

Coordinador: Roberto Arturo Gutiérrez Alcalá robargu@hotmail.com

# Sintetizan materiales cerámicos

Algunos de ellos se usan en electrónica, informática y nanotecnología, así como en sistemas de depuración de agua contaminada

## QUÉ SON

Los cerámicos son materiales inorgánicos con baja ductibilidad y alta dureza, y con elevados puntos de fusión

Desde hace varios años, unos de los materiales más avanzados son los electrocerámicos, los cuales pueden ser descritos como materiales con propiedades electrónicas muy especiales y, por lo tanto, de gran interés para las industrias electrónica, automotriz y petrolera, por mencionar sólo algunas, así como para la informática, las comunicaciones, la tecnología nuclear, etcétera.

En efecto, los electrocerámicos pueden servir como conductores, semiconductores, superconductores, electrolitos sólidos, materiales dieléctricos, ferroeléctricos, piezoeléctricos y piroeléctricos, y nanomateriales..., y tienen aplicaciones en robótica, cintas para grabar, almacenamiento de datos, suspensiones de tintas para impresoras, aislantes térmicos para estaciones espaciales, sensores de medios de transporte, telefonía celular, comunicación óptica, comunicación espacial...

Por lo anterior, María Elena Villafuerte Castrejón y su grupo de trabajo del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM) "fabrican electrocerámicos a la carta": modifican la estructura cristalina de familias de compuestos electrocerámicos con estructuras cristalinas diversas, los sintetizan (hacen "polvos" con ellos) y luego los sinterizan (unen sus partículas) para formar un cuerpo compacto (pastillas), cuyas propiedades ferroeléctricas, ferromagnéticas, ferroelásticas y piezoeléctricas, se prevé, serán probadas por otros grupos de investigación del IIM.

Eventualmente, dichas pastillas podrían ser usadas como componentes en el diseño de distintos dispositivos.

"En la búsqueda de nuevas aplicaciones de los electrocerámicos se han abierto dos posibilidades: por un lado, la de obtener materiales que cumplan los requisitos de seguridad ambiental (por ejemplo, la no inclusión de metales pesados en su composición) y, por el otro, la de obtener materiales con dos o más propiedades combinadas, como ferroeléctricas y magnéticas, llamados multiferroicos", dice Villafuerte Castrejón.

Hay muchas referencias en la literatura científica sobre la potencial aplicación bactericida de ciertos materiales cerámicos, algunos de los cuales se utilizan, para ese fin, con plata incorporada"

**María Elena Villafuerte Castrejón**  
Investigadora de la UNAM

En nanotecnología se ha previsto la grabación-lectura de información mediante un sistema dual magnetoeléctrico, y la creación de una nueva generación de detectores de campo magnético y mecanismos electrónicos de dirección de automóvil sin asistencia de batería.

"Existen muy pocas clases de estos materiales, ya que es difícil obtenerlos en forma cerámica —apunta la investigadora universitaria—. Con todo, después de múltiples intentos podemos decir que ya obtuvimos uno de los electrocerámicos más complicados: una perovskita doble de hierro y bismuto, pero falta medir sus propiedades. En eso estamos."

### Sistema bactericida

Villafuerte Castrejón y sus colaboradores universitarios trabajan también —en colaboración con colegas del Instituto de Cerámica y Vidrio, y de la Universidad Complutense de Madrid, España— en un sistema cerámico bactericida, que podría aprovecharse en la depuración de agua contaminada.



Se tiene pensado incorporarlos a un nuevo sistema bactericida, que podría aprovecharse en la depuración de agua contaminada



En los vehículos espaciales, los materiales cerámicos se usan como aislantes térmicos



Los electrocerámicos permiten producir diversas piezas de los teléfonos celulares, como la antena, el altavoz, el micrófono...



Se utilizan igualmente para hacer diversas partes de los motores de los satélites espaciales



Los materiales conocidos como biocerámicos permiten elaborar prótesis de cadera, dentales...

Sirven también para fabricar sensores de medios de transporte. En caso de choque, interceptan la señal de presión y la transforman en un pulso eléctrico que infla las bolsas de aire para proteger a los tripulantes de un automóvil, por ejemplo



aplicar un material cerámico en agua contaminada, que mate las bacterias pero que no afecte al ser humano."

Contra el cáncer

Hay otro proyecto con ese mismo material cerámico bactericida: una vez mejorado y adaptado, engancharlo a una proteína para que ataque células cancerosas.

"Se prevé que la proteína sea el agente que transporte al material cerámico para que destruya a la célula madre de un tumor canceroso", señala la investigadora.

Este proyecto estaría encabezado por la UNAM y la Universidad Autónoma de Baja

California, así como por otras instituciones de Grecia, Portugal y España, y en él participarían ceramistas, biólogos, bioquímicos y médicos.

"Estamos a la espera de que salga la convocatoria respectiva para buscar apoyo del Conacyt", finaliza Villafuerte Castrejón.

Otras aplicaciones

Los materiales cerámicos también se aplican en celdas de combustible que producen energía a partir del agua, aparatos domésticos (lavadoras, radios, televisores, teléfonos...) y motores, generadores y transformadores industriales. (Fernando Guzmán Aguilar)

Hay zapatos deportivos con contadores hechos con materiales cerámicos que marcan los kilómetros recorridos

### EL DATO

Hay zapatos deportivos con contadores hechos con materiales cerámicos que marcan los kilómetros recorridos

### CRONOLOGÍA

Éste ha sido, a grandes rasgos, el desarrollo de los cerámicos a través del tiempo

#### AC

**26 MIL AÑOS** El ser humano descubrió que la arcilla se podía modelar y secar al Sol para formar un sólido

**6 MIL** Grecia dio au-



CORTESÍA UNAM

ge a la alfarería para almacenamiento y arte

**4 MIL** Egipto ya utilizaba el vidrio

#### DC

**50 AC-50 DC** Apareció el vidrio óptico y Roma produjo vidrio soplado

**600 DC** Se creó la porcelana

**1870** Se introdujeron los refractarios sólidos capaces de resistir altas temperaturas

**1877** Edison creó el primer cerámico de

alta tecnología para su micrófono de carbón

**1899** Se fundó la Sociedad Americana de Cerámica

**1960** Se abrió el campo de la fibra óptica

**1965** Se desarrollaron las celdas fotovoltaicas

**1987** Se descubrió la superconductividad en óxidos cerámicos

**1992** Se crearon los cerámicos inteligentes

FOTOGRAFÍA: MONICA RODRIGUEZ SOYA