



## Variaciones de las Interacciones Dipolares entre Nanopartículas de Óxidos de Hierro Recubiertas con SiO<sub>2</sub> de Varios Espesores

Patricia C. Rivas Rojas<sup>(1)\*</sup>, Pablo Tancredi<sup>(1)</sup>, Oscar Moscoso Londoño<sup>(2)</sup> y Leandro M. Socolovsky<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>Laboratorio de Sólidos Amorfos, INTECIN, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

<sup>(2)</sup> LMBT, Instituto de Física “Gleb Wataghin”, UNICAMP, Brasil  
\*privas@fi.uba.ar

### RESUMEN

*El estudio del magnetismo en nanopartículas (NPs) comprende un área dinámica y compleja. A diferencia de sistemas ideales, cuyo comportamiento es descrito por la teoría del superparamagnetismo, los sistemas reales requieren consideraciones adicionales que no están contempladas en los modelos existentes, y cuyos efectos no están totalmente comprendidos. En este trabajo se sintetizaron NPs de óxidos de hierro que posteriormente fueron recubiertas con SiO<sub>2</sub>, variando las proporciones de los precursores y los tiempos de reacción para generar distintos espesores del recubrimiento. Las imágenes TEM y los patrones SAXS corroboran la formación de NPs core-shell con núcleos de aproximadamente 8 nm de diámetro y espesores de cáscaras que van de ~2 a 20 nm. Caracterizamos magnéticamente el comportamiento desde un sistema “ideal”, casi sin interacciones dipolares a sistemas con interacción fuerte, a medida que disminuye el espesor de la cáscara de las NPs. El máximo en la curva ZFC en medidas MvsT se desplaza a temperaturas más altas cuando incrementan las interacciones, mientras que disminuye la magnetización máxima alcanzada en la curva FC relativo al máximo de la ZFC. También se observan variaciones en las curvas MvsH y de susceptibilidad AC entre los distintos sistemas, que analizamos con un modelo de superparamagnetismo interactuante para sistemas reales de NPs.*

### ABSTRACT

*The study of magnetism in nanoparticles (NPs) is a dynamic and complex field. Unlike ideal systems described by the theory of superparamagnetism, real systems require additional considerations not contemplated in most of existing models and whose effects are not fully understood so far. In this work iron oxides NPs of 8nm diameter were synthesized and then coated with SiO<sub>2</sub>, controlling the thickness of the shell from ~2 to 20 nm by changing the proportion of precursors and the time of reaction. The diameters were extracted from TEM images and SAXS patterns, which corroborate the formation of core-shell structures. The magnetic behavior was characterized, ranging from an almost ideal system with no dipolar interactions to a strongly interacting one, as the thickness of the shell decreases. The maximum of the ZFC curve of the MvsT measurements shifts to higher temperatures, and simultaneously the maximum magnetization of the FC curve, relative to the ZFC maximum decreases with the increase of interactions. Variations in MvsH and AC susceptibility curves are observed and analyzed with interacting superparamagnetism models.*

**TÓPICO DEL CONGRESO O SIMPOSIO:** T22

**PRESENTACIÓN (ORAL O PÓSTER):** P (poster)