

La cocina solar en el mundo

El poder de la energía solar para transformar alimentos, ya sea directamente con la cocción o con el secado, y la pasteurización del agua, constituye un recurso que se ensaya con diferentes tecnologías en todo el mundo. En India, por ejemplo, un único sistema de reflectores solares permite preparar alimentos cada día para más de 15.000 personas.

Marta Pahissa y Jordi Miralles

El profesor Kirk Smith de la Universidad de Berkeley (Estados Unidos) que ha estudiado los niveles de contaminación en hogares de más de 24 países en desarrollo, afirma que: "1,6 millones de personas, principalmente niños y mujeres, mueren prematuramente cada año por la contaminación de humo en el interior de su hogar". Las enfermedades crónicas pulmonares, las bronquitis, el enfisema, el paro cardíaco, las cataratas y otras infecciones oculares, son algunas de las dolencias relacionadas con el humo de la quema de leña y otros combustibles fósiles o biomasa para cocinar dentro del hogar. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la contaminación atmosférica en el interior de los hogares es responsable de 1,3-4,0% de la carga de enfermedad mundial. Este porcentaje es mayor que el atribuido a la malaria, al cáncer de pulmón o a los accidentes de tráfico, y casi el doble del causado por la polución del aire exterior.

Mujeres y niños son los principales recolectores de leña, que representa una media del 80% del total de energía consumida en los hogares de los países en vías de desarrollo de Asia (40% en América latina y 60% en África).

Cerca de la mitad de los 3.200 millones de toneladas de madera recolectada en todo el planeta se queman como combustible y, en algunos lugares, esta proporción llega a las 4/5 partes. Las tasas de deforestación son muy elevadas en todo el mundo (11,4% en Asia, 9,6% en África occidental y 14% en América central) y la deforestación causada estrictamente por la tala de leña como combustible para cocción se calcula en unos 25.000 km²/año. Las cifras también afectan al medio ambiente puesto que un 63 % de la leña talada se quema para cocinar y alrededor del 15% de las emisiones de CO₂ del mundo provienen de esta actividad básica para la supervivencia.

Energía para cocinar

Una comunidad rural tipo de un país no desarrollado destina el 89% de su consumo energético a la cocción de alimentos cuando, sorprendentemente, en muchos de estos lugares la radiación solar es del orden de los 5,5 kWh/m². Usando el Sol como "combustible de cocción" se puede ahorrar tiempo y dinero, además de evitar la deforestación, la contaminación por combustión y prevenir problemas de salud. El tradicional fuego en el

suelo rinde cerca del 5%, el resto de energía se disipa, y el típico horno de leña aprovecha un máximo del 25% del calor generado por la combustión de la madera seca para cocinar. Las cocinas de gas natural actuales permiten aprovechar hasta un 30%. Con una cocina solar, se pueden conseguir eficiencias de hasta el 50% con un combustible inagotable y no contaminante.

Los esfuerzos para introducir esta tecnología solar no lo lideran las grandes multinacionales sino investigadores independientes y entidades sin ánimo de lucro. Actualmente, se dispone de la tecnología para preparar alimentos y ahorrar combustibles fósiles sin límites. El ejemplo más espectacular es quizás el del templo de Tirumala Tirupathi Devasthanam en India que con un sistema de 106 reflectores solares tipo Scheffler, en funcionamiento desde 2002, usa la energía solar para preparar raciones para 15.000 personas diariamente y ahorrar 400 litros de gasóleo. Pero, no es menos cierto que simples kits de cartón aluminizado (conocidos como "coo-kits") han sido claves para que en campos de

En las áreas rurales de los países en vías de desarrollo mujeres y niños destinan entre 1 y 5 horas diarias a la recolección de leña, caminando entre 15 y 20 km al día. Las cocinas solares pueden reducir mucho ese trabajo.



refugiados decenas de miles de personas de todo el planeta puedan prepararse alimentos básicos.

Tecnologías sencillas y multidisciplinarias

El aprovechamiento de la energía solar para procesar alimentos tiene sus primeros experimentos en el siglo XVII y XVIII. Los desarrollos actuales tienen su origen en las experiencias del naturalista suizo Horace de Saussure, quién en 1767 experimentó con el calentamiento de una caja negra con una tapa de vidrio expuesta al Sol. Las experiencias de Saussure son relevantes pues consiguió temperaturas de hasta 87 °C cuando la temperatura exterior era de 1 °C. Sin embargo, no sería hasta mediados del siglo XX cuando se empezó a experimentar con los hornos solares primero y después con parábolas de reflexión.

