



NOTA DE PRENSA

CIENCIA DE MATERIALES

Un estudio de CSIC y US logra mejorar cerámicas al incorporar nanoestructuras de grafeno

■ El estudio, realizado en su totalidad por mujeres de la Universidad de Sevilla y del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, ha obtenido unos resultados que demuestran que estos materiales con grafeno presentan mayor resistencia al envejecimiento hidrotermal y una alta tolerancia al daño asociado a este envejecimiento

■ Las investigadoras explican que el mayor impedimento que presentaba la utilización de las cerámicas avanzadas de circonita como biomaterial en prótesis de cadera o rodilla era la ausencia de estabilidad mecánica a largo plazo en los fluidos biológicos del cuerpo humano

Sevilla, a 7 de abril de 2022. Un equipo formado por investigadoras del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad de Sevilla (US) ha publicado recientemente sus últimas investigaciones sobre la mejora en la resistencia al envejecimiento hidrotermal de cerámicas avanzadas de circonita, gracias a la incorporación de nanoestructuras de grafeno, lo que facilitará su utilización como biomaterial.

Las investigadoras coinciden en que la principal limitación para la utilización de las cerámicas avanzadas de circonita como biomaterial en prótesis de cadera o rodilla es la ausencia de estabilidad mecánica a largo plazo en medios acuosos como son los fluidos biológicos del cuerpo humano. La degradación a baja temperatura, también conocida como “envejecimiento hidrotermal”, involucra una transformación espontánea de fase cristalina a temperaturas inferiores a 400 °C y en presencia de agua. Esta transformación de fase de la circonita

tetragonal a monoclínica progresa desde la superficie en contacto con el agua hacia el interior del material, promoviendo la formación de micro-grietas y aumentando la rugosidad superficial, lo que deteriora significativamente las propiedades mecánicas de la cerámica.

“El hecho de que el grafeno sea impermeable al paso de las moléculas de agua, algo previamente estudiado por otros autores, nos hizo pensar que podría usarse como barrera al paso de humedad a través de la cerámica, lo que modificaría significativamente la resistencia al envejecimiento hidrotérmal”, explica Ana Morales Rodríguez, investigadora de la Facultad de Física de la Universidad de Sevilla.



De izquierda a derecha, arriba: Dras. Ángela Gallardo López y Ana Morales Rodríguez, abajo: Dras. Cristina López Pernía y Rosalía Poyato junto a la doctoranda D.^a Carmen Muñoz Ferreiro.

En el estudio '*Ageing-resistant zirconia/graphene-based nanostructures composites for use as biomaterial's*', publicado en **Journal of the European Ceramic Society**, el equipo de investigación ha abordado la incorporación a la matriz cerámica de dos nanoestructuras de grafeno diferentes –nanoplaquetas de grafeno exfoliadas y grafeno de pocas capas– y ha realizado ensayos de degradación hidrotermal acelerados en autoclave a 134°C para analizar el efecto de dichas nanoestructuras en el envejecimiento del material. Los ensayos han concluido que los materiales con grafeno presentan una resistencia significativamente mejorada al envejecimiento, una alta tolerancia al daño y una integridad microestructural muy superior en comparación con la cerámica de zircona. Han conseguido un material que resiste más de 500 horas en autoclave sin desarrollar un porcentaje significativo de fase monoclinica y que mantiene una gran integridad microestructural. Además, casi todos los materiales estudiados satisfacen el requerimiento de presentar una fracción de fase monoclinica inferior al 10% tras 5 horas en vapor de agua a 134 °C establecido en la norma ISO 13356 para ser considerados aptos para su uso en implantes.

El estudio ha sido financiado por fondos del VI Plan Propio de la Universidad de Sevilla, el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) y el Ministerio de Ciencia e Innovación.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jeurceramsoc.2021.11.060>

Más información:

Área de Comunicación y Relaciones Institucionales

Delegación del CSIC Andalucía

Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Pabellón de Perú

Avda. María Luisa, s/n

41013 – Sevilla

954 23 23 49 / 690045854

comunicacion.andalucia@csic.es

