

SUPERCONDUCTORES

KEVIN JARAMILLO, FERNANDO VÁSQUEZ

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

kjaramillo@est.ups.edu.ec

fvasquez@ups.edu.ec

Abstract--- From the discovery of the **SUPERCONDUCTIVIDAD** it has been revolutionized the physics and the different areas of the technological industry. Presently work is the theory of the **SUPERCONDUCTORES**, the applications, the experiments and the current results of these.

I. INTRODUCCIÓN

*La posibilidad que en un material conductor siga existiendo energía después de haberle quitado la fuente que lo alimentaba ya sea generador o algún otro tipo de alimentación era casi nula o muy difícil de creer, pero esto es posible gracias a la **SUPERCONDUCTIVIDAD** fenómeno que fue descubierto por el holandés Kamerlingh Onnes en 1911, cuando le bajo la temperatura al mercurio y se dio cuenta que ha -269°C este metal ya no ofrecía ninguna resistencia, así empezó a crearse la superconductividad y empezaba la era de os superconductores.*

II. TEORÍA DE LOS SUPERCONDUCTORES

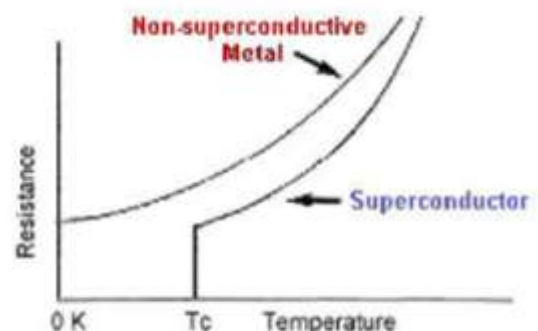
La teoría de los semiconductores como la entiende el autor básicamente es que un material se vuelve semiconductor cuando su temperatura alcanza el cero absoluto, para llevar estos materiales al cero absoluto implica todo un proceso como seria por ejemplo el licuado de algunos gases como el hidrogeno y el helio.

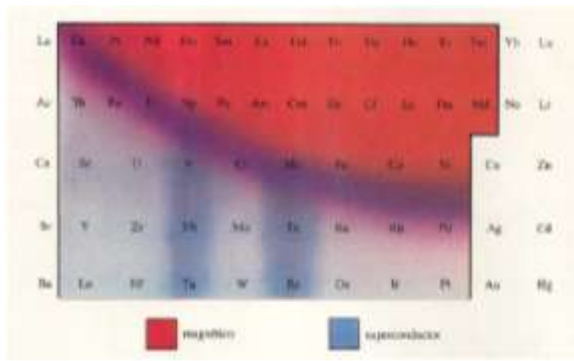
“Los superconductores son materiales que a bajas temperaturas tienen resistencia nula.

El primer físico que observó esta característica fue Heike Kamerlingh Onnes quién en 1911 redujo la temperatura del mercurio y a los

4,2K(-269°C) ‘este ya no ofrecía resistencia alguna.

En 1933 los alemanes Karl W. Meissner y R. Ochsenfeld se dieron cuenta de que los superconductores eran poderosos diamagnéticos. John Bardeen, Leon Cooper y John Schrieffer descubrieron en 1957 que cuando los electrones se agrupan por pares no ofrecen resistencia, a esta teoría se la denomina BCS (iniciales de sus apellidos), pero esta teoría sólo explica la superconductividad a temperaturas cercanas al cero absoluto y a altas temperaturas en materiales metálicos pero no en materiales cerámicos. En 1962 el físico británico Brian Josephson predijo que la corriente puede fluir entre dos superconductores separados por un aislante, este fenómeno es conocido como efecto Josephson y fue posteriormente confirmado experimentalmente. En 1986 se obtiene el primer superconductor cerámico que deja de ofrecer resistencia con 30K(-243°C), iniciando la era de superconductores de alta temperatura. Se han obtenido superconductores de hasta 138K(-135°C), bajo presiones extremas (300.000 atmosferas) esta temperatura puede aumentar unos 30° . Para enfriar estos materiales normalmente se usa nitrógeno líquido, que tiene una temperatura de 77K(-196°C).





Esta tabla fue diseñada para sugerir la relación entre magnetismo y superconductividad.

Si bien la superconductividad tiende a no presentarse en sustancias magnéticas, la tabla indica que, dada la cercanía entre los elementos magnéticos y superconductores, no debe descartarse la posibilidad de que en el futuro pueda desarrollarse una teoría que explique a la vez el comportamiento magnético y el superconductor. (La tabla original, más completa, fue realizada por J.L. Smith.)¹

III. APLICACIONES DE LOS SUPERCONDUCTORES

Las aplicaciones de los superconductores en la actualidad son diversas como ejemplos muy generales tenemos que los superconductores se aplican en la producción de grandes campos magnéticos, en la fabricación de cables de transmisión de energía y en la fabricación de componentes electrónicos.

Un ejemplo famoso de aplicación de superconductores es el tren **“The Yamanashi MLX01 MagLev train”** que levita sobre los rieles eliminando el rozamiento y consiguiendo velocidades de aproximadamente 550km/h.



