

## EL PREMIO NOBEL 1987 EN FÍSICA

Johannes Georg Bednorz, de 37 años, y Karl Alexander Müller, de 60, ambos de los laboratorios de investigación de IBM en Zurich (Suiza) fueron distinguidos en octubre de 1987 por la Real Academia Sueca de Ciencias con el Premio Nobel de Física por su descubrimiento de nuevos materiales superconductores.

En 1911, H. Kamerlingh Onnes (1853-1926) encontró que la resistencia eléctrica del mercurio se anula a la temperatura de 4,2 K. Desde entonces el fenómeno, denominado superconductividad, fue observado en muchos materiales, pero siempre a temperaturas muy bajas mantenidas sumergiendo los metales y aleaciones a estudio en un baño de helio líquido, procedimiento delicado y costoso que reduce las posibilidades de uso práctico de los materiales superconductores. Con una aleación de niobio y germanio se logró en 1973 obtener superconductividad a la temperatura de 23,3 K, pero desde entonces no se habían logrado nuevas mejoras.

Es de señalar que la brusca disminución de la resistencia a la llamada "temperatura crítica" viene acompañada en la superconductividad por dos otros fenómenos: la muestra se hace diamagnética expulsando al campo magnético de su interior, es el llamado "efecto Meissner", y el calor específico sufre una anomalía. John Bardeen, Leon Cooper y Robert Schrieffer dieron una explicación teórica de la superconductividad en 1957, la llamada teoría BCS, la cual postula la formación, por interacción con la red cristalina, de pares de electrones que pueden moverse colectivamente dentro del material superconductor sin pérdida de energía.

En 1983 Bednorz y Müller, con mucho coraje y espíritu innovador, decidieron experimentar con óxidos metálicos, es decir con cerámicos, materiales utilizados paradójicamente como aislantes eléctricos a temperatura ambiente. Eran guiados en esta búsqueda por razonamientos teóricos que insinuaban la posibilidad que en los cerámicos la transición de fase metal-aislador presentase a ciertas temperaturas una fuerte interacción electrón-fonón característica de la superconductividad. Tras probar con centenares de combinaciones de metales con oxígeno a fines de 1985 ensallaron con un cerámico compuesto de Lantano, Bario, Cobre y Oxígeno, en el que comprobaron en Febrero de 1986 una disminución de la resistencia eléctrica (1) [J. G. Bednorz, K. A. Müller, Z. Phys. B 64, 189 (1986)] por encima de los 30 K. Meses después lograban mostrar la presencia en la muestra del efecto Meissner a una temperatura crítica de 33 K con lo cual quedaba probada en forma conclusiva la realidad del descubrimiento (2) [J. G. Bednorz, M. Takashige, K. A. Müller, Europhysics Lett., 3, 379 (1987)].

Entonces fue cuando se desató la gran carrera internacional. S. Tanaka, de la Universidad de Tokio, reemplazó el Bario por Estroncio obteniendo una temperatura crítica más elevada. C. W. Chu y sus colaboradores, en la Universidad de Houston, encontraron que el compuesto de los suizos continúa siendo superconductor hasta

los 52 K si se le aplican presiones superiores a 10.000 atmósferas. En Enero de 1987 Chu reemplazó el Lautano por otra tierra rara, el Itrio, midiendo una temperatura crítica para el sistema Y - Ba - Cu - O superior a los 90 K (3). Con este resultado se abren fabulosas perspectivas tecnológicas pues es una temperatura superior al punto de ebullición del Nitrógeno (77 K), motivo por el cual los costos se abaratan en forma drástica, dado que el Nitrógeno líquido es de uso industrial común. Tras estos hallazgos decenas de laboratorios en todo el mundo a marcha forzada la búsqueda de nuevos compuestos y se comenzó a pensar en las primeras aplicaciones: transporte de energía sin pérdidas por efecto Joule, uso en los electroimanes de los grandes aceleradores de partículas, en trenes levitados magnéticamente, en la producción de energía eléctrica, en las juntas Josephson para instrumentación de gran sensibilidad, y muchos más. Claro está que la fragilidad de los cerámicos opone ciertas dificultades, pensemos en la fabricación de cables cerámicos, pero la opinión general es que se está en presencia de una revolución tecnológica y que las primeras aplicaciones no tardarán en aparecer.

Cabe destacar que científicos de nuestro país se asociaron con rapidez a esta línea de investigación y en Marzo de 1987 los periódicos anunciaban que en el Centro Atómico Bariloche se habían hecho mediciones (3) [C. W. Chu et al, Phys. Rev. Lett. 58, 405 (1987); M. K. Wu et al, Phys. Rev. Lett. 58, 908, (1987)] concordantes con los resultados señalados presedentemente, fruto de una colaboración entre los laboratorios dirigidos por Daniel Esparza y Francisco de la Cruz. (4)

(4) Para saber más sobre el descubrimiento de los nuevos materiales superconductores véase: "Argentina Tecnológica", Año 2, Nro.9, Octubre de 1987, Pág. 39.

"La Recherche", Nro.190, Juillet 1987, Pág 954. "Clarín", Jueves 15 de Octubre de 1987, Pág 40. "La Recherche", Nro.187, Avril 1987, Pág. 512. "Time", May 11, 1987, Pág. 38.

C. D. G.