

## Reconstitución de ferrofluidos a partir de nanopartículas magnéticas liofilizadas

Jara, Denisse; Tancredi, Pablo; Ybarra, Gabriel; Longinotti, Gloria

Nanomateriales Funcionales, INTI Micro y Nanotecnología, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Buenos Aires, Argentina.

djara@inti.gob.ar

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

Los ferrofluidos son sistemas coloidales formados por nanopartículas magnéticas (MNPs) dispersas en un medio líquido que, bajo condiciones adecuadas de estabilización, exhiben respuestas altamente sensibles a estímulos magnéticos externos. Estas propiedades los convierten en materiales de gran interés tanto en investigación básica como en aplicaciones tecnológicas. Sin embargo, uno de los principales desafíos asociados a estos sistemas es mantener su estabilidad coloidal a concentraciones elevadas, condición necesaria para obtener respuestas magnéticas intensas y fenómenos característicos como las inestabilidades de Rosensweig. En este contexto, los procesos de deshidratación y posterior redispersión de las MNPs suelen conducir a la formación de agregados irreversibles, dificultando la regeneración de ferrofluidos funcionales con propiedades equivalentes a las de partida.

En este trabajo estudiamos la reconstitución de ferrofluidos a partir de MNPs de magnetita (~10 nm) sintetizadas por coprecipitación y funcionalizadas con citrato. El método de síntesis optimizado en nuestro grupo nos permite producir MNPs que pueden formar ferrofluidos estables a concentraciones extremadamente altas, superiores a 500 mg/mL. Evaluamos distintos métodos de deshidratación (secado a 100 °C, secado con vacío a 50 °C y liofilización), así como la incorporación de agentes estabilizantes/crioprotectores para mitigar la agregación durante el proceso. Posteriormente, las MNPs deshidratadas fueron redispersadas en agua para evaluar su capacidad de formar ferrofluidos funcionales.

Los sistemas reconstituidos se caracterizaron mediante una balanza magnetoforética de diseño propio, cuantificando la estabilidad coloidal y la funcionalidad a partir de la respuesta a gradientes de campo magnético. Los resultados evidenciaron que el método de deshidratación tiene un impacto determinante en la reconstitución de los ferrofluidos. En este sentido, la liofilización combinada con la presencia de crioprotectores emerge como la estrategia más prometedora, permitiendo reconstituir ferrofluidos con las propiedades coloidales más cercanas a las del sistema original.

Estos resultados permiten establecer criterios claros para el procesamiento y deshidratación de MNPs destinadas a la fabricación de ferrofluidos, abriendo nuevas perspectivas para su implementación en aplicaciones donde la estabilidad y la reconstitución controlada resultan críticas.