

FORO DE LA CIENCIA. SUPERCONDUCTIVIDAD CON NOMBRE VALENCIANO

Una de las actividades que estábamos preparando antes de este parón, tiene que ver con el físico valenciano Pablo Jarillo-Herrero, profesor de Física y responsable de un equipo de investigación en el Massachusetts Institute of Technology de Boston (ver referencia biográfica al final).

Nuestra idea es hacer un monográfico sobre superconductividad, en el que Pablo participe por videoconferencia, junto con algún otro físico de forma presencial.

Los intereses de investigación del profesor Jarillo-Herrero se encuentran en el área de la física experimental de la materia condensada, en particular el transporte electrónico cuántico y la optoelectrónica en nuevos materiales bidimensionales, con especial énfasis en la investigación de sus propiedades superconductoras, magnéticas y topológicas.

Pablo Jarillo-Herrero ha recibido el 13 de Enero de 2020 el Premio Wolf de Física, compartido con Allan MacDonald y Rafi Bistrizer, (premio también conocido como el “pre-Nobel”) <https://wolffund.org.il/2020/01/13/pablo-jarillo-herrero/>

Este premio se entrega desde 1978 a científicos y artistas vivos por "sus logros en interés de la humanidad y de las relaciones fraternas entre los pueblos (...) sin distinguir nacionalidad, raza, color, religión, sexo o tendencias políticas". El premio se entrega en Israel por la Fundación Wolf, fundada por el Dr. Ricardo Wolf, un inventor alemán y antiguo embajador de Cuba en Israel. Los Premios Wolf otorgados en matemáticas, física o química son a menudo considerados los más prestigiosos premios en esos campos después del Premio Nobel, y son coloquialmente denominados “premios pre-Nobel”. Una gran cantidad de laureados con el premio Wolf han obtenido un Nobel posteriormente.

Superconductividad y grafeno

Se denomina superconductividad a la capacidad intrínseca que poseen ciertos materiales para conducir corriente eléctrica sin resistencia ni pérdida de energía en determinadas condiciones. Fue descubierto por el físico neerlandés Heike Kamerlingh Onnes el 8 de abril de 1911 en Leiden.

A muy bajas temperaturas algunos materiales *ordinarios* tales como el plomo y el aluminio cambian radicalmente sus propiedades eléctricas y magnéticas. No poseen resistencia eléctrica por lo que el superconductor es un conductor perfecto y la conducción de los electrones se realiza sin pérdidas de energía. Los superconductores además expulsan el campo magnético –efecto Meissner– lo que da lugar a fenómenos de levitación muy espectaculares.

Los superconductores ya se usan en múltiples aplicaciones y se prevé que jueguen un papel fundamental en las tecnologías del futuro próximo en campos tales como la energía, el medio ambiente, el transporte, la nanotecnología y la salud.

Conseguir entender a nivel fundamental los superconductores es uno de los grandes desafíos en investigación del siglo XXI que podría dar lugar a una gran revolución tecnológica.

La mayoría de los superconductores funciona solo a temperaturas cercanas al cero absoluto. Los «superconductores de alta temperatura» se llaman así solo en un sentido relativo: la mayor temperatura a que conducen electricidad sin resistencia es de unos -140 grados Celsius. Un material que exhibiese esa característica a temperatura ambiente, con lo que se prescindiría de un caro enfriamiento, revolucionaría la transmisión de energía, los escáneres médicos y el transporte.

También se han abierto otras líneas de investigación con materiales no tan “ordinarios” como los cupratos y recientemente el grafeno.

El equipo de Pablo Jarillo-Herrero en el MIT, ha estado trabajando sobre ciertas predicciones teóricas acerca de las propiedades de un material tan de moda como aún inexplorado como el **grafeno**, en concreto la existencia de un ángulo mágico entre capas de este material que pudieran dar lugar a propiedades especiales

El importante descubrimiento del equipo del MIT dirigido por este joven físico valenciano, consiste en que el grafeno se vuelve superconductor cuando se disponen dos capas del mismo, con un solo átomo de espesor, de modo que el patrón de los átomos de carbono de una capa esté desplazado con respecto al de la otra en un ángulo de $1,1^\circ$. Y aunque el sistema aún tiene que ser enfriado a 1,7 grados sobre el cero absoluto, el

resultado da a entender que podría conducir electricidad como lo hacen unos superconductores de alta temperatura ya conocidos.

