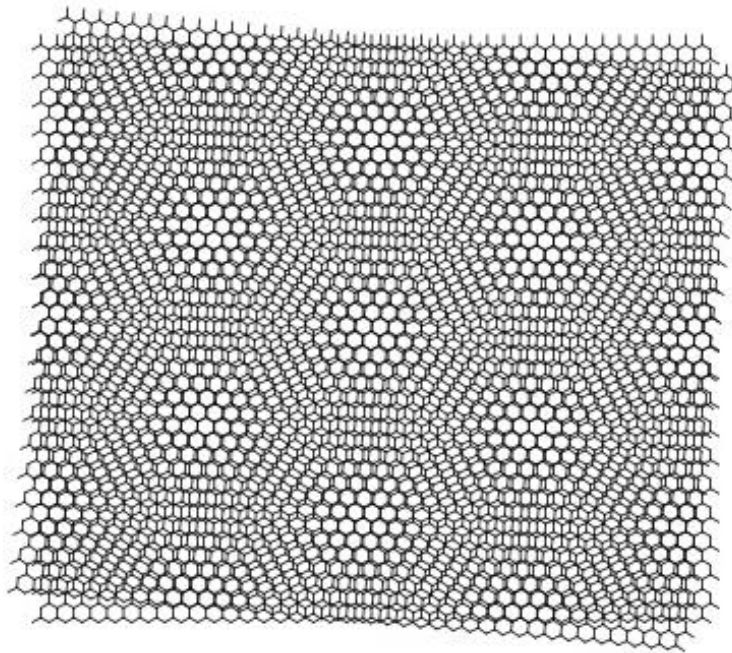


Madrid, lunes 11 de mayo de 2020

Científicos del CSIC proponen una explicación a la propiedad superconductor de grafeno

- El estudio señala que dos láminas de grafeno girado se comportarían como un material superconductor no convencional por la interacción entre pares de electrones
- Desde su descubrimiento experimental en 2018, la física teórica trata de explicar este fenómeno



Al girar dos capas de grafeno se forma una super-red y al hacerlo con un ángulo de 1,1 grados actúa como los materiales superconductores no convencionales. / CSIC

Un equipo de investigadores del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) propone una explicación teórica a por qué el grafeno bicapa girado con el llamado ángulo “mágico” se comporta como un material superconductor no convencional mostrando, además, propiedades metálicas anómalas. Los autores del trabajo plantean que dicho comportamiento sería fruto de la propia interacción entre los

electrones, en lugar del mecanismo habitual de interacción con las vibraciones elásticas de la red cristalina. Las conclusiones del estudio, que se publica en la revista [Physical Review Letters](#), podrían ayudar, entre otras aplicaciones, en la mejora del diseño de la estructura de este material y con ello facilitar un transporte de energía eléctrica sin pérdidas.

En 2018 se descubrió que el grafeno adquiere propiedades electrónicas no convencionales cuando dos láminas de este material se giran con un ángulo de rotación de 1,1 grados entre ellas, dotándole de características que poseen ciertos materiales superconductores. “Como señalaron entonces los autores del descubrimiento experimental de este fenómeno, se desconocía el mecanismo por el que el grafeno se comportaba de esta manera. Contar con una explicación teórica del fenómeno es importante porque puede llevar a nuevos diseños”, subraya **José González**, científico del CSIC en el [Instituto de Estructura de la Materia](#).

La propuesta de los científicos del CSIC explicaría por qué el grafeno bicapa girado se convierte en un *strange metal* y pasa a un estado electrónico anómalo, que se observa también en los óxidos de cobre superconductores de alta temperatura. “Hasta ahora, dicho estado requería de materiales de cierta complejidad pero aquí se reemplaza por la complejidad estructural de las bicapas de grafeno rígidas, donde solo interviene el carbono”, señala **Tobias Stauber**, investigador del CSIC en el [Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid](#). Para llegar a esta conclusión, el equipo ha profundizado en por qué a temperaturas superiores en las que desaparece la superconductividad, es decir, cuando se recupera el estado metálico que no es superconductor, aparece una fase metálica no convencional o de *strange metal*. Los resultados, apuntan los científicos, podrían ayudar a entender la física de los materiales superconductores de alta temperatura, uno de los mayores desafíos de la física teórica desde su descubrimiento hace más de 30 años, dadas las similitudes.

El diseño experimental original del material bidimensional de grafeno se realizó a bajas temperaturas (a unos -272 °C) pero, como comentan los físicos, es susceptible de ser modificado de muchas maneras. “Por ejemplo, existe la esperanza de emplear sistemas de tres o más capas de grafeno o de otros materiales bidimensionales que puedan encontrar superconductividad a diferentes temperaturas. Para ello es imprescindible contar con construcciones teóricas como la nuestra”, añaden los investigadores.

La aplicación de las conclusiones de este estudio podría solucionar la limitación física básica de la computación analógica, que viene dada por la gestión eficiente de la transferencia de calor. Así la electrónica superconductora permitiría una mayor miniaturización de los circuitos pero también reduciría el consumo de energía, un factor cada vez más importante para ahorrar energía.

J. González y T. Stauber. **Marginal Fermi liquid in twisted bilayer graphene**. [Physical Review Letters](#). DOI: 10.1103/PhysRevLett.124.186801