



# CELDA SOLARES

## >SEMICONDUCTORES NANO APLICABLES COMO UNA PINTURA

Las celdas solares fotovoltaicas convierten directamente la radiación solar en energía eléctrica por medio de un semiconductor. Durante mucho tiempo estas celdas solares no han sido una alternativa viable a los combustibles fósiles debido a su alto precio, marcado en unos casos por los materiales empleados y, en otros, por sus complejos procesos de fabricación, que consumen mucha energía. El proyecto Sonics pretende obtener, a menor coste, celdas solares sin elementos tóxicos en su composición



Disoluciones de nanosemiconductores, celda solar sobre sustrato rígido y celda solar flexible.

**DEMASIADO CARAS** Las celdas solares forman los paneles fotovoltaicos, utilizados para generar electricidad a partir de la luz del sol. Sin embargo, las celdas tradicionales tienen un precio muy elevado, por lo que apenas se han extendido, y las alternativas que han surgido, o bien siguen siendo caras o bien están compuestas por elementos tóxicos.

Para reducir el precio de estos dispositivos, y con elementos no tóxicos, el proyecto 'Semiconductores coloidales no tóxicos para celdas solares fotovoltaicas-Sonics' propone emplear nanosemiconductores coloidales, unos nanomateriales que se puedan obtener en disolución, lo cual simplifica y reduce los costes de fabricación. Los semiconductores se usan en celdas solares fotovoltaicas porque son capaces de absorber la radiación solar y convertirla en una corriente eléctrica.

Al disminuir el tamaño de los semiconductores y llegar al terreno de los nanómetros (mil millones de veces más pequeño que un metro), sus propiedades cambian drásticamente. Por ejemplo, modificando su tamaño o su forma, podemos ajustar el tipo de luz que absorben. Así, si el material es muy pequeño, absorbe una parte de la luz visible y lo vemos rojo o verde, pero si es más grande, absorbe toda la radiación visible e infrarroja y lo vemos negro. Podemos usar esto en nuestro interés, y conseguir que el material absorba de manera óptima la radiación que nos llega del sol. También, gracias a su pequeño tamaño, los nanosemiconductores se pueden estabilizar como disoluciones coloidales, es decir, como si fueran una tinta o una pintura, lo cual hace que sea muy sencillo trabajar con ellos.

En este proyecto, se estudiarán diversas estrategias que permitan cambiar y mejorar las propiedades de este material, buscando mejorar la eficiencia de las celdas solares.

### EL PROYECTO

- **NOMBRE** Sonics-Semiconductores coloidales no tóxicos para celdas solares fotovoltaicas.
- **INVESTIGADORAS** María Bernechea Navarro (investigadora principal), Laura Montañés Gil (investigadora predoctoral contratada).
- **FINANCIACIÓN** 20.000 euros aportados por la Fundación Iberdrola España, a través de la Convocatoria de Ayudas a la Investigación en Energía y Medio Ambiente 2018, para el desarrollo de proyectos en el ámbito de las energías renovables.
- **DURACIÓN DEL PROYECTO** 12 meses (del 1 de septiembre de 2018 al 31 de agosto de 2019).

### ¿LA ENERGÍA SOLAR ES EL FUTURO?

La necesidad de buscar fuentes de energía alternativas viene dada por el gran consumo de energía mundial, que no para de crecer debido al aumento de población y a una mayor industrialización. La energía eléctrica, la que normalmente usamos en nuestro día a día, se obtiene de la quema de combustibles fósiles que son recursos limitados, con precios al alza, localizados en áreas geográficas concretas y, en muchos casos, relacionados con inestabilidad política y económica. Además, la quema de combustibles contamina el aire y produce gases de efecto invernadero que generan graves problemas medioambientales y de salud. En este contexto, la energía solar resulta una alternativa muy atractiva, ya que es gratuita y abundante.

MARÍA BERNECHEA NAVARRO INVESTIGADORA  
ARAID DEL GRUPO DE INVESTIGACIÓN PELÍCULAS  
Y PARTÍCULAS NANOPOROSAS  
INA-ICMA-UZ

### ¿HABRÁ CELDA SOLARES FLEXIBLES?

El uso de síntesis química para la obtención de nanomateriales permite modular sus propiedades, que se relacionan íntimamente con su tamaño y forma final, para ajustarlas a las necesidades del dispositivo final. Además, nos permite obtener los materiales como coloides (disoluciones o tintas). Esto último es fundamental para rebajar los costes de fabricación de las celdas solares. Las celdas solares tradicionales, basadas en silicio, arseniuro de galio, CIGS o telururo de cadmio requieren condiciones extremas de trabajo para la fabricación de dispositivos, trabajando a alto vacío, alta temperatura y condiciones extremas de limpieza, lo cual encarece los procesos de fabricación y, por lo tanto, el precio final de las celdas solares.

El uso de materiales en disolución simplifica el proceso, ya que las celdas se pueden fabricar por simple evaporación del disolvente, de manera similar a como se aplica una pintura, mediante estampación o empleando sistemas industriales parecidos a los usados en la impresión de periódicos. Además, las celdas pueden fabricarse no solo sobre sustratos rígidos, como estamos acostumbrados a ver, sino también sobre bases flexibles, lo que permitiría su incorporación en más superficies, como por ejemplo techos de automóviles o textiles.

### ¿CÓMO COMBINAR EFICIENCIA Y NO TOXICIDAD?

Las celdas solares que usan nanosemiconductores coloidales y que dan lugar a las eficiencias más altas están compuestas por elementos tóxicos (cadmio o, sobre todo, plomo). Los valores de eficiencia ya son lo suficientemente altos como para considerar su comercialización, sin embargo, la alta toxicidad de los materiales presenta un problema no solo durante la vida útil de los dispositivos (que podrían encapsularse y protegerse), sino también durante la fabricación y posterior gestión tras su vida útil. Así, es necesario buscar alternativas no tóxicas que sean capaces de alcanzar eficiencias de las celdas solares igualmente altas y atractivas. En este contexto es donde centra sus esfuerzos el proyecto Sonics, que estudia el sulfuro mixto de plata y bismuto, que ya ha demostrado resultados prometedores, para intentar mejorar sus propiedades y aumentar de esta forma la eficiencia de las celdas solares.