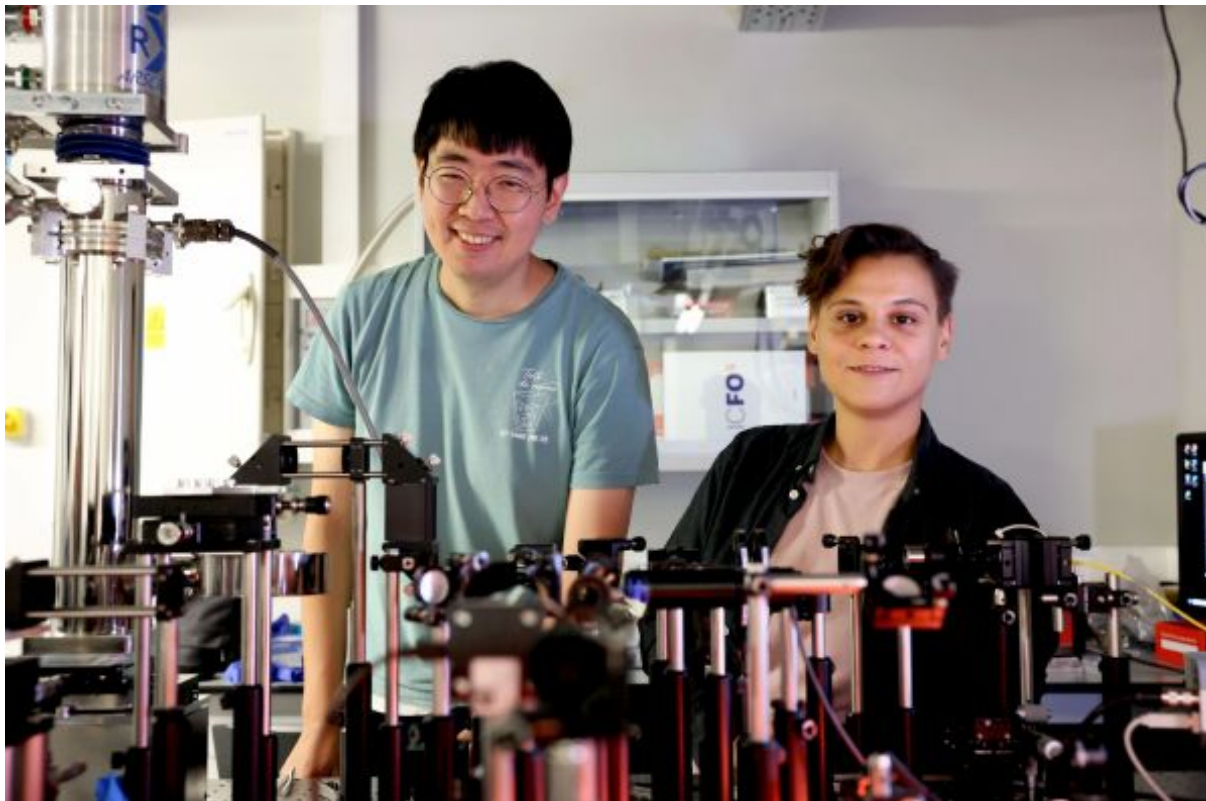




Controlar el crecimiento de la coraza de puntos cuánticos permite obtener LED infrarrojos mas eficientes

Investigadores del ICFO han alcanzado una eficiencia de emision de luz SWIR record en puntos cuánticos gracias a una profunda comprension y control sobre el crecimiento de la coraza que rodea su nucleo. En un estudio publicado en Nature Communications, han utilizado estos puntos para fabricar LED, que se establecen como los dispositivos SWIR libres de metales pesados de ultima generacion.

October 19, 2026

Los diodos emisores de luz ([LED](#)) de infrarrojo de onda corta (SWIR, por sus siglas en ingles), que emiten en longitudes de onda de entre 1000 y 2500 nm, podrian abrir la puerta a aplicaciones fuera del alcance de los LED convencionales de luz visible o de infrarrojo cercano, como la vision artificial, la obtencion de imagenes biologicas o las comunicaciones opticas. Los [puntos cuánticos](#) de arseniuro de indio (InAs) se han posicionado recientemente

como fuentes de luz de SWIR prometedoras, sobre todo porque no contienen metales pesados, lo que los hace respetuosos con el medio ambiente, y porque pueden procesarse en solución, lo que simplifica la fabricación de dispositivos.

Sin embargo, la emisión de luz de los puntos cuánticos puede debilitarse, principalmente porque su superficie es propensa a presentar defectos. Para evitarlo, se añade otro material alrededor del núcleo a modo de coraza. Esta solución, no obstante, plantea un nuevo reto: dado que el núcleo y la coraza suelen estar hechos de materiales distintos, y por lo tanto el espacio entre sus átomos no es el mismo, se acumulan tensiones en la interfaz entre ambos. Con el tiempo, estas tensiones también acaban generando defectos que reducen el rendimiento cuántico de fotoluminiscencia (PLQY), una medida de la eficiencia con la que un material emite luz.

