en la energía nuclear, la energía hidroeléctrica en gran escala y la incineración de desechos no contribuyen a la sostenibilidad. La retención de carbono es el último recurso para mitigar el cambio climático.”

Esto es sólo parte del creciente movimiento de la juventud que está tomando el futuro en sus propias manos. En todo el planeta, los estudiantes y los jóvenes están a la cabeza de los esfuerzos desde la base para adquirir energía ecológica, invertir en el transporte sostenible y completar la reconversión y las auditorías de la energía en los recintos universitarios y en zonas locales.

El movimiento juvenil norteamericano pro energía renovable comenzó comprando energía no contaminante en algunos recintos universitarios en la segunda mitad del decenio de 1990. Más de 80 instituciones docentes de América del Norte están adquiriendo energía renovable del orden de los 500.000 MWh anuales. Más de 30 recintos universitarios han instalado más de 11 MWh de energía renovable y en al menos cinco instituciones todo su suministro eléctrico proviene de esa fuente. Centenares de institutos superiores y universidades se han sumado a Campus Climate Challenge, campaña para llevar a los recintos universitarios energía no contaminante, como la solar y la eólica, en todo el continente.

Sabemos cuál es el problema. Sabemos también que la solución es la energía renovable y no contaminante. Somos capaces de hacer frente al cambio climático – y hacerlo da la posibilidad de transformar a la sociedad para que mejore. La era del petróleo está llegando a su fin y los jóvenes ya han comenzado a evolucionar hacia un futuro basado en la energía renovable: estamos prometiéndonos lograr que nuestras propias comunidades estén menos contaminadas y sean más sostenible. Necesitamos que nuestros dirigentes marchen a la par de nuestro compromiso, y estamos pidiendo a nuestros gobiernos que aprovechen la ocasión y evolucionen con nosotros ■

*Elissa Smith (20) es Presidenta de la Canadian Youth Environmental Network y es Representante de América del Norte en el Consejo Consultivo Juvenil Tunza del PNUMA.*