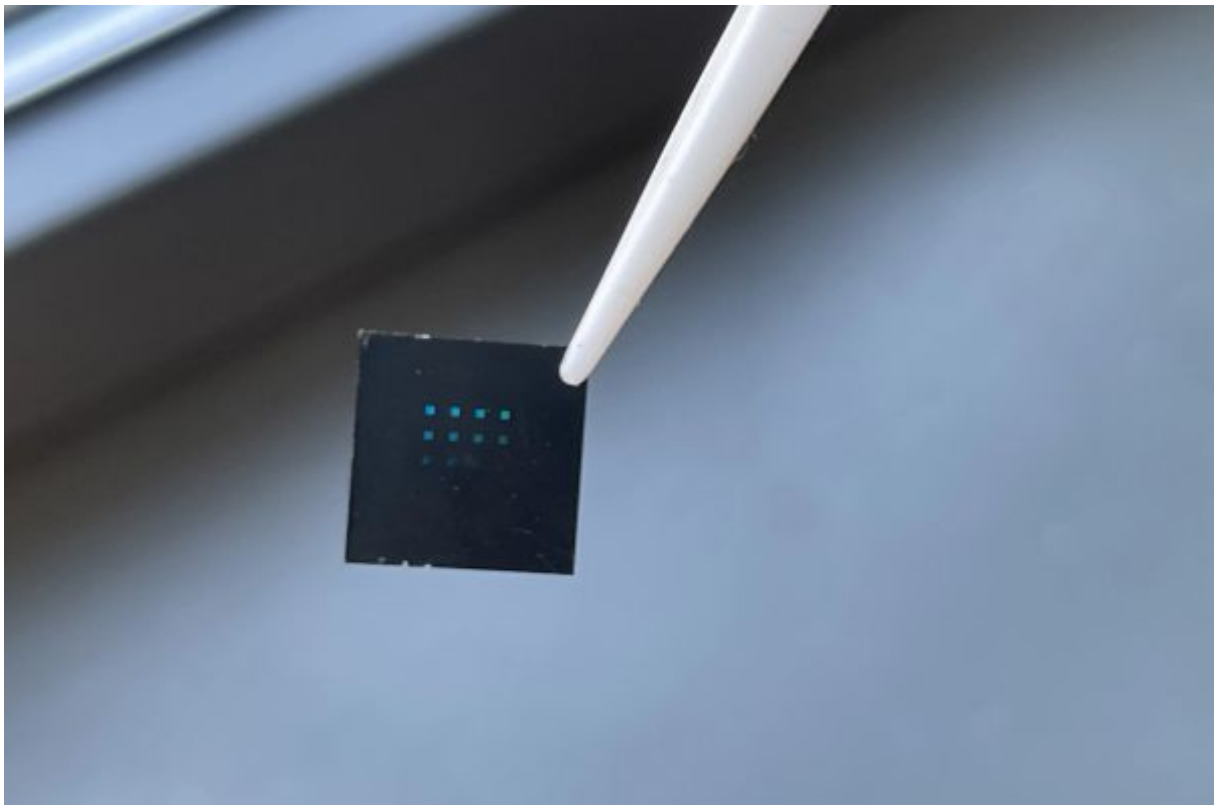


Integran laseres infrarrojos en silicio para el desarrollo de los futuros chips fotonicos

Investigadores del ICFO han desarrollado un metodo para integrar fuentes laser infrarrojas directamente sobre una plataforma de silicio, un paso esencial para realizar circuitos fotonicos integrados completamente funcionales en chips de silicio. El metodo, presentado en Advanced Optical Materials, utiliza puntos cuanticos coloidales procesados en solucion para emitir luz en una longitud de onda muy especifica, que puede ajustarse dentro de un amplio rango (de 1580 a 1680 nanometros).

February 23, 2026

En la era actual de digitalizacion acelerada, esta aumentando significativamente la demanda de circuitos fotonicos integrados (PICs, por sus siglas en ingles), los cuales utilizan fotones en lugar de electrones para procesar informacion. A pesar de esta creciente demanda impulsada por sus prometedoras aplicaciones en sensores, telecomunicaciones y

monitorizacion ambiental, los PICs todavia se encuentran en plena fase de desarrollo, donde varios desafios clave aun persisten. Uno de los principales es la integracion de fuentes de luz infrarroja sobre silicio, la materia prima de los chips fotonicos. Este paso suele verse obstaculizado por incompatibilidades entre el silicio y los materiales laser convencionales, lo que limita la miniaturizacion de los dispositivos y su fabricacion a gran escala.

