

Científicos de la Universidad Complutense encuentran un orden magnético inesperado en la interfase entre dos materiales distintos.

Madrid, 21 de septiembre de 2010

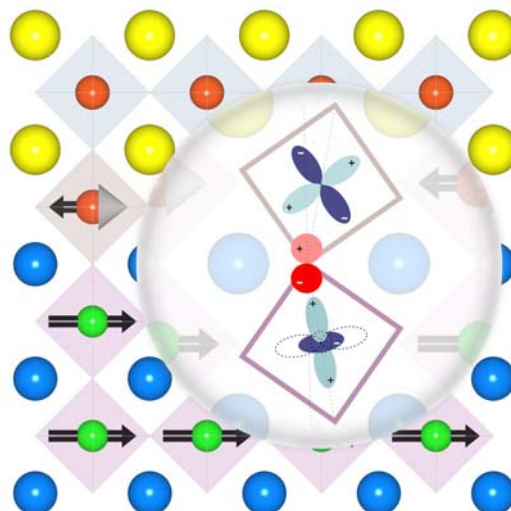
– La existencia de este magnetismo en dos dimensiones, observado por un grupo de físicos de la Universidad Complutense de Madrid, tiene especial relevancia para el diseño de futuros dispositivos con aplicaciones en computación y en telecomunicaciones.

Las actuales herramientas de nanofabricación permiten a los investigadores preparar materiales artificiales mediante el crecimiento controlado (prácticamente átomo a átomo) de capas cristalinas alternas muy delgadas (con espesor de sólo unos pocos nanómetros) de dos materiales distintos. El interés de estos nuevos materiales radica en que sus propiedades vienen determinadas por como los átomos interaccionan entre sí y se estructuran en la unión (o interfase) entre los dos materiales. Tradicionalmente la interfase ha sido considerada una fuente de desorden, sin embargo en el caso de algunos materiales como los óxidos complejos utilizados en este trabajo, da lugar a la aparición de nuevas e interesantes propiedades, distintas de las que presentan cada uno de los materiales por separado, e incluso que no existen de forma natural en ningún otro material.

El material ha sido desarrollado en el Campus (de Excelencia Internacional) Moncloa de la Universidad Complutense de Madrid, y las primeras medidas de sus propiedades físicas resultaron sorprendentes: A pesar de estar formado a partir de dos materiales, titanato de estroncio (STO) y manganita de lantano (LMO), que por separado son aislantes (no conducen bien la electricidad) y no magnéticos, la interfase entre ambos presentaba un comportamiento conductor de la electricidad así como un comportamiento magnético. Eso condujo a llevar a cabo medidas adicionales con radiación de rayos X de sincrotrón en Francia y Japón para estudiar en más detalle este material. El resultado fue aún más sorprendente. Las medidas mostraron la existencia de un nuevo tipo de magnetismo en los átomos de titanio no observado nunca anteriormente.

La importancia de este resultado radica en que enseña la posibilidad de manipular la estructura de espín (magnética) a escala atómica, lo que resulta de especial interés para el desarrollo de nuevos dispositivos espintrónicos. Mientras que la electrónica se basa en la transferencia de carga eléctrica entre dos materiales, la espintrónica es una alternativa que consiste en utilizar el momento magnético (espín) del electrón además de su carga para el diseño de funcionalidades y dispositivos. Es precisamente a la hora de entender la transferencia

de espines entre estos materiales donde radica la importancia de este descubrimiento.



El Grupo Complutense de Física de Materiales Complejos, dirigido por el Prof. Jacobo Santamaría, trabaja desde hace varios años en la fabricación y caracterización de interfases y heteroestructuras de estos materiales, (“óxidos complejos”). Su estudio está dando lugar en la actualidad a un avance significativo de la espintrónica y de la que ya se conoce como electrónica de óxidos, tecnologías consideradas como las futuras alternativas a la electrónica actual. En particular, la posibilidad que ofrecen las interfases entre estos materiales de diseñar nuevas propiedades en tamaños muy reducidos, son muy interesantes por su posible aplicación en futuros dispositivos para su aplicación en telecomunicaciones, almacenamiento y tratamiento de la información, etcétera,...

El trabajo, en el que también han colaborado científicos de las instalaciones de radiación sincrotrón del ESRF (Francia), y SPring-8 (Japón) y científicos de ISIS (Reino Unido) y del Laboratorio Nacional Oak Ridge (USA), se publica hoy en Nature Communications.

<http://www.nature.com/ncomms/journal/v1/n6/abs/ncomms1080.html>

nature
COMMUNICATIONS

ARTICLE
Received 5 Jul 2010 | Accepted 24 Aug 2010 | Published 21 Sep 2010
DOI: 10.1038/ncomms1080

Spin and orbital Ti magnetism at $\text{LaMnO}_3/\text{SrTiO}_3$ interfaces

J. García-Barriocanal^{1,2}, J.C. Cezar¹, F.Y. Bruno¹, P. Thakur¹, N.B. Brookes¹, C. Utfeld⁴, A. Rivera-Calzada¹, S.R. Giblin⁵, J.W. Taylor⁵, J.A. Duffy⁶, S.B. Dugdale⁴, T. Nakamura⁷, K. Kodama⁷, C. Leon¹, S. Okamoto⁸ & J. Santamaría¹