



## Els punts quantics ofereixen una alternativa assequible a les fonts de llum infraroja

Investigadors de l'ICFO han desenvolupat una nova font de llum en l'infraroig d'ona curta (SWIR, per les seves sigles en anglès) basada en punts quantics que es potent, eficient, estable i rendible. Segons es publica a ACS Photonics, el dispositiu resultant supera l'aparent incompatibilitat entre alt rendiment i baix cost que limitava els emissors SWIR anteriors, facilitant així l'adopció de tecnologies de visió artificial d'última generació. Com a prova de concepte, l'equip ja ha demostrat el seu potencial per a la inspecció industrial, el control de seguretat alimentària, la vigilància i el diagnòstic biomèdic.

March 13, 2026

Prendre imatges malgrat el fum i la boira, a la nit, des d'una ubicació remota, de manera segura per a la vista... Totes aquestes característiques tan desitjables per a les tecnologies de

visió artificial del futur podrien assolir-se mitjançant l'ús de llum en el rang de l'**infraroig d'ona curta (SWIR)**. Ara bé, les tecnologies convencionals que emeten en el SWIR s'enfronten a desafiaments significatius, i encara no es disposa d'una alternativa viable de baix cost que assolixi una emissió d'alta potència i alta eficiència simultàniament.

Durant els últims anys, el grup de [Nanomaterials Optoelectronics Funcionals](#) de l'ICFO ha estat buscant alternatives rendibles basades en punts quàntics (diminuts semiconductors que es comporten com si fossin àtoms individuals) que no sacrificuin la seva eficiència. En una publicació recent a ACS Photonics, l'**Aditya Jagadeesh Malla**, la **Dra. Katerina Nikolaidou**, en **Miguel Dosil**, la **Dra. Mariona Dalmases**, el **Dr. Stephy Vincent**, i la **Marta Martos Valverde**, dirigits pel **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, han demostrat que **els punts quàntics de sulfur de plom poden donar lloc a convertidors descendents** (dispositius que absorbeixen fotons d'alta freqüència i els converteixen en fotons de baixa freqüència, en aquest cas, de **alta potència, eficients i estables**).

Per assolir el seu objectiu, els investigadors van aprofitar una propietat definidora dels punts quàntics, a saber, que com més grans són aquests materials, menor és la freqüència dels fotons que emeten i absorbeixen. Així, l'equip va emprar punts més petits per absorbir llum d'alta freqüència i els va barrejar amb d'altres més grans que emetien en el rang SWIR. Simplement variant la mida dels punts emissors, van poder cobrir una part significativa de la regió SWIR, creant un **convertidor de freqüència ajustable**.

Ahora, però, l'equip va haver d'enfrontar-se al principal inconvenient dels punts quàntics: la generació significativa de calor després de l'absorció de llum. Per superar aquesta limitació, va ser necessari dissenyar una arquitectura del dispositiu innovadora. "Vam dispersar els punts quàntics en un polímer que després es va intercalar entre dos substrats diferents (un DBR i un substrat de safir)", explica el primer autor, l'Aditya Jagadeesh Malla. El resultat va ser una densitat de potència d'emissió de 385 mW/cm<sup>2</sup> a una longitud d'ona SWIR de 1380 nm, una fita significativa que marca un nou rècord per als emissors de llum infraroja basats en punts quàntics. L'Aditya ho posa en perspectiva: "De moment, no hi ha gaires fonts de llum SWIR disponibles, i les que existeixen són cares. El nostre estudi, per contra, demostra que és possible l'emissió d'alta potència a un cost assequible".

Diverses aplicacions podrien beneficiar-se d'aquests nous dispositius. A l'estudi, els investigadors i investigadores ja mostren el seu potencial per a la visió nocturna i la visió sot condicions climàtiques adverses per a **aus automotriu o en la lluita contra incendis**, la visualització a través de certs plàstics i oblees de silici per al **control de qualitat industrial**, la presa d'imatges segura per a la vista per al **reconeixement facial**, la detecció d'humitat per a **l'agricultura i la indústria alimentària**, i la visualització sota teixits per a **imatges biomèdiques**. "Amb l'arribada de sensors de llum SWIR de baix cost basats en punts quàntics col·loïdals, ja vam anticipar que el següent repte seria el subministrament d'una font de llum SWIR de baix cost que es pogués fabricar a escala", afirma el Prof. Gerasimos Konstantatos, investigador principal de l'estudi. "Amb aquesta investigació", afegeix, "estem encara més convencuts q

e els punts quantics col·loïdals també podran tancar la bretxa entre la rendibilitat i el rendiment en les fonts SWI

**Referencia:**

Aditya Jagadeesh Malla, Katerina Nikolaidou, Miguel Dosil, Mariona Dalmases, Stephy Vincent, Marta Martos Valverde, and Gerasimos Konstantatos, High Power, Efficient, and Stable Quantum Dot-Based Downconverters for SWIR Applications, *ACS Photonics* **2026** 13 (4), 1158-1166

DOI: 10.1021/acsp Photonics.5c02826

**Agraiments:**

G.K. acknowledges financial support from the European Research Council (ERC) under the European Union's Horizon 2020 research and innovation program (grant agreement no. 101002306), the Fundació Privada Cellex, the program CERCA and 'Severo Ochoa' Centre of Excellence CEX2019/000910-S funded by the Spanish State Research Agency. The study also received funding from PDC2023/145903-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 by the European Union i NextGenerationEU/PRTR i by MCIN with funding from European Union NextGenerationEU (PRTR-C17.11), and by Generalitat de Catalunya.