



Mes simple, igual de precisa: així es la nova técnica d'espectromicroscopia propuesta a ICFO

Els materials no solen interactuar de la mateixa manera amb llum de diferents freqüències. Saber com aquesta s'absorbeix, dispersa o emet en cada cas és vital per a entendre les propietats òptiques del material i poder treure'ls profit, sigui en optoelectrònica o en enginyeria de nous dispositius. No obstant això, els components externs necessaris per a captar aquesta informació espectral afegixen complexitat i cost al muntatge, limitant la seva implementació.

Ara, investigadors del ICFO han proposat un nou mètode d'espectroscòpia que aconseguiria una resolució espectral comparable a altres enfocaments d'avantguarda sense emprar aquests elements. La tècnica, presentada a ACS Nano, podria aportar, ara mateix, qualitat, accessibilitat i simplicitat a aquesta

mena d'estudis.

November 04, 2025

En l'actualitat, els microscopis electrons, que fan servir feixos d'electrons per a interrogar les mostres, requereixen components altament sofisticats i costosos per a recaptar **informacio espectral**, com ara els monocromadors o espectrometres d'electrons, els quals permeten controlar i analitzar com canvia l'energia d'aquests feixos en travessar el material. Malgrat aconseguir una resolucio molt satisfactoria (entorn els mili electronvolts), aquests elements afegeixen cost i complexitat al sistema. A ACS Nano, investigadors del ICFO, el **prof. ICREA Javier Garcia de Abajo i Cruz I. Velasco**, han proposat un nou metode d'espectroscopia que, **sense utilitzar monocromadors ni espectrometres d'electrons, aconseguiria una resolucio espectral i espacial comparable a altres enfocaments d'avantguarda**. Denominada Espectromicroscopia Electronica Lliure d'Espectrometres (SFES, per les seves sigles en angles), promet aportar **qualitat, accessibilitat i simplicitat** al camp. La tecnica es basa en el fenomen d'interferencia: quan un feix d'electrons se separa en multiples camins, que mes tard es recombinen, el corrent es transmet seguint un patro d'interferencia. Els investigadors proposen irradiar la mostra amb un laser i col·locar-la enmi del trajecte d'un dels multiples feixos, de manera que només aquest feix interactui amb l'llum dispersada per la mostra. Aquesta interaccio altera l'energia dels electrons involucrats modificant el patro d'interferencia final. Això aporta informacio sobre com respon el materia a la freqüencia de la llum utilitzada allí on el feix electronic el travessa.

Proposen a més col·locar unes 'mascaretes' que actuïn com a comportes d'electrons. Aquestes estarien expressament dissenyades per a bloquejar completament els feixos electrons i el seu patro d'interferencia en ausencia de mostra i d'il·luminacio externa; les components estarien tancades. En canvi, en introduir una mostra i alterar el patro d'interferencia mitjançant la interaccio dels electrons amb els camps optics generats per la mostra il·luminada, les mascaretes ja no bloquejarien completament el corrent; les components s'obrien. A més, els investigadors van demostrar que el corrent transmes està directament relacionat amb les propietats optiques de la mostra. Així, variant la freqüencia del laser i la posicio del feix d'electrons, es podrien mesurar els canvis en el corrent electric transmes i, en conseqüencia, conèixer quina és la resposta optica en cada punt del material i per cada freqüencia. SFES és, per tant, capaç d'inferir la informacio espectral sense haver de mesurar directament l'energia dels electrons. Això elimina la necessitat de monocromadors i espectrometres, simplificant el disseny de l'equip. Ara, als autors els encantaria que algun grup experimental posés a prova la seva p

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)

Agraiments:

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