

TRIBUNA: AMADOR MENÉNDEZ

Jugando a atrapar la luz del Sol

Récord de eficiencia en la captura y concentración de la radiación solar en el MIT

AMADOR MENÉNDEZ 11/05/2010

Entre las denominadas fuentes de energía renovables, el Sol ocupa un lugar destacado. Se trata de una energía limpia, gratuita e inagotable, al menos durante un largo período de tiempo. Su potencial es enorme. Una sola hora de Sol serviría para abastecer las demandas energéticas de la humanidad durante todo un año. Pero uno de los grandes problemas radica en la captura eficiente de esta radiación.

"Todos los días juegas con la luz del Universo", sostenía Pablo Neruda en uno de sus poemas y, ciertamente, ya desde niños, jugábamos con la luz del Universo. Orientábamos una lupa adecuadamente hacia el Sol y bajo la misma situábamos un pequeño papel. ¡Sorprendentemente, como si de magia se tratase, el papel comenzaba a arder! Detrás de esa aparente magia están las leyes de la óptica. La lupa actúa a modo de embudo solar, canalizando y magnificando los rayos del Sol hacia una pequeña región y multiplicando su poder.

Desde que en 1954 los Laboratorios Bell fabricaron la primera célula solar fotovoltaica, estos dispositivos han venido desempeñando una doble función: captura de la luz solar y conversión de la misma en electricidad. Mediante los denominados concentradores solares es posible separar y optimizar estas dos funciones. De modo similar a la lupa que enfoca la luz, estos dispositivos -hechos a base de espejos curvados o lentes- capturan, concentran e intensifican la radiación solar en una reducida área donde se sitúa la célula fotovoltaica, que entonces únicamente tendrá que convertir la luz en electricidad. De esta forma se necesita menos superficie activa de esta costosa célula solar y al mismo tiempo se genera más energía eléctrica. Pero para que los concentradores funcionen adecuadamente, deben estar orientados en todo momento respecto al Sol, de forma similar a lo que hace un girasol. Ello exige la presencia de un sensor que detecte la posición de nuestra estrella y de un complejo sistema mecánico que les permita girar, lo que encarece excesivamente el sistema resultante. Al mismo tiempo, deben estar separados unos de otros para evitar sombras.

Para solventar los citados problemas, el Grupo de Semiconductores Blandos del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), dirigido por [Marc Baldo](#), investiga en un innovador sistema de captura de la energía solar, conocido como *concentrador solar luminiscente*. Son unas pinturas o tintes luminiscentes que, al depositarlos sobre la superficie de un cristal, actúan a modo de guía de ondas, capturando la luz solar y redirigiéndola y concentrándola en los extremos del mismo, donde se sitúa la célula fotovoltaica. Para que el sistema sea eficiente, la luz reemitida por las pinturas debe ser de diferente longitud de onda -diferente color- que la luz absorbida. De lo contrario, nos enfrentaríamos a un problema de reabsorción, dificultado el desplazamiento de la luz hacia los extremos del cristal.

Los tintes emiten la luz isotrópicamente -en todas las direcciones del espacio- y ésta se propaga por reflexión interna. Este sistema de transporte guarda ciertas analogías con la fibra óptica, si bien el proceso es más complejo. Se deben utilizar materiales transparentes en todo momento, pues no sólo es necesario guiar a la luz, sino también atraparla. Pero estos materiales transparentes son a su vez una trampa por la que fácilmente escaparía la luz capturada. Para solventar estos problemas, se ha desarrollado un sistema de *antenas moleculares inteligentes*. Éstas capturan la radiación solar desde cualquier ángulo, pero sólo la reemiten anisotrópicamente -en una única dirección, paralela a la superficie del cristal- evitando así pérdidas por las caras del mismo. De esta forma es posible aumentar un 16% la eficiencia de captura de la radiación, situándola en un 81%, la más alta hasta la fecha, según se publica en la revista [Optics Express](#).

Es también esta emisión altamente direccional la que permite escalar las dimensiones del cristal, sin sacrificar su eficiencia. Éste es un paso clave a la hora de transferir los prototipos de pequeño tamaño de los laboratorios a dispositivos de tamaño adecuado al mercado. De lo contrario, conforme aumentan las dimensiones del sistema, se acumularían cada vez más pérdidas durante el desplazamiento de la luz,

reduciéndose el rendimiento.

Frente a los concentradores solares convencionales, la nueva tecnología no precisa del costoso procedimiento de *tracking* o seguimiento del Sol. Además, puede recoger no sólo la radiación que nos llega directamente del Sol, sino también la radiación difusa -esa que ha sufrido las distorsiones de la atmósfera, siendo dispersados los rayos del Sol en varias direcciones- lo que posibilita su uso en días nublados o condiciones climatológicas adversas. Presenta además la ventaja adicional de la integración arquitectónica. ¡Las ventanas de nuestras casas podrían actuar a modo de centrales eléctricas! El MIT ya ha creado una empresa, Covalent Solar, que comercializará y explotará la idea. Los teléfonos móviles y dispositivos electrónicos actuales, como el iPad, cada vez incorporan mayor superficie de cristal y por ello también podrían beneficiarse de esta tecnología.

© EDICIONES EL PAÍS S.L. - Miguel Yuste 40 - 28037 Madrid [España] - Tel. 91 337 8200