

## Diseño de nanopartículas solvotermales con propiedades estructurales y magnéticas optimizadas para aplicaciones de nanoheating

Tancredi, Pablo<sup>1,2</sup>; Basso, Giulano<sup>3</sup>; Pampillo, Laura<sup>2</sup>; Mendoza-Zélis, Pedro<sup>3</sup>; Ybarra, Gabriel<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Nanomateriales Funcionales, INTI-Micro y Nanotecnología, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, San Martín, Buenos Aires, Argentina

<sup>2</sup> Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ingeniería. Instituto de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería "Hilario Fernández Long" (INTECIN-CONICET), Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup> Instituto de Física de La Plata (IFLP-CONICET), Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina

pablotancredi@gmail.com

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

Los métodos solvotermales permiten sintetizar nanopartículas (NPs) de óxidos de hierro con un elevado control sobre sus propiedades estructurales, lo que resulta fundamental para optimizar su desempeño en aplicaciones como la separación magnética y el calentamiento inducido de forma remota. En este contexto, parámetros como la cristalinidad y el dopaje con otros metales se presentan como estrategias eficaces para modular las propiedades magnéticas y, en consecuencia, mejorar el rendimiento en este tipo de aplicaciones.

En este trabajo presentamos resultados correspondientes a la caracterización y el desempeño tecnológico de una serie de NPs esféricas sintetizadas por el método solvotermal, con tamaño de partícula constante (~120 nm) pero con distinto tamaño de dominio cristalino (entre 8 y 20 nm) y diferentes niveles de dopaje con Co. Encontramos que este tipo de estructuras, compuestas por dominios cristalinos fuertemente correlacionados, presenta un comportamiento magnético complejo que no puede describirse completamente dentro del marco clásico del superparamagnetismo.

Los resultados muestran que la cristalinidad de las NPs influye de manera significativa en sus propiedades superficiales y en su estabilidad coloidal, mientras que el dopaje afecta más directamente la respuesta termo/magnética en experimentos de calentamiento bajo la aplicación de un campo magnético alterno. En particular, la incorporación de Co logra modificar los valores de anisotropía y los tiempos de relajación de las NPs, lo que produce un aumento notable en la tasa de absorción específica (SAR), especialmente en muestras con menor tamaño de dominio cristalino. También se analizó la dependencia del SAR con la intensidad del campo aplicado, y se identificaron condiciones de transición en las que se producen cambios bruscos en el desempeño de las NPs durante los ensayos de calentamiento.

Tras el recubrimiento con sílice, las NPs mantienen sus propiedades de nanoheating, a las que se suma una excelente capacidad de separación magnética y redispersión, lo que las posiciona como plataformas prometedoras para su uso como soportes reciclables de enzimas termoactivas. Estos resultados demuestran el potencial del diseño estructural y composicional para optimizar el rendimiento de NPs magnéticas y sus potenciales aplicaciones tecnológicas.