¹ Cristóbal Camarero Coterillo, “Propiedades magnéticas de los Superconductores”, 20 de enero de 2006, pág. 2

“The Yamanashi MLX01 MagLev train”²

Otra aplicación de los superconductores se encuentra en la magneto encefalografía, sirviendo para detectar los campos magnéticos producidos por la actividad neuronal.

Un generador hecho de superconductores tendría una eficacia casi del 100% debido a no perder energía en forma de calor en las resistencias.

En medicina la superconductividad es útil para la construcción de equipos de generación de imágenes. Las máquinas NMR (Resonancia Magnética Nuclear) y MRI (Imágenes por Resonancia Magnética) son capaces de generar imágenes detalladas del interior de organismos.

Una máquina MRI puede generar, por ejemplo, una imagen del corazón de un paciente sin tener que hacer disecciones en la piel o introducir sondas en la sangre. La misma técnica puede aplicarse igualmente a otros órganos. Las máquinas MRI funcionan colocando al paciente en un potente campo magnético generado por un electroimán superconductor.

Unos investigadores de IBM han ideado un vaporizador de superconductores con el cual pueden cubrir (pintar) superficies complejas y de gran tamaño. Esta técnica aumenta la perspectiva de hacer útil, fácil y económicamente, confinamiento magnético, cableado de computadores y otras aplicaciones. Mediante una técnica industrial llamada vaporización de plasma, el superconductor puede ser rápidamente calentado a miles de grados Celsius y depositado en una superficie cualquiera, en la que posteriormente se resolidifica. Después de la formación de la capa la superficie es recocida, obteniéndose un recubrimiento que se hace superconductor al refrigerarse.³

IV. EXPERIMENTOS CON SUPERCONDUCTORES.

Si se sumerge un anillo de plomo en helio líquido en las proximidades de un potente

² Cristóbal Camarero Coterillo, “Propiedades magnéticas de los Superconductores”, 20 de enero de 2006, pág. 5

³ Luis Bru, “El despertar de la superconductividad”, pág. 4

imán, ocurre que si se aleja el anillo se induce una corriente eléctrica en el mismo, que persistirá durante mucho tiempo, lo que permitirá, a su vez, que aparezca una corriente inducida en un solenoide situado en sus proximidades y que podrá ser utilizada para menesteres apropiados sin ningún aporte de energía.

Un imán situado por encima de un disco superconductor, inducirá corrientes en su superficie. En virtud de las leyes del electromagnetismo, el campo magnético que originan se opone al que crea el imán; es decir, aparece una fuerza repulsiva disco-imán que hará que éste flote indefinidamente, compensando la de gravedad.⁴

V. RESULTADOS ACTUALES DE LOS SUPERCONDUCTORES.

Los resultados actuales de los semiconductores son muy interesantes y satisfactorios para la humanidad, por nombrar ejemplos, tenemos que entre los rieles de un tren y el mismo tren se ha logrado disminuir el rozamiento, efecto que es muy importante ya que al no tener rozamiento los trenes pueden alcanzar grandes velocidades nunca antes vistas en los trenes convencionales.

Otros de los resultados sería que en la medicina pueden obtener imágenes magnéticas de los diferentes órganos del cuerpo humano pero sin suturar la piel.

Otro de los resultados actuales en el campo de la electrónica es que ahora se puede hacer fuentes de alimentación “ideales” ya que no tendrían pérdidas por resistencias parasitas.

VI. CONCLUSIONES

- *Al ser los superconductores y la superconductividad un fenómeno muy antiguo son importantes las aplicaciones que se le está empezando a dar en la actualidad, la conclusión sería que es una área muy importante para la humanidad siempre y cuando se la use con*

responsabilidad ya que también se está empezando a usar este fenómeno en aéreas bélicas y esto sería muy perjudicial para la humanidad.

- *Otra de las conclusiones sería que este fenómeno al ser aplicado como transporte que redes eléctricas en tendidos de largas distancias se puede reducir los costos ya que no abra pérdidas de energía por transporte y ya no serán necesarios transformadores elevadores cada cierta distancia.*
- *En conclusión general la humanidad se basará en este fenómeno o en estas teorías de la superconductividad para fabricar sistemas de transportes de “levitación” para personas y estos reducirán el tiempo de llegada de un lugar a otro debido a la alta velocidad que pueden imprimir.*

REFERENCIAS

- [1] *Cristóbal Camarero Coterillo, “Propiedades magnéticas de los Superconductores”, 20 de enero de 2006.*
- [2] *Luis Bru, “El despertar de la superconductividad”*
- [3]<http://www.uclm.es/profesorado/maarranz/Documentos/alumnosmateriales0506/MaterialesSuperconductores.pdf>
- [4]http://www.fisicarecreativa.com/informes/inform_mod/superconductor.pdf
- [5]http://ocw.uc3m.es/ciencia-e-oiv/ceramicas-yvidrios/bloqueiv/Bloque_IVSuperconductores.pdf
- [6]<http://www.textoscientificos.com/fisica/superconductividad>

⁴ *Luis Bru, “El despertar de la superconductividad”, pág. 6*