



Apoyo a mexicanos en Estados Unidos

La Universidad Nacional, mediante sus cinco sedes en Estados Unidos, y la organización no gubernamental Chicanos por la Causa INC. (CPLC), que tiene programas de apoyo comunitario en Arizona, Nuevo México y Nevada, ratificaron un convenio de colaboración.

Ambas instancias se comprometieron a organizar y ejecutar acciones de apoyo a los mexicanos, chicanos y latinos que residen en los tres estados, en los ámbitos de enseñanza, investigación y difusión de la cultura.

El instrumento se suma a los que recientemente firmó la UNAM con la Comisión Nacional de los Derechos Humanos y con la Fundación Carlos Slim.

La CPLC es una organización no lucrativa, de apoyo al desarrollo comunitario, que desde 1969 ofrece servicios a la comunidad chicana, mexicana, méxico-americana y latina en general, en cuatro áreas: desarrollo económico, educación, vivienda y servicios sociales. Se encuentran relacionados con la salud, educación, capacitación para el trabajo, creación de empresas y vivienda.

Hoy en día, tiene 48 programas y servicios, presencia en 60 localidades y cuenta con 850 empleados, lo que la convierte en la tercera organización hispana más grande de la Unión Americana y de Arizona sin fines de lucro.

Por esta casa de estudios suscribieron el documento Jorge Madrazo Cuéllar, coordinador general del Programa de Apoyo a los Mexicanos en el Extranjero (PAME) y director de la Sede UNAM-Seattle (Centro de Estudios Mexicanos) y el coordinador ejecutivo del Programa, Moisés Castillo García, con la presencia del director del CEM Tucson, Claudio Estrada.

Por la organización estadounidense su presidente y director ejecutivo, David Adame, y lo acompañó la directora de Relaciones Públicas, María Jesús Cervantes.

Los interesados en participar en estas y otras actividades del PAME en Estados Unidos, pueden contactar a Moisés Castillo, al correo electrónico castillo@cepe.unam.mx. *g*

UNAM-SEATTLE

LAURA ROMERO

Luis Antonio Pérez López, investigador titular del Instituto de Física, estudia la superconductividad no convencional, también llamada de alta temperatura crítica, para dar respuesta a uno de los grandes problemas en esa área: conocer el origen de la formación de pares de electrones en los nuevos superconductores.

Ésta, explicó, es un estado de la materia que se produce cuando en algunos materiales que están por debajo de cierta temperatura, llamada crítica (T_c), los electrones forman pares y permiten la conducción de electricidad sin resistencia.

Hay dos clases de superconductores: los convencionales o de baja temperatura crítica (de entre unos cuantos Kelvin hasta 23) y los no convencionales o anisotrópicos, entre los que se encuentran los de alta temperatura crítica (por arriba de los 77 Kelvin).

El problema es que esas temperaturas críticas son muy bajas, generalmente menos de 200 grados centígrados, y para que los materiales tuvieran aplicaciones prácticas en líneas de transmisión se tendrían que enfriar, lo que resultaría más costoso que la ganancia al transportar corriente eléctrica sin resistencia, detalló el físico.

La naturaleza de la superconductividad en ambos casos parece ser diferente y “aún no hay consenso entre la comunidad científica en torno al mecanismo que da origen a la formación de pares de electrones en los no convencionales”, indicó.

Historia

Los convencionales se descubrieron en la primera mitad del siglo pasado; se trata de metales como el plomo, el aluminio y el mercurio, así como algunas aleaciones metálicas. Para explicarlos, se propuso una teoría basada en la interacción electrón-electrón, mediada por fonones (modo cuantizado de vibración de la red

El científico Luis Antonio Pérez busca respuesta a uno de los grandes problemas en el área



Foto: Víctor Hugo Sánchez.

“ En los últimos años hemos trabajado un modelo que permite entender, dentro de un mismo marco teórico, las diferentes simetrías de brecha superconductora que se observan en la naturaleza ”

de átomos en un material), que permite que dos electrones, a pesar de tener cargas opuestas, formen pares.

Al respecto, Pérez López expuso que en la red de átomos de un material, un electrón puede crear un fonón o vibración y mandárselo a otro. Bajo ciertas condiciones, esa interacción puede ser atractiva y así se forma un par. Pero los pares, y en consecuencia la superconductividad, sólo es posible que se rompan si se introduce un mínimo de energía, conocida como brecha superconductora.

