

## Hidrogel de alginato sensible al campo eléctrico nanocompuesto con GdFeO<sub>3</sub>

Goy, Carla Belén<sup>1,2</sup>; Hero, Johan Sebastian<sup>1,3</sup>; Lascano, Gonzalo Andrés<sup>4</sup>; Potolicchio, Agustina María<sup>1</sup>; Duport Bru, Agustina<sup>1</sup>; Navarro, María Carolina<sup>4</sup>; Madrid, Rossana Elena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Medios e Interfaces, DBI (FACET-UNT), INSIBIO (CONICET-UNT), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>2</sup> Instituto de investigaciones de bioingeniería, FI (UNSTA), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

<sup>3</sup> Planta Piloto de Procesos Industriales Microbiológicos (PROIMI), CONICET, San Miguel de Tucumán T4000, Argentina

<sup>4</sup> Instituto de Química Inorgánica (FBQF-UNT), San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina

carlabgoy@gmail.com

Área temática: G. Aplicaciones de nanomateriales en ambiente, energía, agro, alimentos y catálisis

Los actuadores blandos son dispositivos flexibles fundamentales para el avance de diversas aplicaciones, entre ellas robótica blanda. Los hidrogeles, debido a su elasticidad y biocompatibilidad, han ganado popularidad como materiales base para estos dispositivos, permitiendo adaptar sus propiedades a las demandas de la aplicación mediante la incorporación de nanomateriales. El objetivo principal de este trabajo es presentar un nuevo hidrogel nanocompuesto (HNC) sensible al campo eléctrico basado en alginato y nanopartículas de óxido de hierro y gadolinio (GdFeO<sub>3</sub>) capaz de funcionar como actuador blando.

Las nanopartículas se sintetizaron mediante descomposición térmica de un complejo precursor inorgánico a 850°C y se caracterizaron por XRPD, FTIR y SEM. El hidrogel se preparó mediante un proceso de gelificación iónica, partiendo de una solución precursora de alginato de sodio (1% p/v) con las nanopartículas y utilizando cloruro de calcio (0.5 M) como reticulante. Se realizaron ensayos de electromigración para verificar la estabilidad de las nanopartículas en la matriz polimérica. Finalmente, la respuesta al campo se evaluó en una celda electroquímica con una solución de sulfato de sodio (1 M), aplicando 1.33, 2.67 y 4 V/cm y midiendo los ángulos de flexión resultantes.

La caracterización de las nanopartículas confirmó la obtención de una fase única de GdFeO<sub>3</sub> con estructura de perovskita ortorrómbica y un tamaño de partícula de aprox. 184 nm. El hidrogel resultante mostró una estructura microporosa. Los ensayos de electromigración demostraron que las nanopartículas de GdFeO<sub>3</sub> no migran en la matriz de alginato bajo el estímulo eléctrico. Bajo la influencia de un campo eléctrico, las secciones de hidrogel mostraron un movimiento electroinducido rápido y bidireccional alcanzando un ángulo de desplazamiento máximo de 117° a 2.67 V/cm en tres minutos.

Se formuló y desarrolló con éxito un HNC de alginato y GdFeO<sub>3</sub> con respuesta al campo eléctrico, siendo el primer reporte de este tipo de material. Su actuación se explica mediante la polarización ferroeléctrica de las nanopartículas embebidas, lo cual genera tensiones internas y una respuesta de flexión robusta. El mecanismo de polarización identificado en este estudio concuerda con otros reportes de actuadores de HNC con partículas de alta constante dieléctrica. El movimiento significativo y rápido observado sugiere que el mismo posee un gran potencial para aplicaciones como actuador blando.