



Nueva síntesis de puntos cuánticos de InSb para detectar luz infrarroja

Un nuevo método de síntesis desarrollado en el ICFO y publicado en *Nature Communications* produce puntos cuánticos grandes y homogéneos capaces de absorber luz infrarroja de onda corta (SWIR). Utilizándolos, los investigadores han construido fotodetectores SWIR, que tienen aplicaciones en optoelectrónica, incluidas la autonomía de vehículos y la prevención de incendios.

May 06, 2026

Los puntos cuánticos, pequeños semiconductores que se comportan como un solo átomo, pueden absorber y emitir luz en diferentes longitudes de onda según su tamaño (cuanto más grandes son los puntos, mayor es la longitud de onda). En particular, los puntos cuánticos hechos de antimonio de indio (InSb) presentan múltiples ventajas. Son respetuosos con el medio ambiente, cumplen con las restricciones de sustancias peligrosas (normativa RoHS) y pueden integrarse con tecnología CMOS (la principal tecnología utilizada para fabricar chips de circuitos integrados).

Más importante aún, pueden acceder al régimen de infrarrojo de onda corta (SWIR), que

puede utilizarse para generar imágenes a través de humo y niebla, así como de noche y desde una ubicación remota, todo ello manteniendo la seguridad ocular. Pero para poder obtener puntos cuánticos de InSb de alta calidad adecuados para aplicaciones optoelectrónicas avanzadas, es crucial comprender los mecanismos que gobiernan su formación y crecimiento.

Ahora, investigadores del ICFO, el **Dr. Lucheng Peng**, **Miguel Dosil**, el **Dr. Debranján Mandal**, **Hao Wu** y **Aditya Malla**, dirigidos por el **Prof. ICREA Gerasimos Kontantatos**, han desarrollado un método de síntesis llamado **enfoque controlado por concentración de monómeros (MCCA)** que produce puntos cuánticos de InSb lo suficientemente grandes como para absorber luz SWIR. La técnica, publicada recientemente en Nature Communications, **produce una distribución de tamaño homogénea, lo que permite que los puntos cuánticos absorban una longitud de onda muy precisa dentro del rango SWIR** (de 950 a 1900 nm). Basándose en este enfoque, los investigadores también construyeron fotodetectores SWIR cuya eficiencia cuántica externa supera a la de todos los dispositivos anteriores basados en puntos cuánticos sin metales pesados.

En cambio, métodos anteriores como el de inyección continua producen puntos cuánticos que, en general, son demasiado pequeños o, cuando crecen más, sufren una distribución de tamaño muy amplia. La razón, según ha demostrado el equipo del ICFO, es la inyección constante de precursores químicos, que reaccionan para formar moléculas de InSb (monómeros).

Tradicionalmente, se ha creído que la inyección continua es esencial porque se necesita una alta concentración de moléculas para que estas se unan entre sí y formen pequeños núcleos -las semillas que luego crecen hasta convertirse en puntos cuánticos. "Esto es útil al principio, para obtener un gran número de semillas. Pero llega un momento en que no quieres más núcleos, sino que los núcleos allí presentes crezcan más", explica el Dr. Lucheng Peng, primer autor del artículo. Sin embargo, la inyección continua satura el medio con moléculas de InSb, que tienden a agruparse formando nuevos núcleos en lugar de unirse a los existentes.

El cambio conceptual propuesto por el ICFO es bastante sencillo: **reemplazar la inyección continua por un proceso de inyección en dos pasos**. En la primera fase (fase de nucleación), que dura solo 30 segundos, los precursores se introducen continuamente en grandes cantidades, igual que en el método anterior. Luego, la velocidad de inyección se reduce drásticamente, ralentizando la concentración de nuevas moléculas para que prefieran unirse a los núcleos ya formados (fase de crecimiento).

Como resultado, **los puntos cuánticos logran tamaños grandes y uniformemente distribuidos**. Estos puntos cuánticos de InSb de alta calidad se encapsularon posteriormente en una capa de fosfuro de indio, lo que mejoró la estabilidad y el rendimiento del dispositivo y condujo a fotodetectores SWIR (hasta 1,7 μm) con altas eficiencias cuánticas externas. Según el Prof. Gerasimos Kontantatos, investigador principal del estudio: "Este hallazgo no solo ofrece un

plataforma adecuada para investigar mas a fondo la fotofisica de esta clase de punto cuanticos, sino que tambien desencadena muchas aplicaciones para la optoelectronic SWIR, como los **fotodetectores, los LEDs e incluso los laseres**".

Referencia:

Peng, L., Dosil, M., Mandal, D. et al. Synthesis of monodisperse InSb colloidal quantum dot by monomer concentration control for short-wave infrared photodetectors. *Nat Commun* **17**, 3871 (2026).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-026-70367-6>

Agradecimientos:

G.K. acknowledges financial support from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme (grant agreement no. 101002306), the European Union under grant agreement No 101119489 (2DNeuralvision) and Project PID2024-161119OB-I00 funded by MICIU/AEI/ 10.13039/501100011033/FEDER,UE. We also acknowledge support from the Fundacio Privada Cellex, the program CERCA and 'Severo Ochoa' Centre of Excellence.