La comunidad científica busca maneras de aumentar este parámetro al máximo, y un equipo del ICFO, formado por el **Dr. Taewan Kim**, la **Dra. Manuela De Franco**, el **Dr. Miguel Dosil**, el **Dr. Jae Taek Oh**, el **Dr. Rajesh Bera**, **Marta Martos Valverde**, el **Dr. Gaurav Kumar**, y dirigido por el **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, acaba de proponer un nuevo enfoque. Al comprender cómo crece una coraza de seleniuro de zinc (ZnSe) sobre puntos cuánticos de InAs y controlar cuidadosamente este proceso, han **mejorado notablemente la eficiencia de emisión de luz de los puntos**. En un estudio publicado en Nature Communications, el equipo ha obtenido un **PLQY superior al 55 %**, por encima de los valores que suelen registrarse en sistemas comparables, y ha utilizado estos puntos cuánticos para fabricar LED de SWIR basados en InAs que se sitúan en la vanguardia del campo.

Para sintetizar los puntos, los investigadores prepararon primero núcleos de InAs y los trataron con cloruro de zinc (ZnCl₂). Este tratamiento atacó ligeramente la superficie del núcleo y liberó algunos átomos de In y As, que después pudieron incorporarse al crecimiento de la coraza de ZnSe. Como resultado, la interfaz entre núcleo y coraza se formó de manera más gradual, lo que atenuó las tensiones y favoreció el crecimiento de la última. *¿Los estudios anteriores se habían centrado sobre todo en la estructura final de la coraza. Nuestro trabajo, en cambio, demuestra que la fase inicial de crecimiento también es crucial?* , afirma el Dr. Taewan Kim, primer autor del artículo.

El equipo también introdujo una pequeña oxidación en la superficie del núcleo de InAs. Esta interfaz oxidada ayudó a reducir las tensiones que aparecen a medida que la coraza de ZnSe se vuelve más gruesa. *¿Normalmente, la oxidación se considera perjudicial para los puntos cuánticos, porque puede generar defectos y reducir la emisión de luz?* , explica Kim. *¿Pero, en este caso, una oxidación pequeña y controlada resultó ser beneficiosa?*

Por último, los investigadores fabricaron LED usando los puntos cuánticos de InAs/ZnSe como capa emisora. Los dispositivos lograron tanto emitir en longitudes de onda larga, como una alta eficiencia, alta radiancia y estabilidad de funcionamiento. Así, produjeron **LED de SWIR basados en puntos cuánticos libres de metales pesados pioneros** en el campo. *¿Conseguir una alta eficiencia de fotoluminiscencia era solo una parte del reto?*

. También teníamos que trasladar estas propiedades a un dispositivo funcional, donde a inyección y el transporte de carga cobran la misma importancia^{1/2}, señala la Dra. Manuel De Franco, quien dirige el trabajo con los dispositivos. Sumados a una emisión dentro del rango de longitudes de onda de las telecomunicaciones (en torno a 1,5 micrómetros), estos resultados abren interesantes oportunidades para la optoelectrónica de SWIR libre de metales pesados y ofrecen **una visión más clara sobre cómo la interfaz entre núcleo y coraza determina el rendimiento final de los puntos cuánticos.**

Referencia:

Kim, T., De Franco, M., Dosil, M. et al. Controlling the shell growth mechanism and interfacial oxidation of InAs/ZnSe quantum dots for shortwave infrared emission. Nat Commun **17**, 9969 (2026).

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41467-026-77896-0>

Agradecimientos:

G.K. disculpa el apoyo para la investigación de este trabajo del Consejo Europeo de Investigación (ERC) bajo el programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea [acuerdo de patrocinio no. 101002306], Proyecto PID2024-161119OB-I00 financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033/FEDER, UE, MCIN con financiación de la Unión Europea NextGenerationEU (PRTR-C17.I1), y la Generalitat de Catalunya. El apoyo también fue proporcionado por el Fundació Privada Cellex, el programa CERCA, y el 'Severo Ochoa' Centre of Excellence [CEX2024-001490-S; MICIU/AEI/10.13039/501100011033]. T.K. disculpa el apoyo para la investigación de este trabajo del Programa de Investigación Científica Básica a través del Fondo Nacional de Investigación Científica de Corea, financiado por el Ministerio de Educación [RS-2024-00413533]. M.D.F. disculpa el apoyo para la investigación de este trabajo de MICIU/AEI/10.13039/501100011033 [JDC2024-053091-I] y FSE+ (Fondo Social Europeo Plus). R.B. disculpa el apoyo para la investigación de este trabajo del programa de investigación e innovación Horizonte de la Unión Europea bajo el acuerdo de patrocinio Marie Skłodowska-Curie No. 101151468. M.M.V. disculpa el apoyo para la investigación de este trabajo del programa de investigación e innovación Horizonte de la Unión Europea bajo el acuerdo de patrocinio Marie Skłodowska-Curie No. 101081441.

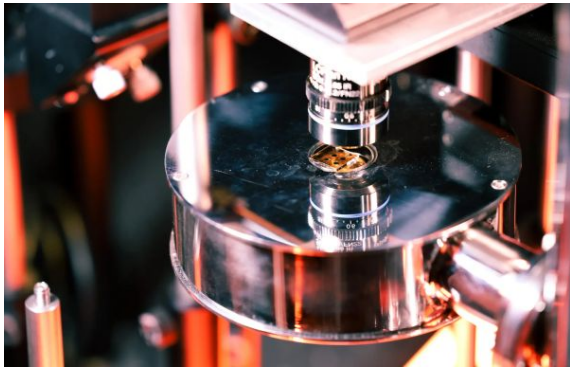


Imagen en primer plano del dispositivo. Credito: ICFO.