

Capgirant el microscopi per mesurar la piezoelectricitat dels materials a la nanoescala

- Investigadors de l'ICMAB-CSIC aconsegueixen, per primer cop, mesurar les petitíssimes quantitats de càrrega generades en els materials piezoelectrics amb un ús invers del microscopi de forces atòmiques (AFM)
- La tècnica, publicada a *Nature Communications*, s'ha pogut implementar incorporant al microscopi un nou dispositiu que permet mesurar corrents elèctrics un bilió de vegades més petits que els que circulen en un LED

Bellaterra, 24 d'octubre de 2017 – Imagineu-vos un material que genera càrregues elèctriques quan se li aplica una força. És el que passa en els anomenats materials piezoelectrics, descoberts al 1880 pels germans Curie. Ara, més de 100 anys després, un grup d'investigadors de l'ICMAB-CSIC en col·laboració amb el CNRS (França) ha aconseguit detectar i mesurar les càrregues generades en materials piezoelectrics quan se'ls apliquen forces molt petites amb un microscopi de forces atòmiques (AFM).

L'AFM és una de les tècniques més pròsperes i versàtils en la caracterització de materials ja que permet, no només veure els materials, sinó estudiar-ne les propietats elèctriques, magnètiques o tèrmiques, segons com s'utilitzi. Aquesta versatilitat ha fet que l'AFM s'hagi convertit en una tècnica amb un futur molt prometedor per a la caracterització de materials, i ja suposa una indústria que, per si mateixa, reporta més de 400 milions de dòlars de beneficis anualment.

“En aquest treball utilitzem un AFM en sentit invers a l'habitual” descriu Andrés Gómez. “Normalment s'aplica un voltatge amb la punta del microscopi, i es detecta indirectament la deformació del material, fet que només permet estudiar-ne la resposta piezoelectrica de manera qualitativa. Nosaltres ara ho fem a la inversa: amb la punta apliquem una pressió al material, i en mesurem el corrent que aquest genera. Aquesta tècnica, anomenada *Direct Piezoelectric Force Microscopy* ens permet mesurar directament el coeficient piezoelectric de diferents materials de forma quantitativa i a la nanoescala. A més, el nou dispositiu incorporat pot mesurar corrents de l'ordre de femtoAmperes, equivalents a una mil bilionèsima part d'un Ampere; un bilió de vegades més petits que els que circulen en un LED.”

Els materials piezoelectrics, per si sols, conformen una indústria de més de 1000 milions de dòlars sent la seva caracterització una de les claus més importants per al seu desenvolupament. Aquesta nova tècnica permetrà entendre millor el seu funcionament i pensar-ne futures aplicacions més enllà dels molts usos que ja tenen: des d'encenedors, generadors d'ultrasons, acceleròmetres, vàlvules d'injecció, sensors, oscil·ladors, generadors d'energia, etc. L'estudi, publicat en accés obert a *Nature Communications*, també ha donat lloc a una patent i actualment està en procés de comercialització.

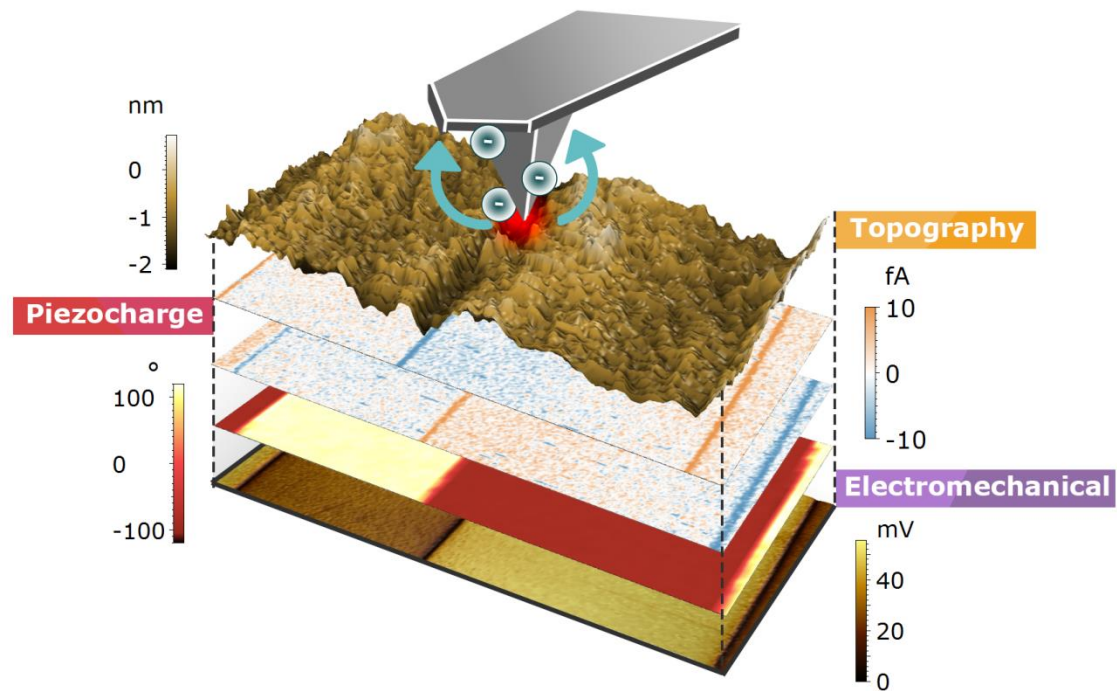


Figura: Composició en 3D on es representa la punta de l'AFM que escaneja la superfície, juntament amb les propietats del material: la seva topografia, la càrrega piezoelèctrica generada (fA) i la seva resposta electromecànica. Imatge de 30 x 15 micrometers.

Referència de l'estudi publicat:

Piezo-generated charge mapping revealed through Direct Piezoelectric Force Microscopy. *Andres Gomez, Marti Gich, Adrien Carretero-Genevri, Teresa Puig, Xavier Obradors. Nature Communications 8, 1113 (2017).* DOI: 10.1038/s41467-017-01361-2

Per a més informació, imatges o entrevistes:

Anna May Masnou, PhD - Communication & Outreach Officer
Institut de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB-CSIC) - Centre d'Excel·lència Severo Ochoa
amay@icmab.es / 93 580 1853