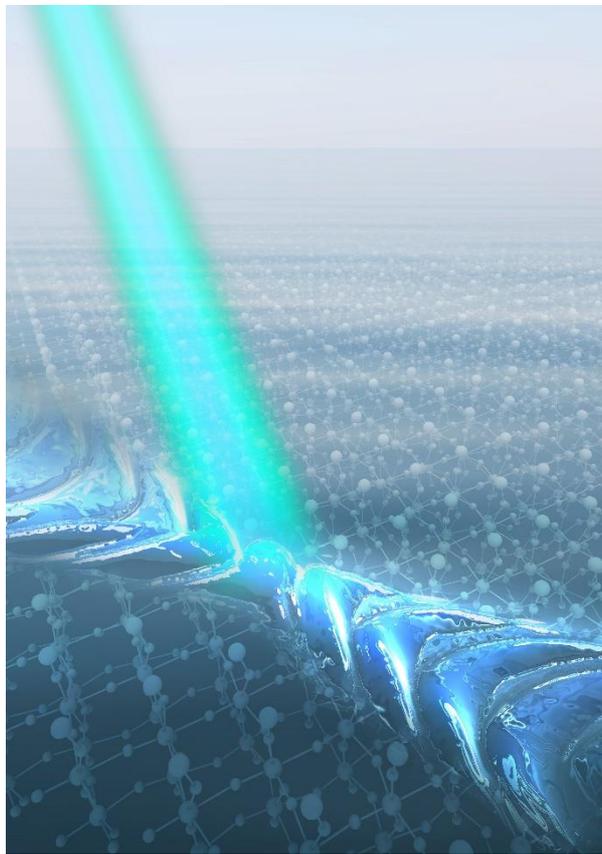


## Investigadores asturianos descubren luz en la nanoescala con propiedades nunca antes observadas

25 de octubre de 2018. Investigadores de la Universidad de Oviedo en colaboración con la Universidad Monash de Australia y el centro CIC nanoGUNE de San Sebastián, descubren luz en la nanoescala (“nanoluz”) que se propaga únicamente a lo largo de determinadas direcciones en el trióxido de molibdeno, un material bidimensional. Además de su carácter direccional, esta nanoluz existe durante periodos de tiempo excepcionalmente largos, lo que podría encontrar aplicaciones en nuevos tipos de sensores, control del calor o incluso computación cuántica. El estudio ha sido publicado hoy online en la prestigiosa revista *Nature*.



*Ilustración de un haz láser (luz) incidiendo sobre una capa delgada de trióxido de molibdeno. La luz queda confinada en la superficie y se propaga a lo largo de una dirección específica. Imagen cedida por Dr. Shaojuan Li.*

El desarrollo de futuras tecnologías de la información y la comunicación depende de la manipulación no sólo de electrones, sino también de luz a escala nanométrica. Confinar la luz en tamaños tan pequeños ha sido un importante desafío en el campo de la nanofotónica durante años. Una de las estrategias más exitosas consiste en iluminar ciertos materiales que permiten convertir luz normal en luz a la nanoescala o “nanoluz” mediante la excitación de unas quasipartículas llamadas polaritones. Recientemente, siguiendo esta aproximación se ha logrado observar nanoluz en materiales



bidimensionales como el grafeno y el nitruro de boro hexagonal. Sin embargo, aunque la nanoluz en estos materiales muestra propiedades extraordinarias, como la posibilidad de ser modificada eléctricamente en el grafeno, siempre se ha observado que se propaga a lo largo de todas las direcciones de la superficie del material disipando energía bastante rápido, lo que limita enormemente su potencial para el desarrollo de nuevas aplicaciones.

