

Simposio Internacional:
**Superconductores
de alta temperatura
y materiales
relacionados:
veinte años
después**

*International Symposium:
High temperature
superconductivity
and related
materials:
Twenty years after*

Madrid,
17 y 18 de mayo de 2007



SEDE:

Salón de Actos
Fundación Ramón Areces
Vitruvio, nº 5
28006 Madrid

Introducción

La superconductividad se descubrió hacia 1911 en el laboratorio de Heike Kammeling-Onnes, en Leiden, al observarse que la resistividad eléctrica del mercurio prácticamente desaparecía al enfriarlo a la temperatura de ebullición del helio a la presión atmosférica (4.6 K). Poco después se descubrió que muchos de los elementos químicos eran así mismo superconductores y, en particular el niobio que presenta una temperatura crítica $T_c = 9.2$ K, la más alta de todos los elementos, y un campo magnético crítico bastante bajo $B_c = 0.2$ T.

La siguiente etapa importante en la búsqueda de nuevos superconductores fue obviamente, el estudio de los compuestos químicos. Así se observó que muchos compuestos intermetálicos, en particular los que adoptan el tipo estructural A-15, también conocido como estructura del β -Wolframio, la mayoría de los cuales fueron preparados por Bernt Mathias a partir de 1950, poseían temperaturas críticas bastante altas y también elevados campos magnéticos críticos, como el Nb_3Ge , que presenta $T_c = 23.1$ K and $B_c = 37.0$ T, respectivamente. Hacia la misma fecha, Bardeen, Copper y Schrieffer propusieron una teoría para el fenómeno de la superconductividad que, aunque carente de un modelo predictivo era capaz de explicar todos los aspectos del fenómeno entonces conocidos.

Aunque desde entonces se han descubierto muchos materiales superconductores, todos tenían temperaturas críticas más bajas que las de Nb_3Ge . Eso ocurrió hasta 1986, cuando Bednorz y Muller encontraron que el BALACUO (un acrónimo de $La_{2-x}Ba_xCuO_4$) y sus congéneres de Sr y Ca –materiales ya conocidos en aquella época– parecían tener temperaturas críticas del orden de 30 a 40 K. Éste fue un descubrimiento de mayor cuantía por varias razones, entre la que sobresale la tremenda carrera que se inició en las comunidades científicas de físicos y químicos para encontrar nuevos materiales con

parámetros superconductores más altos; fue ésta una competición que, por su intensidad, no ha tenido parangón ni antes ni después en una empresa científica.

Como resultado de esta carrera, se conocen ahora cientos de materiales superconductores tales como el óxido $\text{HgBa}_2\text{CaCu}_3\text{O}_8$, que es superconductor por debajo de 135 K a la presión atmosférica y que alcanza una temperatura crítica de 163 K a presiones del orden de 30 GPa. Esto es **¡siete veces más!** que la máxima temperatura crítica del mejor intermetálico de los últimos años cincuenta. Y este avance se ha producido en los **¡últimos veinte años!** También, y como consecuencia de esta búsqueda, se han descubierto muchos nuevos materiales, tales como magnetorresistentes, magnéticos y superconductores, termoelectrónicos, etc. de los que también nos ocuparemos en el Simposio.

Hace, efectivamente, veinte años, el Premio Nobel de Física se concedió a Bednorz y Muller por su descubrimiento de lo que hoy se conoce como **Superconductividad de Alta Temperatura (SCAT)**. En el presente Simposio se van a conmemorar estos acontecimientos, desarrollando un análisis panorámico de la superconductividad de alta temperatura y los materiales superconductores y relacionados.

Así, se va a llevar a cabo un estudio de los aspectos teóricos, experimentales y aplicados más importantes por parte de algunos de los científicos, químicos y físicos más destacados de este campo científico, protagonistas todos en alguna medida del gran desarrollo experimentado en este campo en los últimos veinte años, en este importante, interesante y útil fenómeno de la superconductividad.

Programa científico

Coordinador:

Miguel Ángel Alario y Franco
Universidad Complutense. Madrid.

Jueves, 17

9.15 h

Apertura

Julio R. Villanueva
Consejo Científico.
Fundación Ramón Areces.

Miguel Ángel Alario y Franco
Coordinador.

