

**Proyecto 20FUN03 COMET. Nuevos materiales para la Resistencia Hall Cuántica**

**F. Raso<sup>1</sup>, L. Matías<sup>1</sup>, D. Peral<sup>1</sup>, G. Luka<sup>2</sup>, L. Callegaro<sup>3</sup>, F. Schopfer<sup>4</sup>, H. Scherer<sup>5</sup>, M. Arikani<sup>6</sup>, T. Heine<sup>7</sup>, E. Cánovas<sup>8</sup>, Mariela. Menghini<sup>8</sup>, M. Ortolano<sup>9</sup>, R. Dong<sup>10</sup>, X. Feng<sup>10</sup>**

**(1) Centro Español de Metrología (CEM). C. Alfar, nº 2. 28760-Tres Cantos.**

**(2) Główny Urząd Miar (GUM), Varsovia, Polonia**

**(3) Istituto Nazionale di Ricerca Metrologica (INRIM), Turín, Italia**

**(4) Laboratoire national de métrologie et d'essais, (LNE), Trappes, Francia**

**(5) Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig, Alemania**

**(6) Türkiye Bilimsel Ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Gebze, Turquía**

**(7) Helmholtz Zentrum Dresden Rossendorf (HZDR), Dresden, Alemania**

**(8) IMDEA-Nanociencia. C. Faraday, nº 9. 28049-Cantoblanco. Madrid**

**(9) Politecnico di Torino (POLITO), Turín, Italia**

**(10) Technische Universität Dresden (TUD), Dresden, Alemania**

Desde el descubrimiento del efecto Hall Cuántico (QHE) en 1980, ha sido empleado como patrón de resistencia. Tras la redefinición de varias unidades básicas del Sistema Internacional de Unidades (SI) en 2018, ha llegado a ser una forma directa de realización de la unidad SI de resistencia, el ohmio y, combinado con el patrón de tensión basado en el efecto Josephson, uno de los métodos recomendados de realización de la unidad eléctrica básica en el SI, el amperio.

Sin embargo, la difusión de los patrones de resistencia basados en QHE ha sido muy limitada hasta el momento, debido a las muy exigentes condiciones experimentales necesarias para su realización en las muestras hasta ahora utilizadas, heteroestructuras AlGaAs, típicamente a temperaturas inferiores a 1,5 K y campos magnéticos del orden de 10 T. Se ha realizado un intenso esfuerzo de investigación sobre las posibilidades del grafeno como nuevo material base para los patrones de resistencia y, si bien se ha demostrado que es posible realizar el QHE en este material en condiciones experimentales mucho más relajadas (10 K y 8 T) y con gran exactitud, aún hay problemas que dificultan su estabilidad y su fabricación masiva y predecible.

Ante esta situación, un consorcio de diez participantes, que incluyen institutos nacionales de metrología, institutos de investigación en nanociencias y universidades ha iniciado un proyecto conjunto de investigación sobre una nueva categoría de materiales bidimensionales, las matrices covalentes y metal-orgánicas. Estos nuevos materiales tienen un diagrama de niveles de energía formado por conos de Dirac, al igual que el grafeno, por lo que deberían mostrar el QHE. Además, a diferencia del grafeno, las propiedades de estos materiales pueden ser ajustadas variando ciertos parámetros durante el proceso de fabricación y se considera que serían mucho más estables. El proyecto se compone de tres paquetes de trabajo técnicos, dedicados, respectivamente, a la fabricación de muestras, su caracterización y su uso en Metrología.

El proyecto EMPIR 20FUN03 COMET *Two dimensional lattices of covalent- and metal-organic frameworks for the Quantum Hall resistance standard* recibe fondos del programa EMPIR, cofinanciado por los estados participantes y el programa de investigación e innovación de la Unión Europea, Horizonte 2020.