

La revolución pendiente

Hace 100 años nació un sueño. El físico holandés Heike Kamerlingh Onnes descubrió un fenómeno sorprendente: al enfriar una muestra de mercurio hasta 260 °C bajo cero, este metal dejaba de ofrecer resistencia al paso de una corriente eléctrica, por lo que bautizó el fenómeno como supraconductividad (aunque acabó denominándose superconductividad). Fue, sin duda, un hito en la historia de la física, pero esta no es una columna conmemorativa; no ha sido escrita para refrescar el pasado, sino para mirar al futuro, porque aquel fenómeno sorprendente es todavía hoy, y mucho más si cabe, una promesa pendiente de revolución tecnológica mundial.

Mucho ha avanzado el control de la superconductividad en este siglo, aunque mucho más es el camino que le queda por recorrer. El paso más importante fue el que dieron en 1986 Bednorz y Müller al conseguir los primeros materiales superconductores de *alta temperatura* (una expresión casi irónica porque apenas consiguió pasar de -270 °C a -235 °C), con óxidos en lugar de metales. La fiebre que despertó el descubrimiento dio lugar a una multitud de nuevos materiales que consiguieron superar la temperatura clave (-192 °C), que es la del nitrógeno líquido, relativamente sencillo de gestionar, ya que se emplea sin problemas en laboratorios de todo tipo y en todo el mundo. Después, los avances se han lentificado y, actualmente, el récord se encuentra en -138 °C. Incluso se han detectado de manera fugaz efectos superconductores en ciertos materiales a tan solo -8 °C, y los investigadores están convencidos de que se acabarán consiguiendo a temperatura ambiente.

“CONSEGUIR DOMINAR LA TECNOLOGÍA DE LA SUPERCONDUCCIÓN DE ALTA TEMPERATURA PERMITIRÁ REDUCIR ENORMEMENTE LOS COSTES DE MÁQUINAS SEMEJANTES EN EL FUTURO”

El listado de aplicaciones de la superconductividad es amplio y en algunos casos crucial. Los más grandes centros experimentales de la física, el acelerador de partículas LHC de Ginebra y el reactor experimental de fusión nuclear ITER, emplean gigantescos imanes superconductores para generar los inmensos campos magnéticos que se necesitan para guiar las partículas, aunque se trata de superconductores metálicos, es decir, de baja temperatura, lo que exige un complicado sistema de enfriamiento por helio

líquido. Conseguir dominar la tecnología de la superconducción de alta temperatura permitirá reducir enormemente los costes de máquinas semejantes en el futuro. También permitirá disponer de equipos más sofisticados y potentes de resonancia magnética nuclear, trenes de alta velocidad magnéticos que vuelen, literalmente, sin rozamiento y, por tanto, con mucho menor consumo energético, motores 10 veces más ligeros que permitirán nuevos sistemas de propulsión eléctrica para barcos y para naves espaciales... Pero su principal campo de actuación será el de la electricidad, ya que permitirá transportarla a cualquier distancia sin

la más mínima pérdida (actualmente, de media, se pierde el 8% de la energía transportada por las líneas de altas tensión de 400.000 voltios) y en mayores cantidades (con una intensidad de corriente que multiplica por cuatro o cinco veces la actual), disponer de mejores transformadores, limitadores de corriente, generadores, condensadores síncronos, etcétera. Y la joya de sus promesas, la posibilidad de almacenar electricidad sin pérdida alguna y durante el tiempo que sea preciso, lo que abrirá la puerta a un mejor aprovechamiento de las energías renovables, uno de cuyos inconvenientes es que están disponibles solo de forma intermitente e impredecible.

Obviamente, para que todas estas posibilidades puedan ser realidad cotidiana y utilizarse de forma masiva y segura, habrá que intentar conseguir materiales superconductores a temperatura ambiente, y ese es uno de los retos que afrontan actualmente los investigadores. Pero tampoco han postergado la investigación a la espera de conseguir ese objetivo y se han puesto a desarrollar cables con materiales cerámicos, como son todos los superconductores de alta temperatura, y dotados con su necesario sistema criogénico para mantenerlos a la temperatura requerida. Uno de los que ya se han probado con éxito ha sido desarrollado por el grupo de Xavier Obradors, del Instituto de Ciencia de Materiales (CSIC) de Barcelona, presentado hace unos meses y fruto de un trabajo de varios años financiado por la Unión Europea.

Es la hora de abrir paso a esta tecnología de promesas pendientes de cumplir, porque la revolución puede llegar en cualquier momento. Corea del Sur ya lo está haciendo, con el sigilo habitual de esta potencia emergente, y ha encargado recientemente a una compañía estadounidense tres millones de kilómetros de cable superconductor, con los que piensa renovar toda su red eléctrica, dentro de una estrategia de optimización energética que deberá rendir frutos en un futuro no muy lejano. Quizá no sea este el momento más adecuado para imitar esta apuesta, aunque precisamente puede ser la crisis económica la mejor justificación para ello.



MARGOT