Existen fundamentalmente dos principios básicos que caracterizan los métodos de cocción solar: la acumulación y la concentra-



ción. Las típicas cocinas solares de caja deben su funcionamiento a la acumulación de energía calorífica en su interior debido al "efecto invernadero" que retiene parte de la energía de la radiación solar a través del vi-

drio. Actúan como hornos domésticos y existen múltiples modelos con diferentes inclinaciones hacia el Sol según la estación del año, y materiales de aislamiento diferentes según los recursos locales. La ventaja principal de estos modelos es que son sencillos de construir y no requieren de atención permanente durante la cocción. La temperatura de trabajo oscila entre los 80 °C y los 160 °C según los materiales, el diseño y la radiación solar del momento. Igualmente, y para aumentar el poder de cocción, se puede combinar el ingenio con paneles reflectores que permitan una mayor superficie de captación de la radiación solar.

El segundo esquema básico de cocinas solares son las que se basan en el principio de concentración. Las cocinas solares parabólicas alcanzan temperaturas de trabajo de más de 200 °C permitiendo una cocción tan rápida como la del gas convencional. Su diseño se basa en un disco cóncavo reflector que concentra los rayos solares en un punto focal que coincide con la base de la olla. Una cocina parabólica de 140 cm de diámetro tiene una potencia nominal de 600 vatios. El montaje es técnicamente más complejo que las cocinas de acumulación y requiere cierta reorientación manual, pero modelos como los de la cocina solar parabólica KSol (SK-14), diseñada por el alemán Dieter Seifert, han permitido popularizar la cocción solar en todas las latitudes, incluso en las menos ecuatoriales. En India, el Ministerio de Fuentes de Energía No Convencionales ha subvencionado miles de cocinas parabólicas KSol para sustituir el uso del caro y escaso queroseno. Únicamente en el periodo 2004-05, en India se vendieron cerca de 25.000 cocinas solares del tipo caja y parabólicas, alcanzando un to-



Desde los diseños más elementales a partir de papel, hasta los reflectores de alto rendimiento, como los de Rajasthan - India (foto del medio), las cocinas solares aseguran una energía limpia y barata. En la siguiente página, demostración de recetas solares en 40 hornos SOUL, en la feria Biocultura, en mayo de 2006.

tal de 580.000 cocinas solares vendidas en el país hasta la fecha.

Combinando los principios de acumulación y concentración, los modelos de cocina solar con diseño de panel consisten en varios paneles reflectores planos que concentran los rayos del Sol en un bote negro que está dentro de una bolsa de plástico. Este modelo de cocina de bajo coste fue desarrollada por Roger Bernard en Francia a finales de 1970, y permite un montaje muy rápido. El diseño con paneles reflectores de cartón ha sido una herramienta extensamente usada en Kenia y en el resto de África oriental en campos de refugiados. Uno de los modelos más extendidos es el Cookit, popularizado por Solar Cookers International que tiene un coste de 2 dólares.

Reflectores de alto rendimiento

Un caso aparte es de los reflectores tipo Scheffler que permiten cocinar sin tener que desplazar la olla durante todo el día. El físico austriaco Wolfgang Scheffler lleva más de 20 años viajando por todo el planeta formando expertos en el diseño y construcción de los reflectores de foco fijo que llevan su nombre y que alcanzan temperaturas de más de 450 °C con lo que permiten generar vapor de baja presión y acumular el calor en metales e irradiarlos durante la noche. Los desarrollos de las asociaciones Globosol (Suiza) y Solare Brücke (Alemania) se han materializado en un sinnúmero de aplicaciones. El reflector Scheffler básico tiene entre 8 y 16 m² y el de menor superficie aporta 2,2 kW de potencia.



Los orígenes de las Conferencias de Cocina Solar

El desarrollo de las tecnologías de cocción solar ha sido durante mucho tiempo un reto para múltiples instituciones en todo el mundo. Las conferencias de cocción solar se han ido repitiendo durante los últimos 30 años y algunas de ellas han planteado nuevos retos y oportunidades.

El estado de la cuestión de esta tecnología será revisado por primera vez en este siglo XXI en España los próximos días 12 al 14 de julio en Granada, en el marco de la 2006 Solar Cookers International Conference. Todo un lujo sólo posible por el esfuerzo de organizaciones de prestigio como la estadounidense Solar Cookers International y la española Fundación Tierra, con la colaboración de la Agencia de la Energía de Andalucía. La Conferencia pretende continuar el trabajo de sus predecesoras y, al igual que las anteriores, ser un éxito para que la cocción solar juegue un mayor rol en la mejora de las vidas de las personas, en la reducción de la deforestación y las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

La guinda al plato sería que en la próxima Cumbre de líderes políticos europeos éstos degustaran unos pinchos fritos con el Sol y la foto diera la vuelta al mundo. No es tan difícil soñar. Al fin y al cabo, millones de personas lo hacen cada día, antes del amanecer, cuando salen a andar cerca de 20 km para recolectar algo de leña bajo un sol abrasador.

