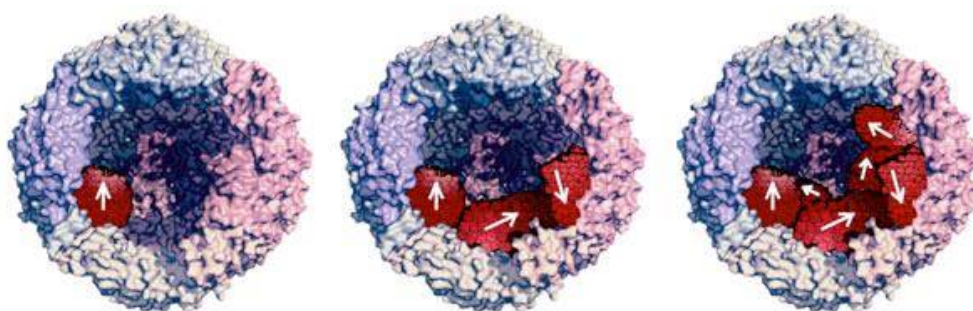


La biología deja su huella en nanopartículas magnéticas sintetizadas en ferritina

Un equipo interdisciplinar de investigadores aragoneses ha realizado un estudio comparativo de la estructura y el magnetismo de nanopartículas de maghemita sintetizadas en ferritina, la principal proteína almacenadora de hierro. El trabajo ha permitido desvelar propiedades atípicas en estos materiales.

ICMA (CSIC-UZ)

25/1/2011 10:19 CEST



Diferentes estadios de la formación de magnetoferritina. Imagen: ICMA.

Los seres vivos, desde las bacterias a los mamíferos, utilizan la nanocavidad esférica de una proteína, la ferritina, para almacenar hierro. En la actualidad, estos moldes biológicos se utilizan para sintetizar nanopartículas a partir de materiales de naturaleza magnética, metales nobles y semiconductores. La nucleación y el crecimiento de núcleos inorgánicos vienen determinados en gran medida por el ambiente biológico. Sin embargo, el hecho de cómo el ambiente afecta a las propiedades magnéticas, continúa siendo desconocido.

Un equipo interdisciplinar, incluyendo físicos de Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA-CSIC) y bioquímicos de la Universidad de Zaragoza, ha realizado recientemente un estudio comparativo de la estructura y el magnetismo de nanopartículas de maghemita sintetizadas en ferritina en sus diferentes estadios de formación. Este estudio ha sido realizado combinando un amplio número de técnicas complementarias incluyendo microscopía de fuerza atómica, microscopía electrónica, difracción de rayos-X, magnetometría SQUID y espectroscopía Mössbauer.

Dicho estudio muestra que, magnéticamente, estos materiales se comportan como nanopartículas huecas. En los primeros estadios de formación, las nanopartículas de maghemita parecen ser altamente irregulares, asemejándose a “herraduras” o “median lunas”. Este hecho parece ser el resultado del crecimiento simultáneo en diferentes centros de nucleación en la cavidad de la proteína.

En estas condiciones, la proporción de posiciones interfaciales relativas al volumen total de la nanopartícula aumenta considerablemente. El desorden cristalino disminuye drásticamente el momento magnético pero aumenta enormemente la anisotropía, parámetro que determina la estabilidad de la memoria magnética de la nanopartícula.

Las atípicas propiedades de estos materiales, resultado de la influencia del molde biológico, abren nuevas posibilidades en la investigación básica de nanomateriales magnéticos. Desde un punto de vista tecnológico, el incremento en la anisotropía magnética en nanopartículas sintetizadas en ferritina puede ayudar a estabilizar bits magnéticos frente a fluctuaciones térmicas.

Estudio interdisciplinar

El estudio ha sido conducido por el equipo de investigadores del Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (ICMA-CSIC), el departamento de Bioquímica de la Universidad de Zaragoza y otros dos centros de investigación de la misma Universidad: el Instituto de Nanociencia (INA) y el Instituto de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI).

María José Martínez-Pérez, estudiante de doctorado en físicas de la Universidad de Zaragoza, realizó las medidas magnéticas y su análisis. Rocío de Miguel, estudiante de doctorado de bioquímica, llevó a cabo la síntesis de la magnetoferritina y estudios de AFM y TEM. Para realizar estos estudios se apoyó en las doctoras Chiara Carbonera, Marta Martínez-Júlvez, Anabel Lostao y el profesor Carlos Gómez-Moreno. El profesor Juan Bartolomé analizó los experimentos de difracción de rayos-X. La doctora Cristina Piquer realizó los experimentos de espectroscopía Mössbauer. El Dr. Fernando Luis dirige el proyecto y colabora en el análisis y la interpretación de los resultados magnéticos.

El trabajo forma parte de un proyecto en curso dedicado a la investigación de los efectos producidos por el tamaño y por los fenómenos cuánticos en los materiales magnéticos, y a fabricar arquitecturas híbridas a partir de nanomateriales de ferritina y sensores superconductores.

Derechos: **Creative Commons**

TAGS

INSTITUTO DE CIENCIA DE MATERIALES DE ARAGON |
NANOPARTICULAS MAGNÉTICAS | MARÍA JOSÉ MARTÍNEZ-PÉREZ |
FERNANDO LUIS | ICMA | CSIC | UZ |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)