

Luz y fuerza de la energía renovable **por Mark Lambrides y Juan Cruz Monticelli**

Antiguos métodos y técnicas de producir energía despiertan un renovado interés ante la creciente conciencia acerca de los preciosos y limitados recursos de la tierra

En Wigton, una localidad situada a 115 kilómetros al este de Kingston, la capital de Jamaica, hay una granja, que sin embargo no es una granja cualquiera. En ella no se encontrarán agricultores, arados y tractores, ni establos, vacas y gallinas. Esta granja produce algo invisible que se distribuye en todo el país, no mediante camiones, sino a través de líneas eléctricas. Produce electricidad.

En los campos de Wigton, a 700 metros sobre el nivel del mar, se yerguen veintitrés generadores de energía eólica, de 49 metros de altura. Cada aerogenerador está equipado de tres aspas de más de 20 metros de longitud. Los aerogeneradores transforman en electricidad la energía cinética de las corrientes de aire. Los cambios de temperatura y presión producidos en la atmósfera por la absorción de los rayos del sol hacen que el aire se desplace naturalmente de las zonas de alta presión a las de baja presión, y este desplazamiento genera viento. Este proceso es particularmente notable en el Caribe, donde los fuertes vientos alisios soplan con frecuencia.

Con una capacidad instalada de 20,7 megavatios y conectada a la red eléctrica del país, la granja eólica de Wigton es la más grande del Caribe. De hecho, genera suficiente electricidad para abastecer a más de 25.000 hogares por año. Para construirla, la Jamaica Petroleum Corporation contrató trabajadores y jóvenes ingenieros de la región, proporcionándoles capacitación en energía eólica y manejo de subestaciones. Además de generar empleos locales y energía limpia a base de fuentes locales en vez de combustibles importados, el proyecto respalda diversas actividades económicas y sociales locales, entre ellas una escuela rural cercana.

La granja eólica de Wigton se ha convertido en un importante modelo para otros países que procuran convertir el viento en esencial energía renovable mediante la utilización de las más modernas tecnologías. Pero este moderno e innovador proyecto se basa en una idea muy antigua. En realidad, el hombre utiliza desde hace miles de años el poder del viento para generar energía. El primer ejemplo son las velas que aprovechaban la fuerza del viento para mover los buques. Posteriormente, entre los siglos VI y X se construyeron molinos rudimentarios en Persia. Estas máquinas de eje vertical también se emplearon para moler granos y extraer agua, y a lo largo de los siglos se utilizaron variaciones de esta tecnología hasta el advenimiento de la electricidad.

Con el objeto de satisfacer las necesidades actuales, se ha rediseñado el molino de viento tradicional combinando las tecnologías aeroespaciales y electrónicas, creando una nueva generación de tecnologías eólicas. Los modernos molinos de viento pueden producir suficiente electricidad para satisfacer las necesidades de los hogares o pueden convertirse en maquinarias de multimegavatios conectadas a vastas redes eléctricas.

En más de 65 países del mundo funcionan actualmente molinos de viento. En América Latina, países como México, Costa Rica, Brasil, Argentina y Ecuador están utilizando este valioso recurso, además de otras fuentes de energía renovable, para ayudar a satisfacer sus necesidades energéticas.

¿Por qué se observa un renovado énfasis en el aprovechamiento de recursos naturales para generar energía? En el caso de Jamaica, la respuesta es obvia. El viento no genera contaminación local y no produce emisiones que originan un cambio climático. Es un recurso local, de manera que no es preciso importar combustibles y, por último, una vez que se ha realizado la inversión en una planta de energía eólica, el combustible no representa un costo, de manera que el precio de la energía no fluctúa drásticamente. Estas y otras ventajas resultan sumamente atractivas para un país cuya generación de energía depende casi exclusivamente del petróleo importado, y cuyos habitantes pagan más de 25 centavos de dólar por kilovatio-hora de electricidad, más de cuatro veces de lo que algunos usuarios estadounidenses de energía pagan por el mismo servicio.

La energía renovable moderna involucra diversos tipos de procesos de generación de energía y de conversión de combustibles que emplean recursos inagotables o que se reproducen naturalmente. El enorme desarrollo tecnológico experimentado en los últimos treinta años se ha traducido en una notable mejoría en la eficiencia de estas tecnologías y en una espectacular reducción de su costo. Por ejemplo, el costo promedio de la energía generada en una planta eólica de 20 megavatios ha reducido un 25 por ciento en los últimos ocho años. Como resultado, el uso de la energía eólica se ha incrementado siete veces en todo el mundo, pasando de una capacidad instalada de 10 gigavatios a más de 71 gigavatios.