CIRWATT A y B: *Calidad y precisión*
Contadores monofásicos de uso doméstico de última generación, especial para

aplicaciones fotovoltaicas

✓ **Medida en los 4 cuadrantes**



V-A
V, I, kW.h
kvar.h

CIRWATT

Tecnología del control energético eléctrico

Lectura remota de multimedidor (agua, gas y electricidad),
limitación horaria de potencia, tarifa nocturna, sistema anti-fraude,
libre mercado, ...

CIRCUTOR SA -Vial Sant Jordi s/n -08232 Viladecavalls (Barcelona) Spain - Tel. (+34) 93 745 29 00 Fax: (+34) 93 745 29 14
e-mail: central@circutor.es - web: www.circutor.com



El vapor solar generado por los reflectores Scheffler ha permitido también sistemas de autoclave para la esterilización de instrumental hospitalario y se ha aplicado en ma-

Instalación de 84 reflectores solares Scheffler en Abu Road (Rajasthan - India) que generan vapor solar para 15.000 comensales diarios. Arriba, cocina solar en el estreno de una instalación fotovoltaica en Fuenlabrada (Madrid) en junio de 2004, dentro del proyecto Solarizate, que desarrollan Greenpeace y el IDAE.

quinaria de lavanderías. Uno de los últimos proyectos desarrollados en 2006 ha sido en el hospital de Goraj (Gujarat-India), y ha permitido sustituir las antiguas calderas que alimentaban el sistema de refrigeración del recinto hospitalario (2 unidades de absorción de agua/bromuro de litio) por reflectores solares Scheffler. Además del vapor solar, hay aplicaciones en diferentes partes del mundo



que utilizan los reflectores Scheffler para otros procesos que requieren calor: destilación de agua, desalación y purificación de agua, generación de agua caliente para uso doméstico o industrial como el tintado de ropa, instalaciones de panadería, sistemas de frigoríficos domésticos, deshidratación de cadáveres. Igualmente se han desarrollado ingenios para acumular el calor solar durante el día y usarlo para permitir la cocción nocturna. Otros desarrollos están en fase de construcción o de experimentación, como algunos secaderos agrícolas, calor para procesos industriales (freiduría de patatas chips), incineración de desechos médicos de hospitales o cremación de cadáveres humanos.

Barbacoa solar en una Cumbre Europea

El uso del fuego constituye un elemento casi ritual a la hora de preparar alimentos. En realidad son miles de años de uno de los mayores éxitos de la humanidad: el dominio del fuego. No es de extrañar que una barbacoa de leña en una sociedad donde hace decenios que se cocina con gas o electricidad siga siendo algo ceremonial. Más de 2.400 millones de personas que tienen problemas para cocinar a diario con leña son reacios a las tecnologías solares a pesar de los riesgos para su salud. De ahí la importancia que en los países desarrollados adoptemos hornos o cocinas solares al menos para nuestro ocio. En la última edición de la feria Biocultura 2006 de Barcelona la Fundación Tierra ensayó con 50 hornos solares ultraligeros y en menos de 2 horas a 130 °C los participantes prepararon todo tipo de recetas: repostería, pasta, carnes, pescados, verduras, etc.

La reflexión solar permite alcanzar temperaturas de más de 200 °C y freír unas gambas o unas verduras, dorar un sofrito, preparar buñuelos, etc. En los actos familiares las tecnologías solares aplicadas al procesado de alimentos debería ser una ceremonia del siglo XXI, el siglo de la reducción de emisiones. La velocidad de expansión de las cocinas solares en el mundo recibirá un impulso notable el día que las barbacoas de las telenovelas empleen tecnologías solares. Al fin y al cabo nuestro estilo de vida, nos guste o no, condiciona el mundo global. Un reflector de 2 m² permite una potencia de 1 kW y una temperatura de 300 °C, más que suficiente para cocer cualquier plato en un jardín sin humos.

Más información

Conferencia Internacional de Cocina Solar y Tecnologías para el Procesado de Alimentos 2006:
www.solarconference.net
 Fundación Tierra: www.terra.org
 Solar Cookers International: www.solarcooking.org