Este descubrimiento abre la puerta a la ingeniería para investigar y desarrollar las posibles aplicaciones prácticas de esta característica de superconductividad del grafeno

Referencia biográfica

Pablo Jarillo-Herrero es actualmente profesor de física de Cecil e Ida Green en el MIT. Recibió su "Licenciatura" en física de la Universidad de Valencia, España, en 1999. Luego pasó dos años en la Universidad de California en San Diego, donde recibió un M.Sc. (master en ciencias) antes de ir a la Universidad Tecnológica de Delft en los Países Bajos, donde obtuvo su Ph.D.(Doctorado) en 2005. Después de un postdoctorado de un año en Delft, se mudó a la Universidad de Columbia, donde trabajó como becario de la Iniciativa NanoResearch. Se unió al MIT como profesor asistente de física en enero de 2008 y recibió el mandato en 2015. Fue ascendido a profesor titular de física en 2018. Sus premios incluyen el Premio de la Real Sociedad Española de Jóvenes Investigadores (2006), un Premio de Carrera NSF (2008) , una beca Alfred P. Sloan (2009), una beca David y Lucile Packard (2009), el Premio IUPAP de Jóvenes Científicos en Física de Semiconductores (2010), un Premio DOE de Carrera Temprana (2011), un Premio Presidencial de Carrera Temprana para Científicos e Ingenieros (PECASE, 2012), un Premio ONR Joven Investigador (2013) y una Fundación Moore Experimental Premio al investigador de física en sistemas cuánticos (2014). El profesor Jarillo-Herrero ha sido seleccionado como investigador altamente citado por Clarivate Analytics-Web of Science (2017- 2019), y fue elegido miembro de APS (2018), miembro del Programa de Materiales Cuánticos del Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (CIFAR , 2019), y miembro en general de la División de Física de la Materia Condensada de APS (2019). El profesor Jarillo-Herrero es el receptor del APS. 2012), un Premio ONR para Jóvenes Investigadores (2013) y un Premio para Investigadores de Física Experimental en Sistemas Cuánticos de la Fundación Moore (2014). El profesor Jarillo-Herrero ha sido seleccionado como investigador altamente citado por Clarivate Analytics-Web of Science (2017-2019), y fue elegido miembro de APS (2018), miembro del Programa de Materiales Cuánticos del Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (CIFAR , 2019), y miembro en general de la División de Física de la Materia Condensada de APS (2019). El profesor Jarillo-Herrero es el receptor del APS. 2012), un

Premio ONR para Jóvenes Investigadores (2013) y un Premio para Investigadores de Física Experimental en Sistemas Cuánticos de la Fundación Moore (2014). El profesor Jarillo-Herrero ha sido seleccionado como investigador altamente citado por Clarivate Analytics-Web of Science (2017-2019), y fue elegido miembro de APS (2018), miembro del Programa de Materiales Cuánticos del Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (CIFAR , 2019), y miembro en general de la División de Física de la Materia Condensada de APS (2019). El profesor Jarillo-Herrero es el receptor del APS. Miembro del Programa de Materiales Cuánticos del Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (CIFAR, 2019) y miembro en general de la División de Física de la Materia Condensada de APS (2019). El profesor JarilloHerrero es el receptor del APS. Miembro del Programa de Materiales Cuánticos del Instituto Canadiense de Investigación Avanzada (CIFAR, 2019) y miembro en general de la División de Física de la Materia Condensada de APS (2019). El profesor Jarillo-Herrero es el receptor del APS. Premio Oliver E. Buckley de Física de la Materia Condensada 2020 .

Victor Duart Belloque
Físico e ingeniero
Director del Foro de la Ciencia de la RSVAD