Además de la energía eólica, en las Américas están actualmente utilizándose otras fuentes renovables, entre ellas la energía solar, la energía de biomasa, la hidroelectricidad y la energía geotérmica. La energía solar se conoce más frecuentemente como calentadores solares de agua y paneles fotovoltaicos que generan electricidad.

En gran parte de América Latina sigue constituyendo un importante desafío hacer llegar la electricidad a las comunidades rurales alejadas, en las que unos 50 millones de personas todavía carecen de acceso a servicios de electricidad. Los paneles fotovoltaicos ofrecen una solución en zonas en las que resulta difícil extender la red eléctrica a un costo que no resulte prohibitivo. Los paneles pueden colocarse en el techo o sobre postes en viviendas, escuelas, clínicas e iglesias. Estos enfoques de electrificación ofrecen soluciones eficaces en función del costo en países que procuran mejorar la infraestructura en zonas rurales y comunidades indígenas. Por ejemplo, para el año 2008 el Brasil se propone proveer electricidad a 2,5 millones de hogares como parte del programa Luz para Todos. En el marco de dicho programa ya se han conectado a una fuente de electricidad alrededor de 700.000 personas. Sin embargo, muchos ciudadanos viven en comunidades muy pequeñas, alejadas de las líneas eléctricas más cercanas. Por esa razón, el gobierno ha identificado más de 200.000 hogares —alrededor del 10 por ciento del total— que serán atendidos mediante energía solar fuera de la red. Una vez que las comunidades cuentan con

electricidad, utilizan la energía como instrumento de desarrollo económico y social que permite reducir la pobreza e incrementar los ingresos de sus habitantes.

Mientras que las células fotovoltaicas producen electricidad directamente de la luz del sol, los paneles solares de agua caliente utilizan el calor del sol para producir agua caliente. Tales sistemas resultan extremadamente eficaces para reducir la demanda de energía, y en aquellas zonas en las que las condiciones son apropiadas, permiten recuperar su costo en menos de cinco años. En los años setenta, Barbados reconoció esta oportunidad cuando el gobierno puso en práctica un programa de incentivos tributarios para calentadores solares de agua caliente. Como resultado de este compromiso, Barbados se ha convertido en líder mundial en la producción de este tipo de calentadores, estimándose que en la actualidad los utilizan más de 40.000 sistemas domiciliarios y hoteleros. El efecto combinado de estos sistemas se traduce en una reducción de la demanda de electricidad convencional. De hecho, se estima que la energía solar ha disminuido en más de un 15 por ciento ese consumo de electricidad en el país.

Los sistemas de hidroelectricidad proveen energía a redes eléctricas centrales, que también pueden configurarse para sistemas comunitarios en pequeña escala o para producir energía mecánica. La energía hidráulica se genera a partir de canales de agua en movimiento que hacen funcionar una turbina conectada a un generador de electricidad. Constituye una de las principales fuentes de energía en muchos países de las Américas, generando aproximadamente el 75 por ciento de la electricidad en el Perú, el 35 por ciento en Chile, el 73 por ciento en Panamá y el 10 por ciento en los Estados Unidos. El Brasil es uno de los grandes consumidores de hidroelectricidad del mundo, y esta fuente satisface el 90 por ciento de las necesidades de energía del país.

Mientras que las megacentrales hidroeléctricas utilizan grandes represas para almacenar el agua y abastecer a millones de habitantes de las Américas, centrales hidroeléctricas más pequeñas aprovechan la corriente de pequeños ríos atendiendo las necesidades de hogares y comunidades locales. El proyecto hidroeléctrico Chel, situado en la municipalidad de Chapul, en el departamento del Quiché, en Guatemala, constituye un buen ejemplo de este tipo de centrales. Provee 165 kilovatios de electricidad a 2.500 habitantes de la etnia maya-ixil que viven en las aldeas de Chel, Xesayi y Las Flores. La disponibilidad de electricidad no solo ha beneficiado a los hogares particulares, sino que también ha incrementado la actividad comercial en la zona, que ha atraído pequeños negocios como una cantina, una carnicería, una ferretería, una librería e incluso una fábrica de hielo.

Cuando se inició el proyecto Chel en 2001, los habitantes de las tres aldeas formaron la Asociación Hidroeléctrica Chalense (AHCH), con el apoyo de una organización no gubernamental guatemalteca llamada Fundación Solar. Cada una de las familias que integran el proyecto contribuyó con ochenta días de trabajo a la construcción de la red local y las conexiones domiciliarias. Cuando comenzaron las obras, empezaron a trabajar en las obras 572 residentes de las aldeas. Las comunidades construyeron un camino a través de las montañas para transportar los equipos electromecánicos que forman parte de la central.

«Incluso antes de que se iniciase el proyecto, cuando aún no se había producido ni un solo kilovatio de electricidad, la AHCH ya había comenzado a percibir ingresos por la energía que iba a generarse en el futuro», dice Marta Rivera, vicepresidenta de la junta directiva de la Fundación Solar. «La AHCH también asistió a Hydro-Xarbal, una empresa hidroeléctrica con una capacidad instalada de 94 megavatios, en sus negociaciones con las comunidades indígenas locales en la creación de una servidumbre de paso para las líneas de transmisión. Los pagos anticipados facilitaron la cobertura de otros aspectos de la construcción en la fase final del proyecto».

«Los pobladores de Chel están tan identificados con el proceso que los niños, en vez de los habituales juegos de guerra, han comenzado a jugar que construyen represas hidroeléctricas », dice Rivera.

La biomasa —materiales orgánicos como la leña y subproductos madereros, subproductos agrícolas, desechos municipales y animales— constituye la fuente más antigua de energía que ha conocido la humanidad. Durante miles de años, las personas han quemado leña para generar calor y para cocinar. Aún hoy, la combustión tradicional de madera o estiércol es una de las fuentes más importantes de energía del mundo. Pero su utilización no se considera sostenible desde un punto de vista económico, ambiental o de salud.

La energía moderna proveniente de biomasa comprende la extracción de la energía almacenada en esos materiales mediante combustión controlada o convirtiendo el combustible en carbono, líquido o gas. Cuando se utiliza el método de combustión, los biocombustibles se queman para generar electricidad, calentar los hogares o respaldar procesos industriales. Otro método es la digestión anaeróbica, mediante la cual el proceso químico ayuda a convertir la biomasa en gas metano que puede quemarse. Un tercer método es la gasificación, en el cual la biomasa se calienta sin oxígeno, produciendo un combustible gaseoso limpio que también puede quemarse. Por último, existen procesos como la destilación, la fermentación y la pirólisis (licuefacción hidrotérmica) que producen combustibles líquidos como el etanol y el biodiesel que pueden emplearse para el transporte y otros usos.

En el estado mexicano de Guanajuato, el gobierno estatal y el Consejo de Ciencia y Tecnología (CONCYTEG) han puesto en práctica un proyecto de biocombustibles para pequeños productores ganaderos. El proyecto incluye capacitación en el uso de biodigestores para transformar desechos animales en gas metano. El biodigestor es un tanque sellado en el que se mezclan desechos animales con agua y se fermentan para producir metano, utilizándose los residuos como fertilizante.

«El proyecto se ejecuta en comunidades rurales con familias que cuentan con un mínimo de dos o tres cabezas de ganado vacuno y producen entre 50 y 70 kilogramos diarios de estiércol de cerdo o cabra», dice el Dr. Ernesto Camarena, del Instituto de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Guanajuato. «Con esta tecnología, se ha logrado sustituir prácticamente el consumo de leña y gas licuado de petróleo, combustibles que tradicionalmente se han utilizado para satisfacer las necesidades de energía para preparar alimentos o calentar agua, lo cual beneficia la situación económica de este sector social».

Erasmus García Muñoz, de treinta y siete años, residente de la comunidad de Hacienda Márquez, está muy interesado en utilizar el biodigestor. García Muñoz, que vive con su madre, su esposa y tres hijos, depende de la cría de animales, y el biodigestor ha mejorado notablemente la calidad de vida de su familia. «Yo tenía que irme para el norte para trabajar y poder mantener a mi familia. Ahora, con los animales y con lo que uno se ahorra de gas, podemos vivir bien. Ya no compramos gas porque hasta para bañarnos nos sirve».

La dependencia con respecto a la gasolina y los combustibles fósiles tiene importantes inconvenientes, en vista del alza de los precios del petróleo, la inseguridad en el suministro de combustibles y su impacto ambiental local y mundial. Estas preocupaciones han conducido a un significativo incremento del uso de etanol y combustibles a base de biodiesel. La producción de etanol se duplicó en 2006 en los Estados Unidos, y actualmente en el Brasil representa alrededor de la mitad de todos los combustibles utilizados para el transporte. El costo del etanol brasileño, producido principalmente a partir de la caña de azúcar, se ha reducido a menos de 35 dólares por barril. Junto con otros desafíos socioeconómicos, el reciente impulso de la producción de biocombustibles ha generado nuevas preocupaciones acerca de las compensaciones involucradas en la utilización de la tierra para la energía y los alimentos. Sin embargo, se espera que los compromisos existentes, como el programa estadounidense 20/10, de reducir un 20 por ciento el consumo de gasolina en diez años, conduzcan a un aumento exponencial en el interés en los biocombustibles. Los adelantos técnicos previstos en materia de utilización del etanol celulósico permitirían que ciertos desechos agrícolas se utilizaran para producir etanol, lo que se espera que pueda mitigar las preocupaciones sobre el uso de la tierra y el incremento de los costos. El 9 de marzo de 2007, los presidentes de los Estados Unidos y el Brasil, George W. Bush y Luiz Inácio Lula da Silva, reconocieron este crecimiento cuando suscribieron un acuerdo que insta a ambos países a «respaldar el desarrollo de la biomasa generadora de energía en América del Sur, Centroamérica, el Caribe y África».

El calor geotérmico de la tierra también puede utilizarse como fuente de energía renovable, convirtiéndolo en electricidad o utilizándolo directamente para calefacción. En las Américas, la energía geotérmica es producida comúnmente por centrales que convierten en electricidad la elevada temperatura (de 150 a 350 grados centígrados) del vapor. En la actualidad se produce en veinte países del mundo, a precios que son competitivos con las formas tradicionales de generación de electricidad. Las zonas volcánicas de las Américas, incluida la cuenca del Pacífico que atraviesa las Américas y el Caribe, ofrecen un gran potencial para el desarrollo y el aprovechamiento de la energía geotérmica. De hecho, los Estados Unidos, México, El Salvador, Costa Rica y Nicaragua se consideran líderes mundiales en el uso de este recurso. México comenzó a producir energía geotérmica en 1959, y actualmente genera cerca de 1.000 megavatios de este recurso. Este tipo de energía contribuye en forma importante al abastecimiento de energía en Centroamérica, produciendo más del 15 por ciento del total en Costa Rica y del 22 por ciento en El Salvador.

En Nicaragua, el proyecto geotérmico de 66 megavatios San Jacinto-Tizate no sólo genera energía confiable para los consumidores, sino créditos de carbono que producen valor agregado a la operación. El hecho de que la energía geotérmica y otras fuentes renovables de energía no emitan gases que producen el efecto invernadero, permite que los proyectos que utilizan estas fuentes obtengan créditos en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio establecido en el Protocolo de Kyoto. Este mecanismo permite que los países industrializados más ricos cumplan algunas de sus obligaciones derivadas del Protocolo implementando proyectos de limitación de emisiones en los países en desarrollo, compensando de esta manera las emisiones que se producen mediante la explotación habitual. Otros proyectos de energía renovable de la región, entre ellos las granjas eólicas de Wigton en Jamaica y de El Guanillo en la República Dominicana, también han aprovechado los diversos mecanismos del cambio climático. Las contribuciones financieras de las ventas de carbono pueden equivaler hasta el 10 por ciento del costo total de la energía renovable producida, y ello se traduce en beneficios adicionales para los consumidores locales. A medida que la comunidad mundial se desplaza hacia fuentes energéticas de uso menos intensivo de carbono, se espera que en los mercados del carbono las nuevas oportunidades se incrementen de un mercado de 29.000 millones de dólares en 2006 a más de 31.000 millones en 2007.

La producción de energía sostenible está tornándose más confiable, menos perjudicial para el medio ambiente y más eficaz en función de su costo, pero su suministro depende de una diversidad de recursos energéticos y tecnologías. Por sí sola, ninguna de las fuentes de energía —renovable, fósil o nuclear— permitirá superar todos los desafíos. El medio ambiente, la seguridad energética, la eficiencia en función del costo y la generación de empleos locales figuran entre las numerosas razones por las cuales los países están procurando incrementar el uso de recursos de energía de origen local, incluidas las fuentes renovables. Si bien es cierto que no puede predecirse con exactitud cuándo se agotarán las reservas de combustibles fósiles en el planeta, en algún momento lo harán. La energía renovable —que antes del uso de los combustibles fósiles era la única fuente que los seres humanos utilizaron durante más de 5.000 años— está de regreso para quedarse.

Mark Lambrides es Jefe de la División de Energía y Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA. Juan Cruz Monticelli es abogado especialista en energía en el Departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA.