



Ángela Sastre

"Somos arquitectos moleculares"

La investigadora del Instituto de Bioingeniería subraya la aplicación de la química orgánica a múltiples ámbitos

: Belén Pardos

Sustituir la enorme y cara placa solar del tejado de una vivienda por una capa de pintura capaz de absorber luz y transformarla en energía. La arquitectura es sólo uno de los múltiples ámbitos en los que la química orgánica promete alternativas eficientes. La investigadora del Instituto de Bioingeniería de la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche Ángela Sastre Santos dirige el grupo Diseño y Síntesis Molecular (DYSMOL) dedicado, entre otros aspectos, a la síntesis de nuevas moléculas orgánicas aplicables en nanotecnología o en biotecnología.

Durante los últimos años, la industria de las energías renovables ha apostado por el silicio para construir las placas que transforman la luz solar en energía eléctrica. Pero el precio de este material es elevado y su producción compleja. Por ello, los investigadores del grupo DYSMOL trabajan para obtener compuestos orgánicos estables, capaces de absorber o emitir energía a menor coste económico y ambiental.

Entre las propiedades de los compuestos con los que trabaja este equipo de químicos orgánicos destacan dos: son colorantes (absorben luz, sobre todo, en la franja del espectro visible) y conductores (permiten el movimiento de electrones). Estas dos características facilitan su aplicación, por ejemplo, en la preparación de dispositivos fotovoltaicos como los paneles solares. Pero, además, su capacidad de emitir luz conlleva que puedan emplearse en diodos, conocidos como LEDs (*light emitting diodes*). Muchos semáforos, algunos vehículos, televisores y teléfonos móviles ya los han incorporado a su tecnología.

Eficiencia energética

Las células solares orgánicas cuentan con una gran ventaja respecto a las clásicas de silicio: son flexibles. Desde la industria textil hasta la arquitectura pueden emplear estos dispositivos. Prendas de vestir, ventanas, paredes o pinturas capaces de captar luz para generar electricidad, impulsan el crecimiento tecnológico liderado por la química orgánica.

Ángela Sastre explica que otra de las particularidades positivas es que el número de compuestos orgánicos es infinito, característica que permite a los químicos desarrollar múltiples combinaciones de elementos. La investigadora señala que para que las moléculas tengan aplicación, deben ordenarse de forma concreta: "Como si fueran un ladrillo y el material en el que se convierten, la casa". De esta forma, los investigadores diseñan moléculas que cumplan los requisitos para dar lugar a las propiedades deseadas. "Somos arquitectos moleculares", subraya la profesora.

Una célula solar persigue obtener una alta eficiencia energética. En las de silicio, el rendimiento se encuentra en torno a un 15%. En el caso de las orgánicas, el resultado varía en función del tipo de moléculas empleadas. Las de polímeros, por ejemplo, oscilan en torno al 10%, las híbridas alrededor de un 12% y las de mineral perovskita consiguen hasta un 16% de eficiencia. Además de su rentabilidad económica, los compuestos



Laboratory Glassware | Freeimages CC

orgánicos son biodegradables y permiten evitar conductores inorgánicos, como los de cadmio o selenio, muy contaminantes.

Una protagonista discreta

El gran desarrollo de la optoelectrónica orgánica surge en los años 90. En el 2000, los investigadores Heeger, MacDiarmid y Shirakawa reciben el premio Nobel de Química por el descubrimiento y desarrollo de los polímeros conductores orgánicos. “La investigación avanza rápido pero necesita su tiempo”, explica Sastre. Los compuestos orgánicos se han utilizado históricamente en la industria farmacéutica. Pero, la gran revolución actual en cuanto a su aplicación en nanotecnología conlleva que los investigadores necesiten actualizar constantemente sus conocimientos y dedicar largas jornadas a experimentar en el laboratorio.

Entre las moléculas con las que trabaja el grupo DYSMOL se encuentra el fullereno C60. Se trata de una estructura de carbono tridimensional, con forma de esfe-

ra, parecida a un balón de fútbol. El C60 no es capaz de absorber gran cantidad de luz por sí solo. Por eso, los investigadores utilizan además derivados de las porfirinas -compuestos análogos a los presentes en las plantas- para transformarlos en otros más estables, robustos y capaces de absorber o emitir más luz. “Introducimos grupos funcionales cromóforos -que absorben luz- para dar a las moléculas la función deseada”, apunta Sastre. Cuanta más luz absorban dentro del espectro solar, más podrán transformar en energía. Este trabajo se lleva a cabo en el marco del Programa Prometeo para grupos de investigación de excelencia de la Conselleria d'Educació, Cultura i Esport de la Generalitat Valenciana. La convocatoria respalda y potencia el desarrollo de acciones científicas y tecnológicas.

Además de su uso energético, los compuestos químicos orgánicos con los que trabaja el grupo de la profesora Sastre pueden aplicarse en el área de la salud. Otra de las líneas de investigación del equipo se centra

Las células solares orgánicas cuentan con una ventaja: son flexibles

en la síntesis de sistemas fotoactivos para su aplicación en terapia contra el cáncer. Se trata de fármacos que se dirigen a las células cancerígenas y, al irradiarlos con luz, estas moléculas orgánicas pasan a un estado químico excitado, muy activo, capaz de destruir el tejido maligno.

Aunque, como señala Sastre, en ocasiones se etiqueta a los compuestos químicos como perjudiciales, en realidad la química orgánica es una protagonista discreta de múltiples avances, desde la industria farmacéutica hasta la energética. Por ello, a juicio de la experta, la educación y el conocimiento a través de la divulgación resultan fundamentales para que esta ciencia obtenga el reconocimiento que merece.