

# Romper las simetrías del cristal en busca de la piezoelectricidad

A fin de sentar las bases para que los materiales sean más respetuosos con el medio ambiente en los futuros dispositivos electromecánicos, investigadores respaldados por la Unión Europea han encontrado una nueva forma de inducir el efecto piezoeléctrico en materiales que normalmente no se consideran piezoeléctricos.



CAMBIO CLIMÁTICO  
Y MEDIO AMBIENTE



INVESTIGACIÓN  
FUNDAMENTAL



SALUD



© GrAl, Shutterstock

La piezoelectricidad es mucho más sencilla de lo que parece. Es el proceso de utilizar cristales para convertir la energía mecánica en eléctrica, o viceversa, y se encuentra en muchos dispositivos cotidianos, desde relojes de cuarzo y gramófonos hasta micrófonos y altavoces. Sin embargo, aunque el concepto de piezoelectricidad puede ser sencillo, encontrar materiales piezoeléctricos en los que aplicar este proceso ha sido un gran obstáculo durante más de un siglo.

Ahora, con el apoyo de los proyectos financiados con fondos europeos BioWings y ESTEEM3, los investigadores han encontrado una forma de generar una respuesta piezoeléctrica en materiales que normalmente no se consideran piezoeléctricos. Los [hallazgos](#), publicados en la revista «Science», podrían sentar las bases para una amplia gama de materiales electromecánicos biocompatibles y respetuosos con el medio ambiente.

Los materiales piezoeléctricos tienen un prerequisite fundamental: su estructura cristalina debe carecer de centro de simetría. Cuando se aplica presión a la estructura cristalina no centrosimétrica, esta se deforma y sus átomos se desplazan, lo que permite al cristal conducir una corriente eléctrica. Esto hace que los materiales piezoeléctricos sean interesantes para una amplia gama de aplicaciones de detección.

El material piezoeléctrico más conocido es el cristal de cuarzo. Sin embargo, en los

sistemas microelectromecánicos (SMEM) hay que utilizar materiales distintos al cuarzo de origen natural. Estos materiales suelen contener plomo nocivo en forma de titanato de circonato de plomo. La investigación se centra en el desarrollo de nuevos SMEM biomédicos fabricados con películas finas sin plomo basadas en materiales de óxido dopados con gadolinio. «Ya existen muchos sistemas microelectromecánicos, pero suelen contener materiales con plomo que son perjudiciales para su implantación en humanos. En el proyecto BioWings tratamos de desarrollar materiales biocompatibles con propiedades similares a las de los materiales comunes con plomo, pero que no contengan plomo ni otros materiales perjudiciales», señala el catedrático Nini Pryds, coautor del estudio y coordinador del proyecto BioWings, de la Universidad Técnica de Dinamarca, en una [nota de prensa de «EurekAlert!»](#) .

## La piezoelectricidad en materiales centrosimétricos

En su estudio, los investigadores describen cómo fueron capaces de inducir un gran efecto piezoeléctrico sostenible en cristales centrosimétricos, materiales que normalmente no permiten tal respuesta. Crearon la piezoelectricidad mediante la aplicación simultánea de corriente alterna y continua, lo que provocó la reordenación de los defectos de oxígeno en el material y, en consecuencia, la polarización. Esto rompió la simetría del cristal del material, gracias a lo que se logró el buscado efecto piezoeléctrico.

Al demostrar que es posible inducir un efecto piezoeléctrico en materiales que normalmente no son piezoeléctricos, el equipo de investigación sienta las bases para el diseño de materiales piezoeléctricos sin plomo y no tóxicos. «El nuevo desarrollo supondrá un paso fundamental para producir materiales piezoeléctricos respetuosos con el medio ambiente y de alto rendimiento para usarlos, por ejemplo, en la tecnología de los automóviles y en aplicaciones médicas», continúa Pryds.

El requisito actual de una estructura cristalina no centrosimétrica en los materiales piezoeléctricos limita considerablemente el número de materiales que pueden utilizarse en los dispositivos modernos. Pryds describe los resultados de la investigación como «un cambio de paradigma hacia la inducción de piezoelectricidad en cristales centrosimétricos, lo cual amplía el número de posibles materiales utilizados». Y concluye: «Espero que tenga un efecto significativo en el diseño de nuevos dispositivos electromecánicos con nuevos materiales biocompatibles». BioWings (Bio-compatible electrostrictive smart materials for future generation of medical micro-electro-mechanical systems) finaliza en mayo de 2022 y ESTEEM3 (Enabling Science and Technology through European Electron Microscopy) termina en junio de 2023.

Para más información, consulte:

[Sitio web del proyecto BioWings](#) 

[Sitio web del proyecto ESTEEM3](#) 

## Palabras clave

BioWings, ESTEEM3, piezoelectricidad, piezoeléctrico, gadolinio, centrosimétrico, cristal, plomo

## Proyectos conexos



BioWings

**Bio-compatible electrostrictive smart materials for future generation of medical micro-electro- mechanical systems**

5 Febrero 2024

PROYECTO



ESTEEM3

**Enabling Science and Technology through European Electron Microscopy**

21 Mayo 2024

PROYECTO

## Artículos conexos



## Un nuevo accionador giratorio compacto apunta a unos dispositivos de posicionamiento de mayor precisión a bordo de los satélites



3 Julio 2020



## El flujo de oleoductos y gasoductos alimenta a sensores en condiciones extremas



4 Marzo 2019



## Una revolucionaria tecnología de esmaltado digital aporta un nuevo brillo a la producción de azulejos cerámicos



6 Septiembre 2019

Última actualización: 7 Marzo 2022

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/435789-breaking-crystal-symmetries-in-pursuit-of-piezoelectricity/es>

European Union, 2025