

## Investigación en superconductores en el ICMM-CSIC

Elena Bascones Fernández de V., María José Calderón Prieto  
y Belén Valenzuela Requena

LÍNEA DE TEORÍA Y SIMULACIÓN DE MATERIALES  
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC)

Se espera que los materiales superconductores desempeñen un papel muy importante en el ámbito de la energía durante la próxima década. Su uso puede ser muy relevante en el ámbito de las energías renovables (construcción de aerogeneradores para molinos de viento y acumuladores de energía que resuelvan el problema de la intermitencia) y en el transporte de electricidad. En el ICMM hay un grupo de investigación en superconductividad de alta temperatura crítica.

La superconductividad, propiedad que hace que algunos materiales no presenten resistencia a la corriente eléctrica por debajo de una temperatura crítica, se descubrió en 1911. En la década de los 50 se presentó la teoría BCS, que explica la superconductividad en términos de la formación de pares de electrones (pares de Cooper). La formación de dichos pares se veía favorecida por la interacción de los electrones y la red de átomos. Esta teoría ha sido aplicada con gran éxito en la mayoría de los superconductores de baja temperatura crítica. En 1986 se produjo una gran sorpresa cuando Berdnorz y Müller descubren superconductividad de alta temperatura en óxidos de cobre, cupratos. No fue hasta 2008 que, de nuevo por sorpresa, se descubrió una segunda familia de superconductores de alta temperatura crítica, en este caso basados en hierro. En ambas familias la superconductividad aparece al dopar químicamente un compuesto magnético. Además de permitir el desarrollo de aplicaciones por encima de  $-196^{\circ}\text{C}$  (la temperatura a la que se licúa el nitrógeno) los superconductores de alta temperatura se han convertido en un problema fascinante desde el punto de vista de la física fundamental.

A día de hoy no se conoce aún el mecanismo que origina la superconductividad en los superconductores de alta temperatura, ni tampoco las anómalas propiedades que presentan en el estado normal. La comprensión del mecanismo de la superconductividad de alta temperatura se encuentra entre los problemas fundamentales de la ciencia. Su entendimiento podría además permitir diseñar nuevos materiales superconductores, incluso conocer la clave de la tan buscada superconductividad a temperatura ambiente.

Texto publicado en la página web [www.energia2012.es](http://www.energia2012.es)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



FUNDACIÓN ESPAÑOLA  
PARA LA CIENCIA  
Y LA TECNOLOGÍA



# Año internacional de la Energía Sostenible para todos

La investigación en el ICMM persigue ahondar en el conocimiento de estos materiales desde un punto de vista teórico. El grupo formado por las investigadoras B. Valenzuela, M.J. Calderón y E. Bascones ha trabajado tanto en el estudio de los superconductores de cobre como en los de hierro. En el caso de los superconductores de cobre, la investigación se centró en entender la relación entre el estado superconductor y las anómalas propiedades que aparecen en el estado en el que se abre la superconductividad (*pseudogap*). Desde el descubrimiento de los superconductores de hierro la investigación se ha centrado en estos nuevos materiales, en particular en entender el estado magnético, lo que se cree clave para comprender el mecanismo de la superconductividad.

Texto publicado en la página web [www.energia2012.es](http://www.energia2012.es)



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD

