



¿Qué pasaría si en vez de los cables de cobre que llevan la electricidad a los hogares se usaran cables superconductores? En principio, la producción de energía eléctrica sería más eficiente, pues actualmente en el camino de la planta generadora hacia el centro de consumo se pierde alrededor del 10% del total de la electricidad producida.

Lo que sí es real es el aprovechamiento de los superconductores en la medicina; específicamente para fabricar los imanes potentes utilizados en los aparatos de resonancia magnética, los cuales generan imágenes muy precisas del interior del cuerpo humano. Asimismo, los electroimanes basados en superconductores se emplean en algunos prototipos de trenes que flotan sobre la vía.

Un material en estado superconductor se caracteriza por presentar "resistencia eléctrica cero" y por expulsar campos magnéticos pequeños en su interior. De ahí el interés en estudiarlos y aprovecharlos.

Uno de los objetivos de muchos científicos en el mundo es encontrar materiales que sean superconductores a temperatura ambiente, así ya no habría necesidad de enfriarlos. Si alguien lo logra desataría una nueva revolución industrial.

SUPER CONDUCTORES

El camino a la eficiencia



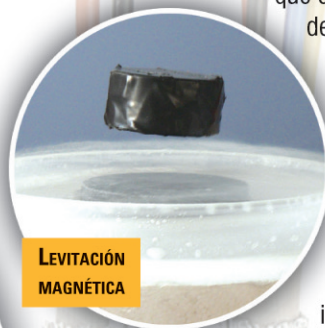
De dos en dos

La superconductividad es un fenómeno que ocurre cuando pasamos una corriente eléctrica a temperaturas muy bajas. Su descubrimiento se remonta a los primeros años del siglo XX, cuando el científico holandés Heike Kamerlingh Onnes se encontraba en su laboratorio experimentando con procesos y máquinas con el propósito de alcanzar temperaturas muy bajas, del orden de los 4 grados Kelvin (equivalentes a -269 grados centígrados). A esta temperatura el helio en estado gaseoso se hace líquido. Finalmente lo consiguió y se dedicó a investigar las propiedades de la materia a bajas temperaturas. Experimentó con el mercurio y observó que perdía resistencia eléctrica.



MERCURIO LÍQUIDO

Sabemos que el cobre y otros metales conductores utilizados en las redes eléctricas generan pérdidas de energía. El origen de dichas pérdidas, que se manifiestan como calentamiento de los cables, es la resistencia que presentan esos materiales a la transmisión de la corriente eléctrica. Desde el punto de vista atómico, significa que los electrones (partículas que forman parte del átomo) que conducen la electricidad en la superficie del material chocan con las vibraciones de los átomos, así como con las imperfecciones propias del material, por lo cual la energía se va esparciendo y "perdiendo", transformándose en calor en el trayecto de la planta generadora hacia los centros receptores.



LEVITACIÓN MAGNÉTICA

En el caso de los superconductores, los físicos refieren un comportamiento de electrones diferente. "Cuando la temperatura de algunos materiales disminuye por debajo de la llamada temperatura crítica, los electrones pueden atraerse entre sí para formar pares; en tal estado los electrones viajan por el material sin dispersión, de manera que la electricidad se transmite sin resistencia, por lo tanto no hay pérdida de energía eléctrica", explica el investigador Luis Antonio Pérez López, del Instituto de Física de la UNAM.

Hasta ahora se conocen tres tipos de materiales superconductores: los "convencionales", que fueron los primeros que se descubrieron y son aquellos que como el plomo, el aluminio y el mercurio alcanzan la superconductividad a temperaturas menores a 20 grados Kelvin; los "orgánicos" y el rutenato de estroncio a temperaturas menores a 10 Kelvin; y los llamados de "alta temperatura crítica" que son materiales cerámicos que llegan al estado superconductor a temperaturas mayores a los 77 grados Kelvin.



PLOMO SÓLIDO

Estos últimos son más atractivos puesto que no requieren de un enfriamiento tan extremo, por lo que cuesta menos producirlos. Pero su uso en las redes eléctricas es todo un reto, ya que los procesos de enfriamiento siguen siendo costosos. Además, por ser cerámicos, se dificulta manipularlos para fabricar cables.

Una teoría para todos

Si bien algunos científicos tratan de encontrar nuevos materiales superconductores, otros se dedican a formular teorías para explicar el fenómeno. Tres investigadores mexicanos trabajan en ese sentido: Luis Antonio Pérez López, del Instituto de Física, con Chumin Wang, del Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM, y Samuel Millán, de la Universidad Autónoma del Carmen, en Campeche.

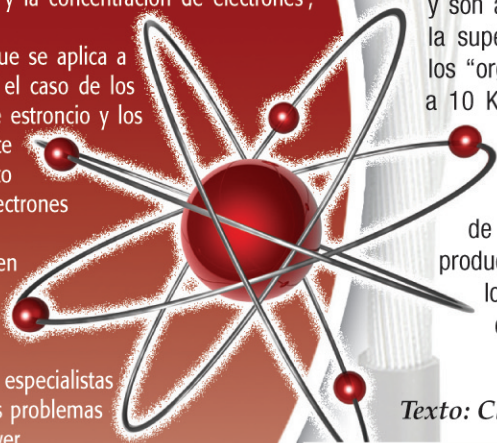
Ellos proponen una teoría que contempla, entre otras propiedades, lo que se conoce como calor específico y su relación con las brechas superconductoras (mínimo de energía para romper un par de electrones) de los tres tipos de materiales superconductores conocidos.

"Sucede que la medición del calor específico de un superconductor da un indicio de qué tipo de brecha superconductor tiene; entonces lo que pretendemos con nuestra teoría es predecir la capacidad calorífica que tendrá un material en función de la temperatura y la concentración de electrones", señala el doctor Pérez López.

Hasta el momento existe una teoría que se aplica a los superconductores convencionales. Para el caso de los superconductores orgánicos, el rutenato de estroncio y los de alta temperatura crítica todavía no existe consenso en la comunidad científica en cuanto al mecanismo de formación de pares de electrones que da lugar a la superconductividad.

Los investigadores mexicanos se proponen explicar en una misma teoría los tres tipos de superconductividad. Es una forma de contribuir a entender dicho fenómeno,

considerado por algunos especialistas como uno de los grandes problemas de la física aún por resolver.



Texto: Claudia Juárez Diseño: Adolfo González

Escribenos a cienciaunam@unam.mx o llámanos en el D.F. al 5622-7303