En los últimos años, se ha propuesto teóricamente que la luz en la nanoescala puede propagarse únicamente a lo largo de direcciones específicas en la superficie de determinados materiales bidimensionales en los que las propiedades electrónicas y estructurales varían con la dirección. En este caso, la velocidad y la longitud de onda de la nanoluz dependen en gran medida de la dirección en la que se propaga. Esta propiedad posibilita la existencia de luz altamente direccional en forma de rayos confinados en la nanoescala, que podría encontrar aplicaciones en nuevos tipos de sensores, control de calor o incluso computación cuántica.

Ahora, el grupo de Nano-óptica Cuántica de la Universidad de Oviedo liderado por Pablo Alonso González, investigador Distinguido de la Universidad de Oviedo, en colaboración con grupos de China (Universidad de Soochow), Australia (Universidad Monash) y San Sebastián (CIC nanoGUNE), han descubierto luz confinada en la nanoescala que se propaga únicamente a lo largo de direcciones específicas en un material bidimensional natural, el trióxido de molibdeno ( $\alpha$ -MoO<sub>3</sub>).

“Fue increíble descubrir luz en la nanoescala viajando a lo largo de ciertas direcciones en un material natural, hasta ahora este comportamiento solo se había contemplado desde un punto de vista teórico”, dice Javier Taboada Gutiérrez, estudiante de doctorado en el grupo de Nano-óptica Cuántica.

Además de su propagación direccional, el estudio también revela que la nanoluz en  $\alpha$ -MoO<sub>3</sub> puede existir durante periodos de tiempo extraordinariamente largos. “La luz en  $\alpha$ -MoO<sub>3</sub> parece tomar una autopista en la nanoescala; viaja a lo largo de ciertas direcciones casi sin obstáculos”, dice Pablo Alonso González. “Nuestras mediciones muestran que la nanoluz vive hasta 20 picosegundos en  $\alpha$ -MoO<sub>3</sub>, es decir, 40 veces más que en grafeno de alta calidad a temperatura ambiente”, añade.

“Creo que nuestros hallazgos experimentales representan tan sólo el comienzo de una serie de estudios centrados en el control y la manipulación direccional de la luz en la nanoescala, que podrían impulsar el desarrollo de dispositivos nanofotónicos más eficientes para la detección óptica, el procesado de señales y el control del calor en la nanoescala”, concluye Javier Martín-Sánchez, investigador postdoctoral Clarín en el grupo de Nano-óptica Cuántica de la Universidad de Oviedo.

Artículo publicado:

**In-plane anisotropic and ultra-low-loss polaritons in a natural van der Waals crystal**

Weiliang Ma, Pablo Alonso-González, Shaojuan Li, Alexey Y. Nikitin, Jian Yuan, Javier Martín-Sánchez, Javier Taboada-Gutiérrez, Iban Amenabar, Peining Li, Saül Vélez, Christopher Tollan, Zhigao Dai, Yupeng Zhang, Sharath Sriram, Kouros Kalantar-Zadeh, Shuit-Tong Lee, Rainer Hillenbrand & Qiaoliang Bao, *Nature*, DOI: 10.1038/s41586-018-0618-9



Universidad de Oviedo  
*Universidá d'Uviéu*  
University of Oviedo



MONASH  
University



CIC  
nanogUNE  
nanoscience COOPERATIVE RESEARCH CENTER

Instituciones colaboradoras:

Universidad Monash (Australia); <https://www.monash.edu/engineering/qiaoliangbao>

Universidad de Oviedo; [www.uniovi.es](http://www.uniovi.es)

CIC nanoGUNE; <https://www.nanogune.eu/nanooptics>

Universidad Soochow (China); <http://funsom.suda.edu.cn/funsomen/3015/list.htm>

Donostia International Physics Center (DIPC); [www.dipc.ehu.es](http://www.dipc.ehu.es)

**Agradecimientos**

- Ministerio de Economía, Industria y Competitividad, Programa Clarín-Marie-Curie Cofund del Gobierno del Principado de Asturias, Programa de Unidades de Excelencia Maria de Maeztu.
- Consejo Europeo de Investigación mediante el proyecto 715496, “2DNANOPTICA”.