

Efecto magnetocalórico en nanopartículas de LSMO sintetizadas dentro de films mesoporosos

Passanante, Sebastián^{1,2,3}; Norscini, Sofía^{2,4}; Quintero, Mariano^{2,3}; Granja, Leticia^{2,3}

¹ Departamento ICES, Gerencia de Desarrollo Tecnológico, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

² Departamento de Física de la Materia Condensada, Gerencia de Investigación y Aplicaciones, Centro Atómico Constituyentes, Comisión Nacional de Energía Atómica, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

³ Instituto de Nanociencia y Nanotecnología, Centro Atómico Constituyentes, CNEA-CONICET, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

⁴ Departamento de Física, FCEN-UBA, Buenos Aires, Argentina.

sebastianpassanante@cnea.gob.ar

Área temática: C. Propiedades de nanomateriales

En los últimos años, la incorporación de nanopartículas (NP) dentro de matrices mesoporosas ha permitido crear nuevas heteroestructuras aprovechando simultáneamente las ventajas de cada sistema que las constituye. En particular, las películas delgadas mesoporosas permiten el crecimiento confinado de nanopartículas, de forma de poder controlar su tamaño, distribución e interacciones entre ellas mediante la geometría y la interconexión entre los poros. La incorporación de NP de manganitas de $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ (LSMO), las cuales han sido estudiadas para diversas aplicaciones como cátodos para celdas de combustible, espintrónica, dispositivos memristivos e hipertermia magnética, permite ampliar el horizonte de aplicaciones posibles.

En nuestro caso nos interesa estudiar el efecto magnetocalórico (EMC). El EMC consiste en la variación de temperatura de un material cuando se aplica un campo magnético externo. Este fenómeno aparece en materiales que presentan una transición magnética, como lo son las manganitas, y es mayor cerca de la temperatura de Curie (T_c) de la muestra. En este contexto, la incorporación de NP magnetocalóricas dentro de matrices mesoporosas abre la posibilidad de controlar localmente la temperatura del sistema mediante la aplicación de un campo magnético. En sistemas nanoestructurados, además, el EMC puede verse fuertemente modificado por efectos de tamaño, desorden y acoplamiento entre las nanopartículas.

En este trabajo estudiamos el EMC en heteroestructuras basadas en LSMO crecido mediante depósito por láser pulsado (PLD) dentro de películas delgadas mesoporosas de SiO_2 y de YSZ. Aprovechando la técnica de PLD, las NP de LSMO se sintetizan dentro de los poros durante el depósito. Esto hace que el crecimiento debido al confinamiento geométrico y a la formación de arreglos de nanopartículas débilmente interactuantes, y las propiedades magnéticas y magnetocalóricas de las muestras, sean distintas a las crecidas sobre el mismo material denso, por lo que los resultados obtenidos se compararán entre los dos tipos de crecimiento. Para ello, se calculó el cambio de entropía magnética asociado al efecto magnetocalórico y se caracterizó su dependencia con el campo magnético aplicado.