

## Dando la vuelta al microscopio para medir la piezoelectricidad de los materiales a la nanoescala

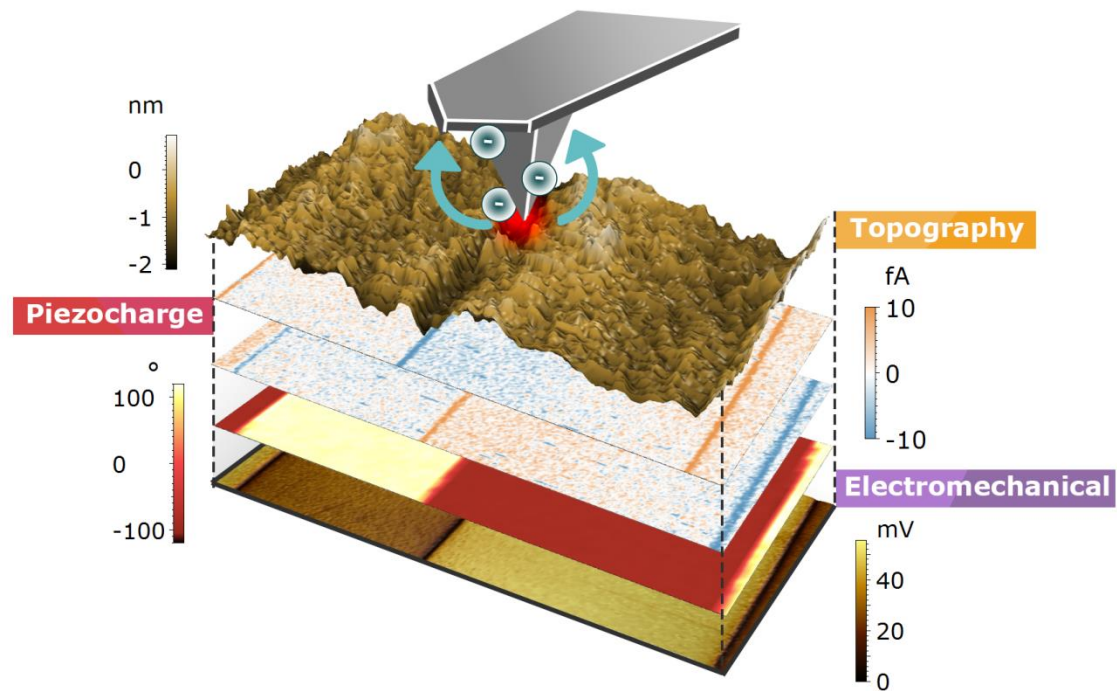
- Investigadores del ICMAB-CSIC consiguen, por primera vez, medir las pequeñísimas cantidades de carga generadas en los materiales piezoeléctricos con un uso inverso del microscopio de fuerzas atómicas (AFM)
- La técnica, publicada en *Nature Communications*, se ha podido implementar incorporando al microscopio un nuevo dispositivo que permite medir corrientes eléctricas un billón de veces más pequeñas que las que circulan en un LED

**Bellaterra, 24 de octubre de 2017** – Imaginaros un material que genera cargas eléctricas cuando se le aplica una fuerza. Es lo que ocurre en los llamados materiales piezoeléctricos, descubiertos en 1880 por los hermanos Curie. Ahora, más de 100 años después, un grupo de investigadores del ICMAB-CSIC en colaboración con el CNRS (Francia) ha conseguido detectar y medir las cargas eléctricas en materiales piezoeléctricos cuando se les aplican fuerzas muy pequeñas con un microscopio de fuerzas atómicas (AFM).

El AFM es una de las técnicas más boyantes y versátiles en la caracterización de materiales, ya que permite no solo ver los materiales, sino estudiar sus propiedades eléctricas, magnéticas o térmicas, según como se utilice. Esta versatilidad ha hecho que el AFM se haya convertido en una técnica con un futuro prometedor para la caracterización de materiales, lo cual ya supone una industria, por si misma, que reporta más de 400 millones de dólares de beneficios anualmente.

“En este trabajo utilizamos un AFM en sentido inverso al habitual” describe Andrés Gómez. “Normalmente se aplica un voltaje con la punta del microscopio, y se detecta indirectamente la deformación del material, sólo pudiéndose estudiar la respuesta piezoeléctrica de forma cualitativa. Nosotros lo hacemos a la inversa: con la punta aplicamos una fuerza al material, y medimos la corriente que éste genera. Esta técnica, llamada *Direct Piezoelectric Force Microscopy* permite medir directamente el coeficiente piezoeléctrico de diferentes materiales de forma cuantitativa y en la nanoescala. Además, el nuevo dispositivo incorporado puede medir corrientes del orden de femtoAmperes, equivalentes a una mil billonésima parte de un Ampere, un billón de veces más pequeñas que las que circulan en un LED.”

Los materiales piezoeléctricos, por si solos, conforman una industria de más de 1000 millones de dólares, siendo su caracterización una de las claves más importantes para su desarrollo. Esta nueva técnica permitirá entender mejor su funcionamiento y pensar en futuras aplicaciones, más allá de los muchos usos que ya tienen: encendedores, generadores de ultra sonidos, acelerómetros, sistemas de inyección, sensores, osciladores, generadores de energía, etc. El estudio, publicado en acceso abierto en la revista *Nature Communications*, ha dado lugar a una patente europea, y actualmente está en proceso de comercialización.



**Figura:** Composición en 3D en el que se representa la punta que escanea la superficie junto con el resto de propiedades del material: su topografía, la generación de carga piezoeléctrica (fA) y su respuesta electromecánica. Imágenes de 30 x 15 micrómetros.

**Referencia del estudio publicado:**

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

**Para más información, imágenes o entrevistas:**

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