

LA SUPERCONDUCTIVIDAD EN LA NATURALEZA

MATERIALES SUPERCONDUCTORES

TABLA PERIÓDICA Y SUPERCONDUCTIVIDAD

1																	2																									
H	IIA																He																									
3	Li	4	Be													10																										
11	Na	12	Mg	III A	IV A	V A	VIA	VII A	VIII A							18																										
19	K	20	Ca	21	Sc	22	Ti	23	V	24	Cr	25	Mn	26	Fe	27	Co	28	Ni	29	Cu	30	Zn	31	Ga	32	Ge	33	As	34	Se	35	Br	36								
37	Rb	38	Sr	39	Y	40	Zr	41	Nb	42	Mo	43	Tc	44	Ru	45	Rh	46	Pd	47	Ag	48	Cd	49	In	50	Sn	51	Sb	52	Te	53	I	54								
55	Cs	56	Ba	57 a 71	La ...	72	Hf	73	Ta	74	W	75	Re	76	Os	77	Ir	78	Pt	79	Au	80	Hg	81	Tl	82	Pb	83	Bi	84	Po	85	At	86								
87	Fr	88	Ra	89 a 103	Ac ...	104	Rf	105	Db	106	Sg	107	Bh	108	Hs	109	Mt	110	Ds	111	Rg																					
89																	91	Th	92	Pa	93	U	94	Np	95	Pu	96	Am	97	Cm	98	Bk	99	Cf	100	Es	101	Fm	102	No	103	Lr

De los 92 primeros elementos del Sistema Periódico, 57 metales y no metales tienen fases que en condiciones adecuadas y a bajas temperatura se hacen **SC**.

Los metales, salvo Cu, Ag y Au, los alcalinos Na, K, Rb... y aquellos con orden magnético a 0 K (diagonal en rojo) son **SC**.

Los elementos transuránicos son radioactivos, tienen tiempos reducidos de desintegración y sólo se dispone de pequeñas cantidades por lo que muchos no se han podido medir.

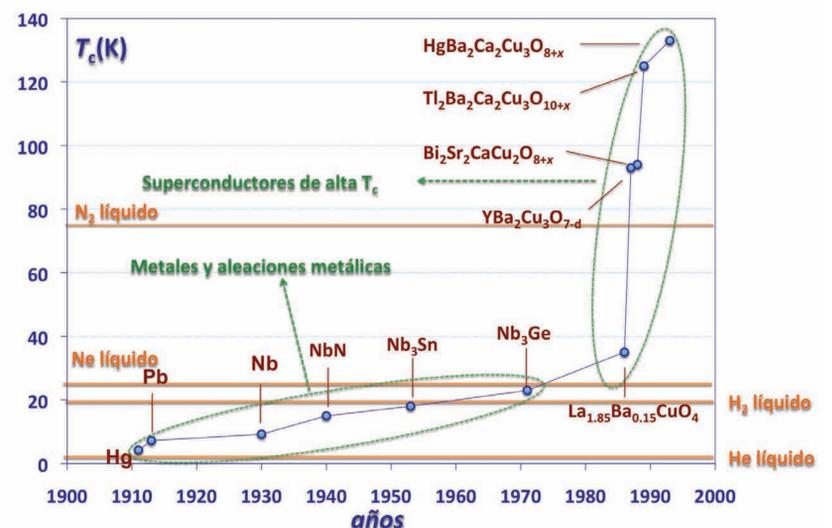
- Film** en forma de láminas delgadas
- Nanot.** en forma de nanotubos
- Irrad.** tras irradiar con neutrones
- AFM** orden antiferromagnético
- FM** orden ferromagnético
- FERRI** orden ferrimagnético

EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA CRÍTICA, T_c

El hallazgo de materiales con valores crecientes de T_c proporciona una imagen ajustada de la evolución de la Superconductividad durante sus 100 años de historia. Los metales y sus aleaciones dominaron la **SC** hasta 1986 siendo las aleaciones de Nb (NbTi y Nb₃Sn) las más adecuadas para las aplicaciones de potencia eléctrica.

A partir de 1986 los **SAT**, que son cerámicas basadas en óxidos de cobre, han dado los valores mayores de T_c con un valor record a presión atmosférica de 133 K (164 K a 30 GPa).

En 2001 se descubrió **SC** en el MgB₂ con $T_c = 39$ K y buenas propiedades para el desarrollo de aplicaciones de potencia.



¿SON SC TODOS LOS METALES A 0 K?

Aunque sería lo esperable, no todos lo son. El estado **SC** es prevalente entre metales puros, pero su aparición no está asociada a las propiedades atómicas sino a las estructuras espaciales que forman.

Para que eventualmente se produzca **SC** es necesario que los materiales estén en fases que sean metálicas o semiconductoras y existan mecanismos atractivos de interacción entre electrones que venzan su tendencia natural a repelerse.

El número de familias de materiales **SC** no ha parado de crecer desde su descubrimiento. Hoy en día se conocen miles de **SC** con valores de T_c que van desde 0.0003 K hasta 164 K.

¿DÓNDE BUSCAR NUEVOS SC?

Tras 100 años de búsqueda sorprende que casi siempre se haya encontrado **SC** en familias de materiales en las que no se sospechaba su presencia.

Los primeros **SC** fueron metales que eran malos conductores, pronto sus aleaciones, luego compuestos binarios, ternarios... y finalmente se ha encontrado **SC** en materiales cerámicos y orgánicos.

No hay una teoría que indique todas las condiciones necesarias para que aparezca **SC**, los límites de T_c se desconocen y el futuro aguarda nuevas sorpresas.

En 2008 se ha descubierto una nueva familia de **SC** basada en As y Fe que alcanzan valores de $T_c = 56$ K.