



19 de Enero de 2024

12.30 h, Seminario Física Teórica
Facultad de Ciencias

● *En busca de imanes permanentes sin tierras raras: estudio de hexaferritas de estroncio nanoestructuradas y en película delgada*

Dr. José F. Marco Sanz
Instituto de Química Física Blas Cabrera (CSIC)

En los últimos cien años, los imanes permanentes han desempeñado un papel fundamental en el desarrollo de múltiples campos de innovación tecnológica. Dichos materiales han sido utilizados principalmente para su aplicación en motores y generadores, ya que permiten transformar la energía eléctrica en mecánica y viceversa. Además, son componentes fundamentales en la fabricación de medios de grabación, dispositivos de microondas, radiofrecuencia y magneto-ópticos. Sin embargo, en la actualidad, los mejores imanes permanentes están compuestos por una considerable proporción de tierras raras. Las tierras raras presentan dos grandes problemas: su extracción provoca un elevado daño para el medio ambiente y tanto dicha extracción como su separación es controlada fundamentalmente por China. Para evitar estos inconvenientes, se están dedicando esfuerzos para desarrollar nuevos imanes permanentes constituidos por óxidos magnéticamente duros que puedan sustituir a los imanes de tierras raras. En particular, la hexaferrita de estroncio ($\text{SrFe}_{12}\text{O}_{19}$, SFO) se postula como un candidato altamente atractivo para efectuar esta sustitución. Esta ferrita hexagonal se ha convertido desde su descubrimiento a mediados del siglo XX en un material de gran importancia comercial y tecnológica gracias primordialmente a su alta anisotropía magnetocristalina y a su bajo coste.

Recientemente, dentro del marco del proyecto AMPHIBIAN financiado por la UE, nuestro grupo de investigación del Instituto de Química Física Blas Cabrera ha llevado a cabo un considerable trabajo de caracterización de las propiedades estructurales y magnéticas de muestras de hexaferrita de estroncio nanoestructuradas fabricadas por métodos hidrotérmicos, así como en la síntesis y caracterización de películas delgadas de este material sintetizadas mediante pulverización catódica por magnetrón. Con el objetivo de mejorar las propiedades magnéticas de la hexaferrita para su aplicación como imán permanente se ha prestado particular atención al posible acoplamiento de ésta (fase dura) con una capa superficial de cobalto metálico (fase blanda) depositada mediante epitaxia de haces moleculares sobre la superficie de la hexaferrita.

En este seminario comentaremos el mencionado trabajo de caracterización que incluye técnicas, entre otras, como la espectroscopía Mössbauer, la espectroscopía de absorción de rayos X, la microscopía de fotoemisión o la magnetometría de muestra vibrante. Asimismo, se comentarán muy brevemente los cálculos realizados para reproducir los espectros de absorción de rayos X y las simulaciones de micromagnetismo llevadas a cabo para entender el posible acoplamiento entre la hexaferrita de estroncio y la capa de cobalto depositada sobre la superficie.