Acerca de los no convencionales de alta temperatura crítica destacó que fueron descubiertos en la penúltima década del siglo pasado. Sus brechas, a diferencia de los convencionales, son anisotrópicas y sus temperaturas críticas se pueden





Cátedras Moshinsky

Investigación sobre los superconductores no convencionales

alcanzar al utilizar nitrógeno líquido, que es mucho más barato que el helio líquido.

Ganador de una de las cátedras Marcos Moshinsky 2015 con el proyecto Física de Sistemas de Baja Dimensionalidad, el especialista especificó que en cada caso la brecha tiene cierta simetría: en los convencionales es esférica, y en los no convencionales presenta nodos, es decir, “direcciones a lo largo de las cuales no hay brecha”.

El mecanismo esencial por el que estos materiales transportan corriente eléctrica es que forman pares de electrones; “es curioso que dos de ellos, que tienen cargas opuestas, se atraigan y formen un par. Eso no ocurre en el espacio vacío”.

A diferencia de los convencionales, donde se conoce que la atracción de electrones se debe al intercambio de fonones, en los otros se desconoce el mecanismo que da lugar a la formación de pares.

“En los últimos años hemos trabajado un modelo que permite entender, dentro de un mismo marco teórico, las diferentes simetrías de brecha superconductoras que se observan en la naturaleza, y a partir de él podemos investigar, por ejemplo, el comportamiento termodinámico de estos materiales.”

Pérez López y sus colaboradores han iniciado el estudio teórico del efecto de un campo magnético sobre las propiedades

termodinámicas de los superconductores, y “eso es interesante porque hay muchos experimentos reportados en la literatura que se hacen con el uso de campos magnéticos intensos. Efectuarlo nos facilitaría ver qué tan apegado a la realidad está el modelo que proponemos”.

Es decir, se podrían comparar las predicciones del modelo con la prueba, y así, en principio, dilucidar cuál es el mecanismo físico que da origen a la formación de pares de electrones.

Cúmulos atómicos y nanoalambres

Otra parte del proyecto de Pérez, ganador del premio creado para reconocer e impulsar a jóvenes académicos, consiste en analizar teóricamente cúmulos atómicos y nanoalambres semiconductores.

Los primeros, abundó, son agregados de unos cuantos y hasta cientos o miles de átomos; estos sistemas se caracterizan porque sus propiedades físicas y químicas varían simplemente al cambiar el número de átomos que los componen, incluso, si es uno solo. Tienen muchas aplicaciones potenciales, una de ellas en la catálisis de reacciones químicas.

Algo interesante, prosiguió, es que pueden formarse cúmulos con dos tipos de átomos, generalmente metálicos, llamados nanoaleaciones o nanocúmulos bimetalicos, que también poseen propiedades físicas y químicas que se

pueden modificar, no sólo cambiando la geometría y el tamaño, sino también la composición.

Los metales que generalmente se emplean son nobles: oro, plata y cobre, así como platino, paladio o rodio, estos últimos muy utilizados como catalizadores en, por ejemplo, los convertidores catalíticos de los autos para transformar el monóxido de carbono, que es venenoso, en dióxido de carbono (CO₂).

Más aplicaciones

Otro caso de empleo es la reducción de CO₂ para convertirlo, junto con agua, en combustible orgánico, como el metanol. “Los cúmulos bimetalicos pueden ser útiles para aprovecharse en este tipo de aplicaciones”.

Un ejemplo más es el de los nanoalambres. Ciertos materiales semiconductores, por ejemplo silicio o germanio, modifican sus propiedades al aparecer en forma de nanoalambres, que pueden tener usos en dispositivos electrónicos nanométricos o sensores químicos.

Las propiedades electrónicas y mecánicas de estos materiales pueden variar por la llamada pasivación superficial; al respecto, Luis Pérez explicó que los nanoalambres están recubiertos por átomos en su superficie y al cambiarlos también lo hacen sus atributos.

Aquí “proponemos investigar cómo la pasivación superficial, con diferentes tipos de elementos o moléculas, puede modificar las propiedades electrónicas y mecánicas, y así poder diseñar materiales específicos para ciertas aplicaciones”.

Para Pérez obtener la cátedra, que lleva el nombre de uno de los pilares de la física en México, no es sólo un apoyo económico para realizar su trabajo académico, sino además un gran honor, y recordó que aunque no tuvo la fortuna de ser su alumno, durante su doctorado se acercó a él para discutir dudas sobre mecánica cuántica, y siempre se mostró amable y receptivo para la discusión académica. *g*