

El gran desafío para las energías limpias



Juan Bisquert

Departamento de Física, Jaume I

La nanotecnología consiste en la manipulación de la materia en escalas muy pequeñas: el nanometro simplemente es una unidad de medida de distancia 1.000.000 de veces menor que el milímetro. Ha generado grandes expectativas de avances científicos y particularmente, tecnológicos, en muchos campos. En concreto, el mayor desafío que nos encontramos hoy día es la generación masiva de energía limpia y el desarrollo de dispositivos que satisfagan nuestras necesidades con menor consumo, para paliar la futura crisis energética y reducir el riesgo del cambio climático.

Hace un siglo que Einstein explicó el efecto fotoeléctrico: la luz, compuesta de fotones, interacciona con un material y puede producir electricidad. Este efecto se emplea actualmente en las células solares de silicio, que constituyen una tecnología muy desarrollada, y que se extiende rápidamente en España y muchos otros países con la implantación de grandes huertos solares.

Sin embargo, el precio de la electricidad solar todavía no es competitivo con la que se obtiene de los combustibles fósiles. El proceso inverso, la producción de luz con electricidad es también un tema de enorme interés. La luz que producimos calentando un filamento (en las bombillas) es muy agradable, pero

el proceso es muy pobre desde el punto de vista del aprovechamiento de la energía consumida.

Para cambiar esta situación, y conseguir sistemas de producción y consumo de energías benignos con el entorno, la nanotecnología aporta la promesa de un cambio de paradigma en los sistemas fotovoltaicos y de iluminación. ¿Cuál es el problema de los paneles solares de silicio? Son grandes, incómodos, y requieren una gran pureza cristalina, que incrementa el precio de producción ya que se obtiene con procesos de elevada temperatura. Nos gustaría realizar la conversión de fotones solares en electricidad con sistemas más fáciles de producir.

El objetivo final sería una especie de "pintura" fotovoltaica, un plástico que se pueda extender sobre una lámina, cerrar con otra, y producir electricidad cuando se exponga al sol. Sin embargo, esto no es tan sencillo de hacer como de decir, ya que los sistemas de conversión de luz a energía requieren una arquitectura interna, a nivel molecular, perfectamente dispuesta para evitar que la energía de la luz se disipe en su interior. Un ejemplo es la prodigiosa maquinaria molecular de la fotosíntesis, que las plantas han empleado ya 3.000 millones de años para acumular toda la energía en forma de combustibles disponible hoy día en la biosfera.

Los físicos son capaces de realizar estructuras átomo a átomo hoy en día, con completa perfección, pero es un lujo que no nos podemos permitir en sistemas fotovoltaicos, ya que la prioridad es un coste bajo. Por lo tanto, resulta necesario

encontrar sistemas que puedan organizarse adecuadamente, en la nanoescala.

Ya existen propuestas reconocidas para dichos sistemas, y constituyen un campo de investigación de enorme impacto mundial. Las células de colorante, fueron descubiertas por el científico suizo Michael Grätzel en 1990. Se forman mezclando nanopartículas de titanio con colorantes orgánicos, con un proceso de deposición extremadamente simple. Por otro lado, las de plástico consisten en una mezcla de dos polímeros, un compuesto de carbono conductor y otro luminiscente, a raíz del descubrimiento de los polímeros conductores por parte del premio Nobel Alan Heeger y otros, a principios de los 1990.

Las células solares nanoestructuradas, que combinan elementos orgánicos e inorgánicos, han progresado rápidamente, y actualmente despiertan el interés de la industria y los sectores de inversión de capital. Prosigue la búsqueda científica pero comienza también la carrera tecnológica para lograr productos efectivos, baratos y usables. ¿Seremos capaces de acercarnos a la maravillosa maquinaria natural de la fotosíntesis? Los resultados son muy esperanzadores, pero la principal limitación es la estabilidad de las células de plástico, que tienden a degradarse, igual que se extinguen la hojas de las plantas. En los próximos años veremos grandes progresos. En el grupo de Dispositivos Fotovoltaicos y Optoelectrónicos, del Departament de Física de la Universitat Jaume I de Castelló, contribuimos a su avance.