



## La emisión térmica 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 fenómeno de la incandescencia, lo que podría utilizarse para analizar las propiedades quirales de los materiales. Al emplear bicapas de baja dimensionalidad rotadas, el equipo introduce un nuevo paradigma para la generación y el control de la polarización de la luz en el infrarrojo medio, en el cual modificar directamente la superficie del material por medio de la litografía ya no es necesario.

El enfoque, presentado en *Nature Communications*, simplifica el proceso y lo hace potencialmente más económico. Esto podría ser especialmente útil para aplicaciones en los campos de la detección, el análisis farmacéutico y la identificación de materiales.

January 13, 2026

La quiralidad, esa propiedad geométrica que impide que nuestra mano izquierda y derecha coincidan entre sí incluso si las rotamos o invertimos, está en el fundamento de la vida tal como la conocemos. Las moléculas, las partículas elementales e incluso la luz pueden poseer propiedades quirales, lo que hace que la contraparte *izquierda* sea intrínsecamente distinta de la *derecha*. En la naturaleza, sin embargo, nos encontramos con una quiralidad muy débil. Así, potenciarla y controlarla podría cubrir varias necesidades tecnológicas en espectroscopia, medicina, farmacéutica y detección. En farmacéutica, por ejemplo, la luz quiral permite distinguir entre dos enantiómeros (moléculas que son imágenes especulares entre sí) uno de los cuales puede ser terapéuticamente efectivo mientras que el otro puede ser inactivo o incluso perjudicial. Para lograrlo, es necesario generar luz con polarización circular izquierda y derecha y observar cómo la muestra la absorbe de forma diferente, una absorción que normalmente ocurre en el rango de frecuencias del infrarrojo medio, donde las fuentes de luz quiral son particularmente escasas. Ahora, los investigadores del **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 comparación con las técnicas de vanguardia anteriores, es **significativamente más simple**. El método se basa en las propiedades anisotrópicas (es decir, la interacción con la luz cambia dependiendo de la dirección en que se mida) de un material de baja dimensionalidad llamado trióxido de molibdeno alfa ( $\alpha$ -MoO<sub>3</sub>). Gracias a esta característica, los investigadores pudieron inducir quiralidad **sin emplear elementos de polarización externos y sin modificar directamente la superficie del material** mediante litografía, como se requería anteriormente. Para lograr este hito, el equipo exfolió, apiló y rotó bicapas de baja dimensionalidad de  $\alpha$ -MoO<sub>3</sub>. Luego demostraron que las bicapas absorbían de forma diferente la luz con polarización circular izquierda y derecha, poniendo de manifiesto su comportamiento quiral. Posteriormente calentaron las muestras, que debido a su alta temperatura emitieron radiación infrarroja por incandescencia. Tras analizar la polarización de la radiación, descubrieron que esta ya estaba polarizada circularmente, a diferencia de la naturaleza incoherente que se observa en la radiación de cuerpo negro. Los resultados demuestran que simplemente al rotar materiales no quirales se obtiene quiralidad, y que esta quiralidad puede manifestarse incluso en la emisión térmica, que por naturaleza es incoherente y no quiral en los materiales convencionales, afirma la **Prof. Georgia Papadakis**, investigadora principal del estudio. Hasta ahora, la creencia general era que modificar la emisión térmica y diseñar una respuesta quiral de este tipo requería

**metamateriales o cristales fotonicos;** estructuras nano y micro mas complejas que son mas dificiles tanto de fabricar como de comprender¿?

. Como consecuencia de este cambio de paradigma, las fuentes de luz quiral en el infrarrojo medio obtenidas son ultracompactas (de unos pocos micrometros de grosor)

y potencialmente adecuadas para la integracion en chips. ¿Estas bicapas rotadas de 90° funcionan como fuentes de luz miniaturizadas en el infrarrojo medio que operan mediante incandescencia, un mecanismo economico y escalable para la iluminacion infrarroja media del futuro¿, explica la Prof. Papa

akis. La iluminacion quiral en el infrarrojo medio tiene aplicaciones en deteccion, analisis farmaceutico e identificacion de materiales. ¿Ahora, uno de nuestros principales objetivos consiste en aprender a utilizar esta plataforma para amplificar senales quirales de moléculas, lo que permitira desarrollar esquemas de deteccion mas sensibles¿ añade la inve

#### **Referencia:**

Enders, M.T., Sarkar, M., Klironomou, E. et al. Mid-infrared chirality and chiral thermal emission from twisted 90°-MoO<sub>3</sub>. 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 ¿El FSE invierte en tu futuro¿. R.B. acknowledges funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under the Marie Skłodowska-Curie grant agreement no. 847517. M.F.P. Acknowledges support from the Optica Foundation 10th Anniversary Challenge Award. M.F.P. and G.T.P. received the support of fellowships from ¿la Caixa¿ Foundation (ID 100010434). The fellowship codes are LCF/BQ/PI23/1970026 and LCF/BQ/PI21/11830019. G.T.P. also acknowledges support from the Spanish MICINN (PID2021-125441OA-I00, PID2020-112625GB-I00, and CEX2019-000910-S), Generalitat de Catalunya (2021 SGR 01443), Fundacio Cellex, and Fundacio Mir-Puig.