9.30 h

**Superconductores de alta temperatura:
una visión panorámica**
HTSC: An overview

Miguel Ángel Alario y Franco

10.00 h

**¿Qué podemos aprender de la manera en
que fueron descubiertos los importantes
materiales superconductores?**
*What can we learn from the way impor-
tant superconducting materials were dis-
covered?*

Massimo Marezio
Centro Nacional de Investigación Científica.
Grenoble. Francia.

- 10.45 h** **Separación de fase electrónica y propiedades relacionadas y fenómenos exhibidos por manganatos y cobaltitas de valencia mixta con tierras raras**
Electronic phase separation and related properties and phenomena exhibited by mixed valent rare earth manganates and cobaltates
- C. N. R. Rao
 Instituto Indio de la Ciencia. Bangalore. India.
- 11.30 h** **Descanso**
- 12.00 h** **Óxidos fuertemente correlacionados: de los superconductores de alta temperatura a los magnetorresistentes colosales y los termoelectricos**
Strongly correlated oxides: from high T_c 's, to CMR's and thermoelectrics
- Bernard Raveau
 Laboratorio CRISMAT. Caen. Francia.
- 12.45 h** **Influencia de los defectos de oxígeno en la estructura cristalina y las propiedades magnéticas del sistema:**
 $(Tb_{1-x}Na_x)MnO_{3-y}$ ($0 \leq x \leq 0.3$)
Influence of oxygen defects on the crystal structure and magnetic properties of the $(Tb_{1-x}Na_x)MnO_{3-y}$ ($0 \leq x \leq 0.3$) system
- Ru-Shi Liu
 Universidad Nacional de Taiwan. Taipei. Taiwan.
- 13.30 h** **Descanso**
- 16.00 h** **Superconductores de alta temperatura: el reto de hacerlos útiles**
High temperature superconductors: challenges to make them useful
- Xavier Obradors
 Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona. CSIC.

16.45 h **Superconductores anisotrópicos y defectos estructurales**
Anisotropic superconductors and structural defects

Francisco Guinea
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid.
CSIC.

17.30 h **Descanso**

18.00 h **Fotosíntesis de la superconductividad**
Photosynthesis of superconductivity

Iván K. Schuller
Universidad de California-San Diego. La Jolla.
EE.UU.

Viernes, 18

9.30 h **Superconductores sin cobre**
Copper-free superconductors

Emilio Morán
Universidad Complutense. Madrid.

10.15 h **Superconductividad en los nitrohaluros laminares de zirconio y de hafnio**
Superconductivity in layered zirconium and hafnium nitride halides

Amparo Fuertes
Instituto de Ciencia de materiales de Barcelona.
CSIC.

11.00 h **Nuevas fronteras en el ordenamiento aniónico en materiales tipo perovskita**
New frontiers in anion ordering in perovskite materials

Evgeny Antipov
Universidad Estatal de Moscú M.V. Lomonosov.
Rusia.

11.45 h **Descanso**

- 12.15 h** **Precursores de los pares de Copper en condiciones "especiales"**
Precursor Cooper pairs under "special" conditions
- Félix Vidal
Universidad de Santiago de Compostela.
- 13.00 h** **Magnetismo y/o superconductividad: rutenatos, cromatos e irido-cupratos**
Magnetism and/or superconductivity?: Ruthenates, chromates and irido-cuprates
- Miguel Ángel Alario y Franco
- 13.45 h** **Descanso**
- 16.00 h** **Estudiando vórtices en superconductores con un microscopio de barrido tunnel a baja temperatura**
Probing vortices in superconductors with a low temperature scanning tunneling microscope
- María Iavarone
Laboratorio Nacional de Argonne. EE.UU.
- 16.45 h** **Dinámica de vórtices en superconductores**
Vortex dynamics in superconductors
- José Luis Vicent
Universidad Complutense. Madrid.
- 17.30 h** **Descanso**
- 18.00 h** **Control de la microestructura por medio de láser en superconductores tipo BSCCO**
Laser induced microstructure control in BSCCO superconductors
- Xermán de la Fuente
Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón. CSIC. Zaragoza.

18.45 h **Bi, Pb-2223 para aplicaciones y**
 $\text{Ca}_{2-x}\text{N}_{ax}\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ para académicos
Bi, Pb-2223 for applications and
 $\text{Ca}_{2-x}\text{N}_{ax}\text{CuO}_2\text{Cl}_2$ for academics

Mikio Takano
Universidad de Kyoto. Japón.

19.30 h **Comentarios finales y clausura**



Vitruvio, 5
28006 Madrid
Tel. 91 515 89 82
www.fundacionareces.es