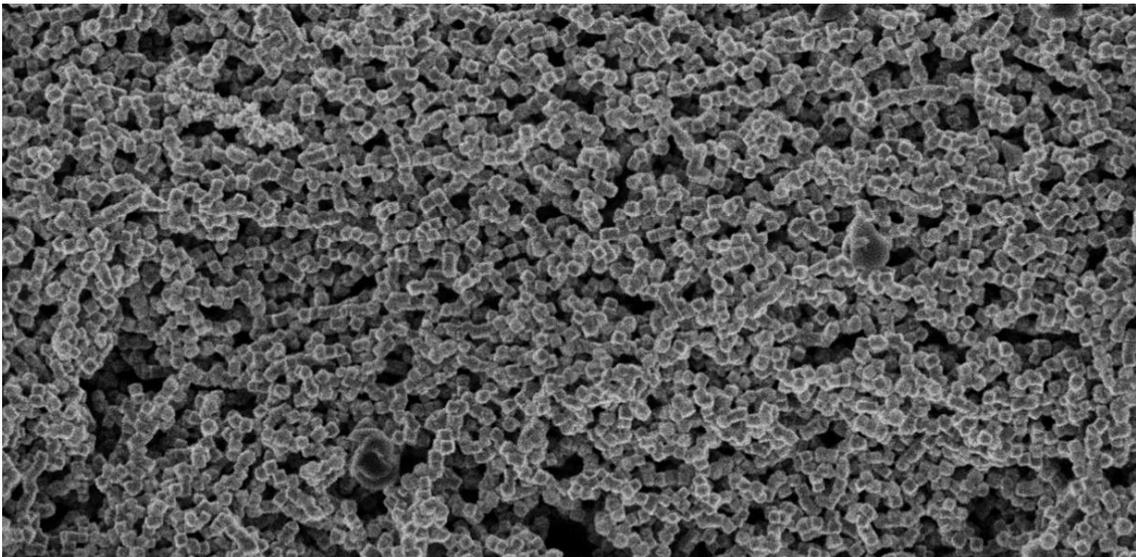




Madrid, jueves 4 de julio de 2024

Desarrollan un nuevo método con nanopartículas de hierro que abre la puerta a una electrónica más sostenible

- El Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC) ha sintetizado nanopartículas metálicas y conductoras de níquel y hierro con un método que evita su oxidación
- Los investigadores destacan la cualidad biodegradable de estos metales al reincorporarse en la naturaleza de la que proceden sin dejar residuos tóxicos
- Esta fórmula permite reducir el uso de oro y plata en dispositivos electrónicos, un gran avance para una tecnología menos contaminante y más asequible que la tradicional



Nanopartículas de hierro preparadas con el nuevo método. / Carlos Díaz-Ufano (doctorando ICMM-CSIC)

El Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM), centro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), ha conseguido la síntesis química de nanopartículas (de un tamaño que es la millonésima parte de un milímetro) de metales para su uso en las nanotintas conductoras que se emplean en electrónica impresa. Esto abre la puerta a una tecnología de cero emisiones de carbono y que, además, “será biodegradable

porque estos metales se descomponen en la naturaleza sin dejar residuos tóxicos”, señala **Puerto Morales**, investigadora del ICMM-CSIC y líder del estudio. El trabajo se ha publicado en la revista *Advanced Functional Materials*.

“Usamos hierro, níquel y sus aleaciones porque son metales biodegradables que están presentes en la naturaleza: desde nuestra propia sangre a la tierra o los alimentos que comemos”, describe Morales. La investigadora explica que el desarrollo de los *objetos inteligentes* implica actualmente y de forma inevitable la integración de componentes electrónicos muy contaminantes y que, por ello, el desafío pasa por desarrollar productos con materiales y procesos que sean más eficientes y respetuosos con el medioambiente. “Nuestro proyecto [HyPElignum](#), financiado por la Unión Europea, busca hacer electrónica con productos que se descomponen de forma natural sin dejar residuos tóxicos, y eso es justo lo que hacen el hierro y el níquel”, añade.

Para conseguirlo, se han basado en la llamada electrónica impresa, que usa tecnología de impresión para crear productos ultrafinos, ligeros, flexibles y de gran superficie. “Estos nuevos materiales magnéticos y conductores en electrónica impresa abren un abanico de posibilidades en aplicaciones como la carga inalámbrica de dispositivos, entre otros”, comenta **Antonio Santana**, también investigador del ICMM, centro dependiente del Ministerio de Ciencia, Innovación y Universidades (MCIU).

Dentro de los componentes de esta electrónica impresa se encuentran tintas que, en su interior, tienen nanopartículas conductoras. “Normalmente son oro o plata, muy conductoras y que, además, no se oxidan, esto es bueno por su durabilidad, pero un problema cuando queremos reciclarlo, porque no cambian sus propiedades con el paso del tiempo”, explica Morales. El problema con estos metales, además, reside en su escasez y, por ende, en su alto coste económico, así como en que los métodos de síntesis tradicionales de oro y plata “son muy contaminantes y gastan mucha energía”, incide.

El hierro y el níquel solucionan este problema: son muy abundantes en la naturaleza en diferentes formas (lo que los hace baratos), y son biodegradables, una descomposición que no deja residuos, pues simplemente vuelven a integrarse en la naturaleza, donde estaban antes de ser utilizados, y que además se produce a gran velocidad cuando trabajamos con ellos en la escala nanométrica (la milmillonésima parte de un metro, lo que los hace imperceptibles al ojo humano). Su problema para la electrónica es que se oxidan, pero el ICMM ha desarrollado un tratamiento para evitarlo que es muy eficiente y respetuoso gracias a métodos químicos en suspensión, en agua o alcohol, y el calentamiento por microondas: “Energéticamente es muy eficiente y rápido”, señala Morales.

“Hemos conseguido nanopartículas que, además de ser conductoras, son magnéticas, y que cuando se calientan a temperaturas que no llegan a 220 grados, lo que es una temperatura baja en comparación con la que necesita el oro y la plata, ya conducen a buen nivel”, señala la científica. Ya han logrado producir nanopartículas útiles a un nivel “muy reproducible. De momento tenemos gramos, pero nuestra idea es escalar la producción llevando a cabo la síntesis en un microondas en continuo”, concluye.

Referencia: Belén Corrales-Pérez, Carlos Díaz-Ufano, María Salvador, Antonio Santana-Otero, Sabino Veintemillas-Verdaguer, Valerio Beni, and María del Puerto Morales. **Alternative Metallic Fillers for**

the Preparation of Conductive Nanoinks for Sustainable Electronics. *Advanced Functional Materials.*

DOI: [10.1002/adfm.202405326](https://doi.org/10.1002/adfm.202405326)

ICMM – CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es