



## Desarrollan un termómetro de amplio rango de temperatura a partir de nanohilos de óxido de galio

- Estas nanoestructuras, a las que se les añade cromo, pueden aguantar altas dosis de radiación
- Este tipo de termómetro podría utilizarse en campos como la fotónica, electrónica, energía, biomedicina o incluso en tecnología espacial
- La investigación está liderada por la Universidad Complutense de Madrid y cuenta con la participación de la Universidad del País Vasco y del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)



Este sistema detecta rangos de temperatura muy amplios. / Shutterstock.

**UCC-UCM, 15 de febrero.** Los sensores de temperatura a escalas micro y nanométricas en modo remoto, es decir, en los que no hacen falta conexiones al elemento sensible a la temperatura, son clave en campos como la fotónica, electrónica, energía o biomedicina. La dependencia con la temperatura de las propiedades ópticas de ciertos materiales es uno de los mecanismos más utilizados para obtener este tipo de sensores.

Una investigación publicada en [Small](#) liderada por la Universidad Complutense de Madrid (UCM), en colaboración con la Universidad del País Vasco y del Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid del CSIC, ha creado un termómetro basado en nanohilos de óxido de galio en los que se han diluido pequeñas cantidades de cromo. Este sistema es capaz de detectar rangos de temperatura muy amplios.

El material del que está hecho este termómetro, el óxido de galio, está siendo ampliamente investigado en los últimos años por sus excelentes propiedades para aplicaciones en campos como la electrónica y la fotónica de alta potencia

y en entornos extremos, como pueden ser aquellos en los que recibe altas dosis de radiación.

“La detección térmica con alta resolución espacial y en un amplio rango de temperatura es de una gran importancia en estos campos científico-tecnológicos”, explica Emilio Nogales, investigador del grupo de Física de Nanomateriales Electrónicos (FINE) de la UCM.

### **Prometedoras aplicaciones: automoción, aviación o espacio**

El óxido de galio es muy prometedor para dispositivos de electrónica de alta potencia, en los que puede producirse un calentamiento local intenso. Por ello, una potencial aplicación de alto interés de este termómetro sería el control de la temperatura de ciertos elementos de circuitos electrónicos, tanto en automoción o aviación, como en generación, transmisión, almacenamiento y utilización de energía eléctrica.

“Además, al ser tan estable y resistente en ese amplio rango de temperaturas y a la radiación, podrían aplicarse en el espacio, donde las temperaturas suelen ser extremadamente bajas y sufrir cambios que pueden llegar a ser muy grandes”, pronostica Nogales.

### **Luminiscencia del cromo y resonancias ópticas**

La idea en la que se basa el sistema de detección propuesto es la combinación de dos fenómenos ópticos. Por un lado, las características ópticas de la luminiscencia (emisión de luz) de los iones cromo, muy sensible a la temperatura, y, por otro, las resonancias debidas al confinamiento espacial de esa luz emitida, que también varían con la temperatura y permiten ampliar mucho el rango en que el sistema puede funcionar como termómetro.

Los investigadores estiman que el termómetro desarrollado podría detectar temperaturas de entre 0 kelvin (K), aproximadamente  $-273^{\circ}$  C, y cientos de grados Celsius. Hasta ahora han demostrado la detección hasta unos  $275^{\circ}$  C, pero posiblemente se podría llegar a temperaturas bastantes más altas.

“Por tanto, la combinación de los dos mecanismos da la posibilidad de abarcar un rango muy amplio de temperaturas con un sistema que tiene dimensiones de unas pocas micras, lo que permite una alta resolución espacial. El margen de error en temperaturas es alrededor de  $1^{\circ}$  C, comparable al de otros sistemas que se basan en principios de medida diferentes”, concluye Nogales.

---

**Referencia bibliográfica:** M. Alonso-Orts, D. Carrasco, J.M. San Juan, M.L. Nó, A. de Andrés, E. Nogales, B. Méndez. "Wide dynamic range thermometer based on luminescent optical cavities in Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>: Cr nanowires" *Small*, 18 (2022). DOI: [10.1002/sml.202105355](https://doi.org/10.1002/sml.202105355)