

Discurso de aceptación

18 de junio de 2026

Pablo Jarillo-Herrero, galardonado en la categoría de Ciencias Básicas (XVIII edición)

Es un gran honor recibir el Premio Fronteras del Conocimiento en Ciencias Básicas, y aún más compartirlo con mi amigo Allan MacDonald. Estoy profundamente agradecido a la Fundación BBVA, al jurado y a quienes nos nominaron por haberlo hecho posible. Entiendo este reconocimiento como un premio a muchos años de trabajo duro de mi extraordinario grupo de estudiantes y posdoctorados en el MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts). Este premio es tan suyo como mío.

Me gusta mucho el nombre de este premio, porque contiene algunas de mis palabras favoritas, palabras que reflejan cómo veo mi trayectoria vital como científico. Permítanme empezar con *Fronteras*. Este premio reconoce un descubrimiento que era muy improbable que ocurriera. Hizo falta un grupo aventurero de investigadores dispuesto a explorar la frontera de lo que era posible en física y ciencia de materiales. Esto implicó asumir un riesgo considerable, motivado principalmente por la curiosidad intelectual. Permítanme explicarlo. Cuando pensamos en qué determina las propiedades de los materiales, tendemos a pensar primero en la composición química: el oro es un metal, el hierro es un imán y el silicio es un semiconductor. Si uno profundiza un poco más, se da cuenta de que la estructura también es crucial: por ejemplo, es lo que distingue al diamante, un aislante transparente hecho enteramente de carbono, del grafito, un conductor brillante hecho también únicamente de carbono. Sin embargo, normalmente las leyes de la naturaleza determinan la estructura de un material; no hay mucho que podamos hacer al respecto. Al menos ese era el caso hasta que aparecieron los materiales bidimensionales.

Con los materiales bidimensionales, como el grafeno —una lámina de grafito de un solo átomo de espesor—, podemos hacer algo que había sido imposible en la historia de la ciencia de materiales. Podemos coger una lámina de grafeno y colocarla encima de otra lámina de grafeno con cualquier ángulo de rotación, o ángulo de giro, que queramos. En otras palabras, podemos diseñar y

modificar la geometría de los materiales, en particular el ángulo de giro entre planos cristalinos, completamente a voluntad. Y lo asombroso es que las propiedades electrónicas de la estructura rotada pueden cambiar de manera dramática con respecto a las de las capas que la componen. El grafeno, por ejemplo, es un conductor metálico, pero no es un superconductor y, desde luego, no es un aislante. Sin embargo, al colocar grafeno sobre grafeno con un ángulo de 1,1 grados, que Allan denominó el ángulo mágico, podemos convertir el grafeno bicapa rotado en un superconductor o en un aislante. De hecho, también podemos hacer que se comporte como un imán, y como muchas otras cosas.

Este campo, en el que cambiamos las propiedades de los materiales jugando con la geometría o con el ángulo de giro, se conoce ahora como *twistrónica*, abreviatura de *twist-electrónica* o *electrónica de giro*, y es uno de los campos de la física que están creciendo más rápidamente. Esto suena un poco a magia, ¿verdad? En la Edad Media, los alquimistas buscaban la piedra filosofal, que convirtiera en oro todo lo que tocara. El grafeno de ángulo mágico se parece un poco a eso, salvo que es como una piedra filosofal a la inversa. Con el grafeno de ángulo mágico, cogemos un solo material y hacemos que se comporte como muchos otros materiales. Como este comportamiento es profundamente mecánico-cuántico, podemos pensar en el grafeno de ángulo mágico como una piedra filosofal cuántica inversa.

Pero permitidme volver al nombre del premio y a las otras palabras que me gustan: *Conocimiento y Ciencias Básicas*. Este premio reconoce la generación de nuevo conocimiento y, especialmente, la importancia de la investigación en ciencia básica. La ciencia básica rara vez tiene aplicaciones inmediatas, pero la historia demuestra que el conocimiento profundo y los cambios paradigmáticos que genera suelen llevar a revoluciones tecnológicas transformadoras, con importantes consecuencias sociales y económicas para la humanidad. Cuando los físicos descubrieron el láser, nadie pensaba que se convertiría en la base de las comunicaciones ópticas o que se utilizaría para operar cataratas. Cuando los físicos inventaron los relojes atómicos, nadie imaginaba que serían cruciales para la navegación por GPS. La investigación motivada por la curiosidad da frutos a largo plazo, y necesitamos que la sociedad, los políticos, los filántropos y el sector privado la apoyen.

Sobre este tema, quiero concluir con unas palabras más de agradecimiento. Quisiera dar las gracias a las personas e instituciones que han apoyado nuestra investigación, incluidas agencias federales de financiación, fundaciones privadas y empresas. Para los descubrimientos que hoy se reconocen, el apoyo de la Fundación Gordon y Betty Moore y de la Fundación Nacional de Ciencias (NSF) fue particularmente importante. Es crucial para el futuro de la humanidad que las agencias públicas de investigación y las fundaciones privadas sigan apoyando la ciencia básica basándose únicamente en el mérito y con independencia de la política.

Finalmente, quiero dar las gracias a mi familia: a mis padres, que no pudieron ir a la universidad, pero comprendieron la importancia de la educación y se sacrificaron para que sus hijos pudieran tener un futuro mejor; y a mi esposa Empar y a mis tres hijos, Marta, María y David, por su amor y apoyo inquebrantables, y por hacerme una mejor persona.