Ahora, los investigadores del ICFO, **Hamed Dehghanpour Baruj**, el **Dr. Guy L. Whitworth**, el **Dr. Nima Taghipour**, la **Dra. Mariona Dalmases**, el **Dr. Debranjan Mandal**, dirigidos por el **Prof. ICREA Gerasimos Konstantatos**, han descubierto una forma de **integrar fuentes laser infrarrojas directamente sobre una plataforma de silicio**. El estudio, publicado en Advanced Optical Materials, supera este antiguo obstaculo **empleando puntos cuanticos coloidales** (**CQDs**, por sus siglas en ingles) **procesados en solucion** como emisores de luz. La luz resultante presenta **una longitud de onda muy especifica y estrecha, que puede ajustarse dentro de una amplia ventana espectral (1580-1680 nm)**, cubriendo las bandas clave de las telecomunicaciones.

i¿½Tradicionalmente, ha sido muy dificil colocar materiales emisores de luz directamen e sobre silicio porque sus estructuras cristalinas no coinciden, lo que genera defectos q e finalmente arruinan el laseri¿½, explica Hamed Dehghanpour Baruj, primer autor del artic lo. i¿½Los CQDs procesados en solucion son esencialmente una ?tinta' liquida que puede depositarse sobre casi cualquier superficie, incluido el silicio, sin sufrir los problemas t picos de los cristalesi¿½

anade. Para mejorar y controlar aun mas la emision de luz, los investigadores introdujeron na capa de dioxido de titanio (TiO?) entre el sustrato de silicio y la pelicula de CQDs, la cual se estructuro periodicamente, formando una rejilla. Dicha rejilla actuo como una erie de espejos distribuidos que reflejan selectivamente una longitud de onda especifica de la luz, dando lugar a lo que se conoce como un laser de retroalimentacion distribuida (DFB, por sus siglas en

ngles). i¿½En nuestro diseno especifico, el patron esta disenado de mo**la luz salga por el borde del dispositivo, lo que facilita en gran medida su conexion con otros componentes en un chip plano**i¿½, senala Dehghanpour. i¿½Hasta donde sabemos, esta es la **primera demostracion** de un laser DFB de emision lateral basado en CQDs procesados en solucion e integrado directamente sobre una plataforma de silicioi¿?

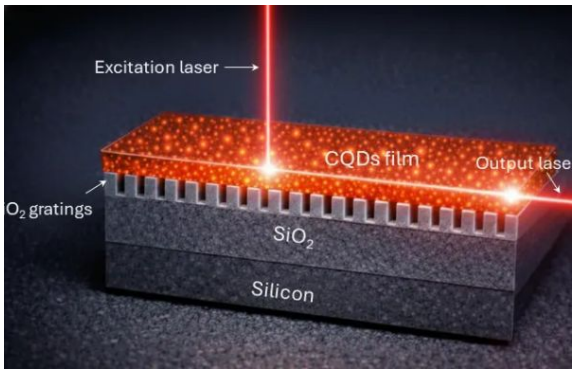
. Este diseno estructural es intrinsecamente generalizable, ya que puede extenderse a otr s tipos de CQDs, lo que permitiria la emision laser en un rango espectral mas amplio. Asi, a tecnologia podria ir mas alla de las fuentes de luz integradas en chip pa a telecomunicaciones y fotonica de silicio, abriendo tambien la puerta al desarrollo e sensores integrados para deteccion biomedica o monitorizacion ambienta

Referencia:

H. D. Baruj, G. L. Whitworth, N. Taghipour, M. Dalmases, D. Mandal, and G. Konstantatos,

i¿½Infrared Colloidal Quantum Dot Edge Emitting Lasers Integrated on Silicon.i¿½ Advanced Optical Materials (2026): e03357.
DOI: https://doi.org/10.1002/adom.202503357

Agradecimientos:
The authors acknowledge financial support from the European Union (IRQUAL,101189447). The study also received funding from PDC2023-145903-I00 funded by MCIN/AEI/10.13039/501100011033 by the European Union i¿½NextGenerationEU/PRTRi¿½, by MCIN with f nding from European Union NextGenerationEU(PRTR-C17.I1), and by Generalitat de Cataluny . The authors were thankful to Johann Osmond for performing cross-section l SEM characterization.



Esquema del dispositivo entero. Credito: Scheme of the full device. Credit: Hamed Dehghanpour Baruj.