



Un equipo científico asturiano descubre cómo manipular luz en la nanoescala en amplios rangos de frecuencias

- El hallazgo de la Universidad de Oviedo y el Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC) de L'Entregu/El Entregu permitirá avanzar en el desarrollo de tecnologías fotónicas compactas, como sensores biológicos de alta sensibilidad o tecnologías de la información y la comunicación
- La escala nanométrica es unas cien veces más pequeña que el grosor de un cabello humano

Oviedo/Uviéu, 30 de abril de 2020. Personal investigador de la Universidad de Oviedo y del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC) de L'Entregu/El Entregu ha descubierto un método eficaz para controlar la frecuencia de luz confinada en la escala nanométrica (es decir, unas cien veces más pequeña que el grosor de un cabello humano). El hallazgo, publicado en la prestigiosa revista *Nature Materials*, permitirá avanzar en el desarrollo de tecnologías fotónicas compactas, como sensores biológicos de alta sensibilidad o tecnologías de la información y la comunicación en la nanoescala.

La llamada nanoluz ha tenido un desarrollo considerable en los últimos años, gracias al descubrimiento de nanomateriales estructurados en láminas, tales como el grafeno, el nitruro de boro o el trióxido de molibdeno (los llamados materiales de van der Waals). El descubrimiento de la Universidad de Oviedo y el CINN-CSIC contribuye a resolver uno de los principales inconvenientes para las aplicaciones tecnológicas de la mencionada nanoluz: el hecho de que sólo pueden existir en unos rangos limitados de frecuencia característicos de cada material. Las y los investigadores asturianos proponen un método novedoso que permite extender ampliamente este rango de frecuencias de trabajo de los polaritones en materiales de van der Waals. Este consiste en la intercalación de átomos alcalinos y alcalinotérreos, tales como sodio, calcio o litio, en la estructura laminar del material de van der Waals pentaóxido de vanadio, permitiendo así modificar sus enlaces atómicos y consecuentemente sus propiedades ópticas.

El estudio, llevado a cabo por el Grupo de Nanoóptica Cuántica de la Universidad de Oviedo y del Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC) de El Entregu, liderado por los investigadores Pablo Alonso González y Javier Martín



Sánchez, y en el que han participado Javier Taboada Gutiérrez (primer firmante del trabajo), Gonzalo Álvarez Pérez y Jiahua Duan, ha contado también con la colaboración de grupos de investigación tanto nacionales (DIPC, CIC nanoGUNE y la Universidad del País Vasco), como internacionales (Academia de Ciencias de China, Universidad Case Western Reserve de EEUU, Instituto Tecnológico de Austria, Centro de Materiales de París y Universidad de Tokyo).

“Teniendo en cuenta la cantidad de átomos con potencial para ser intercalados y los materiales de los que disponemos, es muy posible que en poco tiempo consigamos excitar nanoluz en todo el espectro infrarrojo”, dice Pablo Alonso González, investigador distinguido del Departamento de Física de la Universidad de Oviedo.

“Este descubrimiento es muy importante desde el punto de vista tecnológico, ya que habilita la fabricación de dispositivos para futuras tecnologías de la información y la comunicación en la nanoescala”, añade Javier Martín Sánchez, Investigador Ramón y Cajal en el mismo Departamento.

“Además, este trabajo también es muy relevante para otras áreas del conocimiento, como la biología”, comentan Javier Taboada Gutiérrez y Gonzalo Álvarez Pérez, alumnos de doctorado en el Grupo de Nano-óptica Cuántica. “La nanoluz interactúa fuertemente con moléculas a unas ciertas frecuencias en el infrarrojo que antes no podíamos alcanzar. Ahora podemos utilizar esta tecnología para detectar muchas otras moléculas”, concluyen.

Datos del artículo

“Broad spectral tuning of ultra-low-loss polaritons in a van der Waals crystal by intercalation”

Javier Taboada-Gutiérrez, Gonzalo Álvarez-Pérez, Jiahua Duan, Weiliang Ma, Kyle Crowley, Iván Prieto, Andrei Bylinkin, Marta Autore, Halyna Volkova, Kenta Kimura, Tsuyoshi Kimura, M.-H. Berger, Shaojuan Li, Qiaoliang Bao, Xuan P. A. Gao, Ion Errea, Alexey Y. Nikitin, Rainer Hillenbrand, Javier Martín-Sánchez and Pablo Alonso-González, *Nature Materials*, DOI: 10.1038/s41563-020-0665-0.

Instituciones colaboradoras

Universidad de Oviedo: <http://www.uniovi.es>

Centro de Investigación en Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC): <https://cinn.es>

CIC nanoGUNE: <https://www.nanogune.eu/es/>

Donostia International Physics Center (DIPC): <http://dipc.ehu.es>



Academia de Ciencias de China: <http://english.cas.cn>

Universidad Case Western Reserve: <https://case.edu>

Instituto Tecnológico de Austria: <https://ist.ac.at/en/home/>

Centro de Materiales de Paris: <http://www.mat.mines-paristech.fr/Accueil/>

Universidad de Tokyo: <https://www.u-tokyo.ac.jp/en/index.html>

Agradecimientos

- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Programa Clarín-Marie-Curie Cofund del Gobierno del Principado de Asturias (PA18-ACB17-29), Programa de Unidades de Excelencia Maria de Maeztu y programa Ramón y Cajal del Gobierno de España cofinanciado por el FSE (RYC2018-026196-I).
- Consejo Europeo de Investigación mediante el proyecto Starting Grant 715496, "2DNANOPTICA".
- Programa de Ayudas "Severo Ochoa" para la formación en investigación y docencia del Gobierno del Principado de Asturias (PA-18-PF-BP17-126 y PA-20-PF-BP19-053)