



Un grupo que investiga en aplicaciones de nuevos materiales magnéticos

El Grupo de Investigación de Magnetismo de la USAL (Universidad de Salamanca) comienza su trabajo hace más de 20 años. Hoy son todo un referente en el estudio de la física del magnetismo en materiales nanoestructurados y en su caracterización.

Los primeros estudios de este grupo fueron de carácter experimental, sobre materiales óxidos magnéticos. Estos son malos conductores de la electricidad y ello los hace de especial interés para su incorporación en dispositivos magnéticos que han de operar a muy altas frecuencias como microondas.

Más tarde, el desarrollo de la superconductividad de alta temperatura "nos animó a trabajar en este campo. Se realizaron algunos trabajos experimentales encaminados a estudiar los fenómenos de relajación y dinámica de vórtices, pues su conocimiento es básico para garantizar la operatividad de esos materiales en redes de transmisión de energía eléctrica, que es realmente donde estos materiales pueden tener un claro impacto en el futuro" nos explica el Profesor José Ignacio Íñiguez de la Torre, Catedrático de Electromagnetismo y Responsable del Grupo.

Posteriormente, se iniciaron estudios de simulación numérica en el campo del micromagnetismo. Se trata de analizar los procesos de imanación en el ámbito del nanomagnetismo; muestras del orden de nanómetros. Recuerdese que un nanómetro es la millonésima parte de un milímetro y corresponde a una longitud comparable a las distancias interatómicas. Las dimensiones

"Este grupo ha desarrollado técnicas excepcionalmente precisas de medida de conductividad eléctrica sin contactos, por técnicas de inducción, que se han protegido mediante el desarrollo de una patente"

de los materiales son tan pequeñas que las teorías convencionales del magnetismo (teoría de dominios ferromagnéticos) son insuficientes para explicar su comportamiento y hace falta recurrir a un tratamiento cuasi-continuo.

La importancia que ha adquirido el campo del micro y nanomagnetismo "nos ha animado a entrar también en este terreno desde el punto de vista experimental. En los últimos años hemos mejorado nuestras instalaciones experimentales y potencia de cálculo de forma que hoy estamos en condiciones de abordar problemas de simulación y contrastar resultados con experimentos en muestras ad-hoc" destaca el Profesor Íñiguez de la Torre.

Estrecha vinculación con el tejido empresarial

La experiencia de este Grupo en el campo de la medida de conductividad eléctrica ha dado lugar a diversas relaciones con empresa. Se han establecido contratos con fabricantes de transformadores, de perfiles extruidos y de tecnologías de energías renovables y medioambientales. Es precisamente en esta última área donde el Grupo está muy interesado en los últimos dos años. Actualmente, el Grupo de Investigación de Magnetismo de la USAL está desarrollando un importante proyecto con la empresa CIRTA a través de un contrato LOU, artículo 85. CIRTA es una empresa española dedicada a la I+D+i en los sectores de medioambiente y agroalimentario. En el área medioambiental mediante el desarrollo de

tecnologías de depuración de humos industriales y en el área agroalimentario mediante el desarrollo de sistemas de parametrización de los procesos de extracción en laboratorios (colaboración estrecha con la empresa en el desarrollo de estas tecnologías).

Asimismo, el desarrollo de software en el campo de la simulación numérica en micromagnetismo ha permitido poner en marcha una empresa "spin-off" de la Universidad de Salamanca con la ayuda del CDTI a través de la iniciativa NEOTEC. Esta empresa, GoParallel, se dedica a desarrollar las ventajas de la programación paralela en simulaciones de diversos problemas científicos y/o tecnológicos.

INVESTIGACIONES CON MUCHOS CAMPOS DE APLICACIÓN

La investigación del Grupo de Investigación de Magnetismo de la USAL se centra en el estudio de la física del magnetismo en materiales nanoestructurados y en su caracterización. Para ello "disponemos de técnicas de estudio experimental y/o de simulación de dinámica de procesos de imanación, oscilaciones de alta frecuencia, resonancia ferromagnética, absorción resonante, relajación, comportamiento no lineal, efecto de la temperatura, etc." señala su Responsable.

Las aplicaciones de estos estudios se centran en muy distintos ámbitos como son el campo de los detectores y sensores de campo magnético, los detectores de biomoléculas, el almacenamiento de información en soporte magnético, el desarrollo de osciladores de microondas y de materiales absorbentes de muy alta frecuencia.

Para ilustrar algunas de estas ideas podemos señalar cómo el uso de un hilo ferromagnético amorfo (no cristalino) permite detectar un campo magnético extraordinariamente débil de una forma muy simple; entre estos detectores destacan los de tipo "fluxgate", como corresponde a las brújulas electrónicas que incorporan muchos navegadores GPS o los empleados en tecnología aeroespacial. Y también cómo mediante la utilización de sensores magnéticos nanoestructurados puede detectarse la presencia de biomoléculas, lo que hace de es-

tos dispositivos claros candidatos en el mundo de los sensores en las ciencias biomédicas.

El grupo de investigación también está desarrollando estudios de simulación magnética en el campo de la espintrónica. Puede definirse como una nueva electrónica en la que la corriente eléctrica (de espín polarizado) no sólo transporta carga sino también momento magnético (espín), lo que abre un sinfín de posibilidades. Igualmente señalar que el grupo de investigación ha desarrollado software basado en la paralelización del código, lo que permite trabajar en procesos de simulación numérica con mucha mayor velocidad.

Desde otro punto de vista, es de destacar que "nuestro grupo de investigación ha desarrollado técnicas excepcionalmente precisas de medida de conductividad eléctrica sin contactos, por técnicas de inducción, que se han protegido mediante el desarrollo de una patente. Nuestra técnica permite también hacer medidas de dimensiones en las muestras bajo estudio y hacer caracterización no destructiva (análisis de defectos) de materiales conductores. Actualmente se está aplicando a espumas metálicas, materiales conductores extraordinariamente porosos, de notable interés por sus propiedades estructurales" subraya el Profesor Íñiguez de la Torre.

UNA GRAN DOTACIÓN DE MEDIOS DETRÁS

El grupo investigador se compone de ocho investigadores de

plantilla y un número variable de investigadores predoctorales becarios y contratados. Los medios técnicos con los que cuenta corresponden a los de un laboratorio de caracterización básica de propiedades magnéticas y a los sistemas de cálculo para el desarrollo de trabajos de simulación numérica.

Gracias a su incorporación a grupos más amplios de investigación a nivel nacional y europeo, "podemos garantizar la calidad de nuestro trabajo, contrastar resultados y disponer de muestras del máximo interés para nuestro estudio experimental" enfatiza su Responsable, quien concluye "a corto y medio plazo podemos destacar el estudio de absorción de radiofrecuencias en muestras magnéticas nanoestructuradas y el diseño de osciladores de microondas basados en agrupaciones de nanoosciladores magnéticos. En cuanto a la investigación aplicada, simplemente reiterar nuestro interés en contratos con empresas de I+D+i y en nuestra "spin-off".

GIM USAL

MÁS INFORMACIÓN

<http://campus.usal.es/~gime>
<http://www.goparallel.net/sinmag>

