Investigadores de la Universidad de Oviedo logran un nuevo hito en física al observar rayos de luz propagándose unidireccionalmente en la nanoescala

**Los científicos logran que la luz se comporte como un verdadero rayo, de manera concentrada y directa, como un pequeño láser que se mueve sin desviarse a lo largo de una trayectoria única**

**La novedosa configuración permite no solo generar rayos de luz en la nanoescala, sino también modificar su dirección a placer únicamente ajustando la frecuencia de la luz utilizada**

**El hallazgo abre la puerta a nuevos dispositivos en nanofotónica como nanorouters o nanobiosensores, y podría ser implementado en aplicaciones para el control del calor en la nanoescala, o a más largo plazo, en computación cuántica y transmisión de información**

**La investigación, liderada por el grupo de Nano-Óptica Cuántica de la Universidad de Oviedo y el Centro de Investigación de Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC), acaba de ser publicada en la revista ‘Nature Communications’, de máximo impacto en su área del conocimiento**

**Oviedo/Uviéu, 13 de noviembre de 2024.** Un equipo internacional de investigación ha logrado un nuevo hito en el campo de la nanofotónica al observar por primera vez rayos de luz propagándose unidireccionalmente por la superficie de materiales extremadamente delgados, incluso hasta 100.000 veces más finos que un cabello humano. La investigación, liderada por el grupo de Nano-Óptica Cuántica de la Universidad de Oviedo y el Centro de Investigación de Nanomateriales y Nanotecnología (CINN-CSIC), ha demostrado que, combinando dos láminas nanométricas de espesores muy distintos, es posible dirigir la nanoluz en forma de rayos a lo largo de una única dirección. El trabajo acaba de ser publicado en la revista *Nature Communications*, de máximo impacto en su área del conocimiento.

En investigaciones anteriores, el mismo grupo ya había logrado canalizar (guiar) la luz en la nanoescala, haciéndola viajar en rutas muy controladas sobre estos materiales. Sin embargo, esa luz avanzaba oscilando, es decir, con una especie de *balanceo*. En este nuevo estudio, este equipo ha logrado que la luz se comporte como un verdadero rayo, de manera concentrada y directa, como un pequeño láser que se mueve sin desviarse a lo largo de una trayectoria única. “Fue emocionante descubrir que esta novedosa configuración permitía no solo generar rayos de luz en la nanoescala, sino también modificar su dirección a placer únicamente ajustando la frecuencia de la luz utilizada (su color)”, explica el investigador predoctoral de la Universidad de Oviedo José Álvarez Cuervo, primer autor del estudio.

El hallazgo “abre la puerta a nuevos dispositivos en nanofotónica como nanorouters o nanobiosensores, y podría ser implementado en aplicaciones para el control del calor en la nanoescala, o a más largo plazo, en computación cuántica y transmisión de información”, describe Christian Lanza, integrante también del grupo de Nano-Óptica Cuántica de la Universidad de Oviedo. Este grupo, liderado por los profesores Pablo Alonso González y Javier Martín Sánchez, ha recibido recientemente un proyecto ERC Consolidator Grant, una de las ayudas de investigación más potentes de la UE, que estará dedicado al estudio y control de las interacciones entre luz y materiales bidimensionales (2D) como el grafeno.

Este tipo de materiales son excepcionalmente finos, de unos pocos átomos de espesor, y tienen propiedades únicas como una gran resistencia y flexibilidad. Además, su superficie es completamente plana, lo que permite apilarlos unos encima de otros, como si de piezas de lego se tratasen, generando estructuras con propiedades físicas completamente nuevas.

El mismo grupo de investigación demostró el año pasado que, apilando tres láminas delgadas de un mismo material bidimensional, el trióxido de molibdeno (MoO3), es posible dirigir la nanoluz en una dirección determinada. “La clave está en orientar las láminas adecuadamente, ya que existen ángulos de rotación entre las mismas, una especie de ángulos mágicos, que provocan estos fenómenos altamente direccionales”, afirma Aitana Tarazaga, investigadora postdoctoral de la Universidad de Oviedo e integrante del grupo de Nano-Óptica Cuántica.

En esta ocasión, el equipo de investigadores, también formado por el Grupo de Nanofotónica 2D del Donostia International Physics Center (DIPC) en España y en colaboración con varios grupos de investigación repartidos a lo largo de todo el mundo --entre los que destacan la universidad de Vanderbilt en Nashville, EEUU, o el reconocido instituto Max Planck, en Berlín--, utilizó un esquema diferente. En vez de apilar tres láminas de espesores similares, los investigadores colocaron una única lámina muy delgada sobre otra de mucho mayor espesor. “Este esquema no solo cambia totalmente cómo interacciona la luz con el material, sino que además facilita su construcción y manejo”, afirma Ana Isabel Fernández Tresguerres-Mata, investigadora predoctoral de la Universidad de Oviedo y coautora del artículo.

Además, estos nuevos dispositivos permiten dirigir la luz en una dirección determinada, que se puede ajustar modificando el *color* de la luz utilizada, lo que en física se conoce como la frecuencia de la luz. Así, luces de distinta frecuencia se propagan en direcciones distintas por la superficie de la estructura. “Poder ajustar la dirección en la que se propagan rayos de nanoluz variando su frecuencia supone una simplificación considerable, dado que no requiere la modificación manual de los dispositivos. Esto facilita su implementación en el desarrollo de circuitos ópticos, así como su escalabilidad”, concluye Pablo Alonso González, profesor de la Universidad de Oviedo y colíder del grupo de investigación.

**Referencia**

 Álvarez-Cuervo, J., Obst, M., Dixit, S. et al. Unidirectional ray polaritons in twisted asymmetric stacks. Nat Commun 15, 9042 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-52750-3>

|  |  |
| --- | --- |
| **Más información:** | [www.uniovi.es](file:///C%3A%5CUsers%5CUsuario%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CC%3A%5CUsers%5CLuis%5CAppData%5CLocal%5CMicrosoft%5CWindows%5CINetCache%5CContent.Outlook%5C7M53EHZX%5Cwww.uniovi.es)  |
| [UniversidadOviedo](https://www.facebook.com/UniversidadOviedo) |  | [uniovi\_info](https://twitter.com/uniovi_info) |  | [Universidad de Oviedo](https://es.linkedin.com/school/uniovi/) |  |
| [universidad\_de\_oviedo](https://www.instagram.com/universidad_de_oviedo) |  | [uniovi](https://www.tiktok.com/%40uniovi) |  | [uniovi](https://www.youtube.com/c/UniversidadOviedo/) |  |