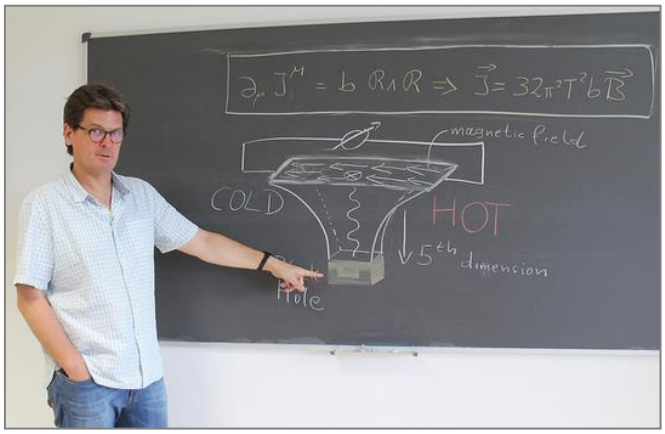
NOTA DE PRENSA
Instituto de Física Teórica
Teléfono: 912999879
comunicacion.ift@uam.es
http://www.ift.uam-csic.es

Científicos de IBM Zurich y del IFT Madrid observan anomalías cuánticas en el estado sólido de la física por primera vez

Madrid, Jueves 20 de Julio de 2017. Un equipo internacional de físicos, formando una colaboración de expertos en los campos de física de materiales, y de teoría de cuerdas, han observado un fenómeno en la Tierra, que hasta ahora se pensaba que solo había ocurrido a distancias de cientos de años luz o en los inicios del universo. Este resultado podría conducir a un modelo más completo para la comprensión del universo primitivo y para mejorar el proceso de conversión de energía en aparatos electrónicos.



Usando un material recientemente descubierto llamado semimetal de tipo Weyl, similar a una versión 3D del grafeno, los científicos de IBM Research han simulado un campo gravitatorio en su muestra de prueba imponiendo un gradiente de temperatura. El estudio fue supervisado por el Prof. Kornelius Nielsch, Director del Instituto Leibniz de Materiales, Dresde (IFW) y la Profesora Claudia Felser, Directora del Instituto Max-Planck de Física Química de Sólidos de Dresde. Tras realizar dicho experimento y tomar medidas en un cryolab en la Universidad de Hamburgo, un equipo de teóricos de TU Dresde, UC Berkeley y del CSIC confirmaron con cálculos detallados que se había observado un efecto cuántico conocido como anomalía axial-gravitacional, que rompe una de las leyes clásicas de conservación, como la carga, la energía y el momento lineal.

Esta ruptura había sido previamente propuesta a partir de razonamientos puramente teóricos con métodos basados en la teoría de cuerdas. Sin embargo, se pensaba que solo se producía a altas temperaturas, de billones de grados, en un estado exótico de la materia llamado plasma de quarks y gluones, existente solo en las primeras etapas del universo en las profundidades del cosmos o en experimentos de colisión de iones pesados usando aceleradores de partículas. Pero para sorpresa de los autores, este descubrimiento implica que también existe en la Tierra, en sistemas del estado sólido de la física, en el que está basada gran parte de la industria de la

informática, abarcando desde los pequeños transistores hasta los centros de procesamiento de datos.

El descubrimiento aparece hoy en la revista de revisión por pares Nature.

“Por primera vez, hemos observado experimentalmente en la Tierra esta anomalía cuántica fundamental, que es sumamente importante para nuestra comprensión del universo”, afirma Dr. Johannes Gooth, un científico de IBM Research y autor principal del artículo. “Ahora podemos construir aparatos con nuevos materiales de estado sólido basados en esta anomalía, que no había sido considerada anteriormente, para evitar potencialmente algunos de los problemas inherentes a los aparatos electrónicos clásicos, como los transistores.”

“Este es un descubrimiento fascinante. Podemos concluir claramente que la misma ruptura de simetría puede observarse en cualquier sistema físico, sin importar si es desde el origen del universo o en la actualidad, aquí mismo en la Tierra”, dice el Dr. Karl Landsteiner, un teórico de cuerdas del Instituto de Física Teórica IFT UAM-CSIC y coautor del artículo.

Los científicos de IBM pronostican que este descubrimiento generará una fuerte demanda de nuevos desarrollos de aparatos, en particular para la conversión de energía, similar al entusiasmo generado cuando el silicio fue considerado por primera vez para la electrónica.

Las imágenes están disponibles en:
https://www.flickr.com/gp/ibm_research_zurich/6690Y4

Este trabajo ha recibido el apoyo financiero de investigación de DFG-RSF (NI616 22/1): Contribution of topological states to the thermoelectric properties of Weyl semimetals y SFB 1143 así como de Helmholtz association a través de VI-521 y de DFG (Emmy-Noether programme) via grant ME 4844/1 y de los proyectos FPA2015-65480-P y Centro de Excelencia Severo Ochoa SEV-2012-0249 y SEV-2016-0597.

Experimental signatures of the mixed axial-gravitational anomaly in the Weyl semimetal NbP, Johannes Gooth, Anna C. Niemann, Tobias Meng, Adolfo G. Grushin, Karl Landsteiner, Bernd Gotsmann, Fabian Menges, Marcus Schmidt, Chandra Shekhar, Vicky Süß, Ruben Hühne, Bernd Rellinghaus, Claudia Felser, Binghai Yan, Kornelius Nielsch, DOI: 10.1038/nature23005

SOBRE el IFT UAM-CSIC

El Instituto de Física Teórica (IFT) UAM-CSIC fue creado oficialmente en 2003 como un centro mixto perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y a la Universidad Autónoma de Madrid (UAM). Es el único centro Español dedicado íntegramente a la investigación en Física Teórica. En el IFT se trabaja en la frontera de la Física de Partículas Elementales, Astropartículas y Cosmología, con el objetivo es entender las claves fundamentales de la Naturaleza y del Universo. Sus investigadores lideran numerosos proyectos de investigación en el ámbito tanto nacional como internacional. El IFT forma parte de la línea estratégica `Física Teórica y Matemáticas´ del Campus de Excelencia Internacional (CEI) UAM+CSIC establecido en 2009. Desde 2012, está acreditado como Centro de Excelencia Severo Ochoa. Además de la actividad puramente científica, en el IFT se realiza una intensa tarea de formación de jóvenes investigadores y profesionales a través del programa de postgrado en Física Teórica con Mención de Excelencia del CEI y del Ministerio de

Educación. También se lleva a cabo una importante labor transferencia de conocimiento a la sociedad a través de diversos programas de divulgación.