



Mas simple, igual de precisa: asi es la nueva tecnica de espectromicroscopia propuesta en el ICFO

Los materiales no suelen interactuar de la misma manera con luz de distintas frecuencias. Saber como esta se absorbe, dispersa o emite en cada caso es vital para entender las propiedades opticas del material y poder sacarles provecho, ya sea en optoelectronica o ingenieria de nuevos dispositivos. Sin embargo, los componentes externos necesarios para captar esta informacion espectral anaden complejidad y coste al montaje, limitando su implementacion.

Ahora, investigadores del ICFO han propuesto un nuevo metodo de espectroscopia que alcanzaria una resolucion espectral comparable a otros enfoques de vanguardia sin emplear dichos elementos. La tecnica, presentada en ACS Nano, podria aportar, a la par que calidad, accesibilidad y simplicidad a este tipo de estudios.

November 04, 2025

En la actualidad, los microscopios electrónicos, que usan haces de electrones para interrogar las muestras, requieren componentes altamente sofisticados y costosos para recabar **información espectral**, tales como los monocromadores o espectrometros de electrones, que permiten controlar y analizar como cambia la energía de dichos haces al atravesar el material.

Pese a conseguir una resolución muy satisfactoria (entorno a milielectronvoltios), estos elementos añaden coste y complejidad al sistema. En ACS Nano, investigadores del ICFO, el **Prof. ICREA Javier Garcia de Abajo** y **Cruz I. Velasco**, han propuesto un nuevo método de espectroscopia que, **sin usar monocromadores ni espectrometros de electrones, conseguiría una resolución espectral y espacial comparable a otros enfoques de vanguardia**.

Denominada Espectromicroscopia Electrónica Libre de Espectrometros (SFES, por sus siglas en inglés), esta promete aportar **calidad, accesibilidad y simplicidad** al campo.

La técnica se basa en el fenómeno de interferencia: cuando un haz de electrones se separa en múltiples caminos, que más tarde se recombinan, la corriente se transmite siguiendo un patrón de interferencia. Los investigadores proponen irradiar la muestra con un láser y colocarla en medio del trayecto de uno de los múltiples haces, de modo que solo ese haz interactúe con la luz dispersada por la muestra. Esta interacción altera la energía de los electrones involucrados, modificando el patrón de interferencia final. Esto da información sobre como responde el material a la frecuencia de la luz utilizada allí donde el haz electrónico lo atraviesa.

Proponen además colocar unas 'máscaras' que actúen a modo de compuertas de electrones. Estas estarían expresamente diseñadas para bloquear completamente la transmisión de los haces electrónicos y su patrón de interferencia en ausencia de muestra e iluminación externa; las compuertas estarían por lo tanto cerradas. En cambio, al introducir una muestra y modificar el patrón de interferencia mediante la interacción de los electrones con los campos ópticos generados al iluminar dicha muestra, las máscaras ya no bloquearían completamente la corriente; las compuertas se abrirían.

Asimismo, los investigadores demostraron que la corriente transmitida está directamente relacionada con las propiedades ópticas de la muestra. Así, variando la frecuencia del láser y la posición del haz de electrones, se podrían medir los cambios en la corriente eléctrica transmitida y, en consecuencia, conocer cuál es la respuesta óptica en cada punto del material y por cada frecuencia.

SFES es por tanto capaz de inferir la información espectral sin tener que medir directamente la energía de los electrones. Esto elimina la necesidad de monocromadores y espectrometros, simplificando el diseño del equipo. Ahora, los autores están deseosos de que algún grupo experimental ponga a prueba su propuesta.

Referencia:

F. Javier Garcia de Abajo and Cruz I. Velasco, Spectrometer-Free Electron Spectromicroscopy, ACS Nano 2025 19 (40), 35770-35776.

DOI: [10.1021/acsnano.5c12286](https://doi.org/10.1021/acsnano.5c12286)

Agradecimientos:

This work was supported by the European Research Council (Grant No. 101141220-QUEFES).