

La emision termica quiral se hace realidad gracias a los materiales rotados

Investigadores del ICFO han generado luz polarizada circularmente en el rango del infrarrojo medio mediante el fenomeno de la incandescencia, lo que podria utilizarse para analizar las propiedades quirales de los materiales. Al emplear bicapas de baja dimensionalidad rotadas, el equipo introduce un nuevo paradigma para la generacion y el control de la polarizacion de la luz en el infrarojo medio, en el cual modificar directamente la superficie del material por medio de la litografia ya no es necesario.

El enfoque, presentado en Nature Communications, simplifica el proceso y lo hace potencialmente mas economico. Esto podria ser especialmente util para aplicaciones en los campos de la deteccion, el analisis farmaceutico y la identificacion de materiales.

January 13, 2026

La quiralidad, esa propiedad geometrica que impide que nuestra mano izquierda y derecha coincidan entre si incluso si las rotamos o invertimos, esta en el fundamento de la vida tal como la conocemos. Las moleculas, las particulas elementales e incluso la luz pueden poseer propiedades quirales, lo que hace que la contraparte i¿½izquierdai¿½ sea intrinsecam nte distinta de la i¿½derec ai¿½. En la naturaleza, sin embargo, nos encontramos con una quiralidad muy deb l. Asi, potenciarla y controlarla podria cubrir varias necesidades tecnologicas en espectr scopia, medicina, farmaceutica y deteccion. En farmaceutica, por ejemplo, la luz quiral permite distinguir entre dos enantiomeros (moleculas que son imagenes especulares entre si) uno de los cuales puede ser terapeuticamente efectivo mientras que el otro puede ser in ctivo o incluso perjudicial. Para lograrlo, es necesario generar luz con polarizacion circular i quierda y derecha y observar como la muestra las absorbe de forma diferente, una absor ion que normalmente ocurre en el rango de frecuencias del infrarrojo medio, donde las fuente de luz quiral son particularmente scasas. Ahora, los investigadores del ICFO, **Dr. Michael T. Enders**, el **Dr. Mitradeep Sarkar**, **Evgenia Klironomou**, el **Dr. Michela Florinda Picardi**, **Riccardo Bertini** y **Aleksandra Deeva**, liderados por la **Prof. del ICFO Georgia T. Papadakis**, han presentado en Nature Communications un **enfoque fundamentalmente diferente para generar luz quiral en el infrarrojo medio** que, en comparacion con las tecnicas de vanguardia anteriores, es **significativamente mas simple**. El metodo se basa en las propiedades anisotropicas (es decir, la interaccion con la luz cambia dependiendo de la direccion en que se mida) de un material de baja dimensionalidad llamado trioxido de molibdeno alfa (?-MoO?). Gracias a esta caracteristica, los investigadores pudieron inducir quiralidad **sin emplear elementos de polarizacion externos** y **sin modificar directamente la superficie del material** mediante litografia, como se requeria anteriormente. Para lograr este hito, el equipo exfolio, apilo y roto bicapas de baja dimensionalidad de ?-MoO?. Luego demostraron que las bicapas absorbian de forma diferente la luz con polarizacion circular izquierda y derecha, poniendo de manifiesto su comportamiento quiral. Posteriormente calentaron las muestras, que debido a su alta temperatura emitieron radiacion infrarroja por incandescencia. Tras analizar la polarizacion de la radiacion, descubrieron que esta ya estaba polarizada circularmente, a diferencia de la naturaleza incoherente que se observa en la radiacion de cuerpo negro.

i¿½Los resultados demuestran que simplemente al rotar materiales no quirales se obtie e quiralidad, y que esta quiralidad puede manifestarse incluso en la emision termica, que p r naturaleza es incoherente y no quiral en los materiales convencionalesi¿½, afirma la P of. Georgia Papadakis, investigadora principal del estudio. i¿½Hasta ahora, la creencia g neral era que modificar la emision termica y disenar una respuesta quiral de este tipo requeria

metamateriales o **cristales fotonicos**; estructuras nano y micro mas complejas que son mas dificiles tanto de fabricar como de comprenderi¿?
. Como consecuencia de este cambio de paradigma, las fuentes de luz quiral en el infrarro o medio obtenidas son ultracompactas (de unos pocos micrometros de grosor) y potencialmente adecuadas para la integracion en chips. i¿½Estas bicapas rotadas de ?-oO? funcionan como fuentes de luz miniaturizadas en el infrarrojo medio que operan medi nte incandescencia, un mecanismo economico y escalable para la iluminacion infrarroja m dia del futuroi¿½, explica la Prof. Papa
akis. La iluminacion quiral en el infrarrojo medio tiene aplicaciones en deteccion, an lisis farmaceutico e identificacion de materiales. i¿½Ahora, uno de nuestros principales o jetivos consiste en aprender a utilizar esta plataforma para amplificar senales quirales de iles de moleculas, lo que permitira desarrollar esquemas de deteccion mas sensiblesi¿½ anade la inve

Referencia:

Enders, M.T., Sarkar, M., Klironomou, E. et al. Mid-infrared chirality and chiral thermal emission from twisted ?-MoO3. Nat Commun **16**, 11086 (2025).
DOI: https://doi.org/10.1038/s41467-025-66036-9

Agradecimientos:

M.T.E. acknowledges support from MCIN/AEI/10.13039/501100011033 (PRE2020-094401) and FSE i¿½El FSE invierte en tu futuroi¿½. R.B. acknowledges funding fromthe Euro ean Union's Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Sk?odowska-C rie grant agreement no. 847517. M.F.P. Acknowledges support from the Optica Foundation 0th Anniversary Challenge Award. M.F.P. and G.T.P. received the support of fellowships rom i¿½la Caixai¿½ Foundation (ID 100010434). The fellowship codes are LCF/BQ/PI23/ 1970026 and LCF/BQ/PI21/11830019. G.T.P. also acknowledges support from the Spanis MICINN (PID2021-125441OA-I00, PID2020-112625GBI00, and CEX2019-000910-S), Genera itat de Catalunya (2021 SGR 01443), Fundacio Cellex, and Fundacio Mir-Puig.