

## Puntos cuanticos coloidales: una via escalable hacia la deteccion infrarroja

Investigadores del ICFO han desarrollado un bolometro basado en puntos cuanticos coloidales (CQDs, por sus siglas en ingles) para detectar luz infrarroja a temperatura ambiente.

El nuevo bolometro utiliza un termistor basado en CQDs con mayor sensibilidad que otras plataformas punteras y, al mismo tiempo, es economico, compatible con la tecnologia CMOS y se fabrica sin necesidad de ajustar estructuras cristalinas entre si. La tecnologia, publicada en *Advanced Materials*, podria reducir drasticamente los costes de produccion y permitir la comercializacion de alto volumen.

June 29, 2026

La capacidad de detectar luz infrarroja de onda media y larga a temperatura ambiente podria facilitar aplicaciones en diagnostico medico no invasivo, monitoreo ambiental o en la industria de los vehiculos autonomos. Por ejemplo, estos detectores serian ideales para identificar peatones, fauna silvestre o peligros que los faros convencionales dificilmente

pueden detectar en condiciones meteorológicas adversas.

Entre los candidatos más prometedores para desarrollarlos se encuentran los llamados **bolómetros**, instrumentos que miden la radiación electromagnética emitida por un objeto. Concretamente, cuando un fotón es absorbido, la temperatura del bolómetro aumenta y, como consecuencia, su resistencia eléctrica varía; esta variación en la resistencia indica que se han detectado fotones.

El **coeficiente de temperatura de la resistencia** (CTR) describe cuánto varía la resistencia del bolómetro con los cambios de temperatura. Se necesitan valores elevados de CTR para identificar de forma inequívoca que un fotón ha sido realmente absorbido; de lo contrario, la absorción del fotón podría perderse entre el ruido y pasar desapercibida. Los semiconductores monocristalinos, como los pozos cuánticos de SiGe/Si, muestran los valores de CTR más altos hasta la fecha. Sin embargo, los métodos empleados para fabricarlos (procesos epitaxiales) requieren sistemas de enfriamiento criogénico voluminosos y de alto consumo energético, y además generan defectos en los sensores que limitan el valor de CTR que pueden alcanzar.

Investigadores del ICFO, el **Dr. Gaurav Kumar**, la **Dra. Mariona Dalmases**, el **Dr. Nima Taghipour**, el **Dr. Rajesh Bera**, el **Dr. Guy L. Whitworth**, **Goretti Torres Perez** y **Miguel Dosil**, dirigidos por el **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, han desarrollado ahora un **novedoso bolómetro basado en puntos cuánticos coloidales (CQDs)** que sortea las limitaciones mencionadas. Presentada en *Advanced Materials*, la plataforma, integrada con un metamaterial plasmónico absorbedor, **puede detectar fotones en el rango IR medio y largo a temperatura ambiente, alcanzando un valor de CTR record (9,1 %/K)**.

El bolómetro se construyó apilando de forma alterna CQDs de distintos tamaños **procesados en solución**, lo que evita tanto el enfriamiento criogénico como los defectos introducidos por el crecimiento epitaxial. Gracias a esta configuración, es posible modular la energía térmica mínima que activa el bolómetro, algo crucial para alcanzar valores elevados de CTR y detectar fotones infrarrojos de forma eficiente. **¿Nuestro estudio demuestra que podemos sortear por completo las limitaciones estructurales de los cristales rígidos y costosos, así como las técnicas de alto consumo energético, mediante el uso de nanotecnologías sencillas y procesables en solución?», afirma el Dr. Gaurav Kumar, primer autor del artículo.** En conjunto, estos bolómetros presentan valores de CTR superiores a los de los enfoques tradicionales, con las ventajas añadidas que ofrecen los puntos cuánticos coloidales: **procesabilidad en solución, bajo coste y compatibilidad con la tecnología CMOS** (la tecnología principal para la fabricación de chips de circuitos integrados). **¿Los puntos cuánticos coloidales podrían reducir el coste de los detectores de luz infrarroja, lo que permitiría una mayor difusión y una penetración más amplia de esta tecnología entre la población civil?», señala el Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos, experto consolidado en puntos cuánticos e investigador principal del estudio.** El trabajo sienta así las bases de un nuevo tipo de plataforma material que podría avanzar significativamente la detec

ion infrarroja a temperatura ambiente

**Referencia:**

G.Kumar, M.Dalmases, N.Taghipour, et al. *A Colloidal Quantum Dot Thermistor as a Bolometer*. *Advanced Materials* (2026): e1985. <https://doi.org/10.1002/adma.202519385>

**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 Fundacio Privada Cellex, the program CERCA and *Severo Ochoa* Centre of Excellence CEX2019-000910-S funded by the Spanish State Research Agency. R.B acknowledges the Marie Skłodowska-Curie grant agreement No. 101151468 for funding a fellowship. G.T.P acknowledges support from *la Caixa* foundation (ID 10010434) through fellowship LCF/BF/DI22/11940035. We are also thankful to Dr. Sukeert to measure the QCL beam spot size and to Marta Martos Valverde for helping in high-resolution SEM characterization.

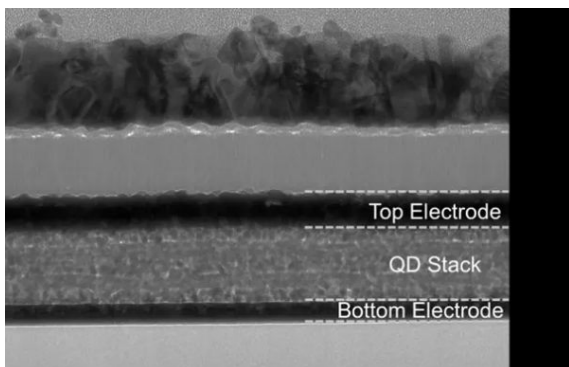
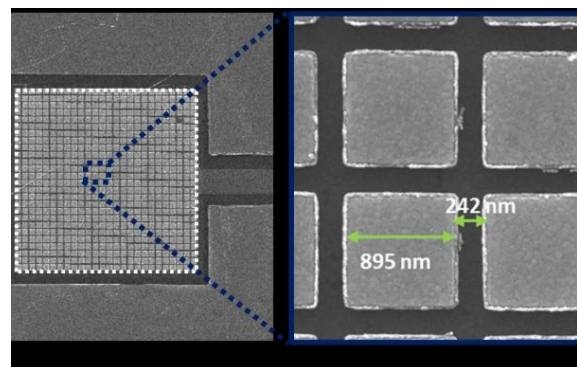


Imagen de microscopia electronica de transmision de alta resolusion (HR-TEM) de la seccion transversal de la estructura del termistor de barrera de potencial de puntos cuanticos (QDPBT). La capa de QDPBT esta formada visiblemente por capas de CQDs grandes



Imágenes de microscopia electronica de barrido (SEM) del pixel de QDPBT con el patron del absorbedor de metamaterial plasmonico (PMA) y la ventana de Au que lo rodea (izquierda), y una vista ampliada del patron de PMA (derecha). Fuente: *Advanced Materials*



Enfrente, Gaurav Kumar trabajando en el experimento, detras, Rajesh Bera, Miguel Dosil, y Goretti Torres Perez. Credito: ICFO.