Fundación BBVA

Real Sociedad Española de Física
R.S.E.F.

Nota de prensa
21 de septiembre de 2020

Galardones otorgados la RSEF y la Fundación BBVA

Los Premios de Física reconocen avances en el desarrollo de nuevos ‘supermateriales’, la creación de baterías biodegradables, la cosmología y la computación cuántica

- **La Medalla de la Real Sociedad Española de Física (RSEF)** se ha concedido a Pablo Jarillo-Herrero por el descubrimiento de la superconductividad en capas de grafeno, uno de los hitos más importantes de la física de materiales en los últimos años, que podría abrir la puerta a la producción de energía eléctrica mucho más eficiente y barata

- **El Premio de Física, Innovación y Tecnología** se ha otorgado a Neus Sabaté Vizcarra, la inventora de las primeras baterías biodegradables fabricadas con papel, diseñadas para dispositivos de un solo uso, como test de embarazo, de drogas, de enfermedades y también de patógenos como el coronavirus que provoca la Covid-19

- **Los Premios de Física** se conceden anualmente desde 2008 para reconocer a los mejores científicos españoles en este campo, con atención especial a los jóvenes investigadores, así como la excelencia en enseñanza y divulgación. Su objetivo es reconocer la investigación de alta calidad, estimular a los científicos más jóvenes y fomentar la innovación

El descubrimiento del llamado *ángulo mágico* del grafeno, que convierte a este material en un superconductor y podría abrir la puerta a la futura producción de energía eléctrica mucho más eficiente y barata; la invención de baterías biodegradables fabricadas con papel, diseñadas para dispositivos de un solo uso como test para la detección de embarazos, drogas, enfermedades o patógenos como el coronavirus que provoca la Covid-19; una cartografía de galaxias que ha arrojado luz sobre la expansión acelerada del universo; una nueva generación de sensores magnéticos que pueden ser útiles para el desarrollo de ordenadores cuánticos… Estos son solo algunos de los avances logrados por los investigadores galardonados este año con los Premios de Física otorgados por la Real Sociedad Española de Física (RSEF) y la Fundación BBVA.

Estos galardones reconocen la creatividad, el esfuerzo y el logro en el campo de la física para dar impulso y visibilidad a los mejores investigadores de nuestro país, en una disciplina científica fundamental para la búsqueda del conocimiento básico y el desarrollo de nuevas herramientas

tecnológicas. Dotados con 50.000 euros distribuidos entre todas sus categorías, los Premios de Física fueron instaurados por la RSEF en 1958 y son ya una tradición en el ámbito de la física española. La Fundación BBVA colabora con estos galardones desde 2008 en el marco de su actividad de promoción de la investigación de excelencia y la difusión del conocimiento científico a la sociedad.

En esta edición la Medalla de la RSEF se ha concedido a **Pablo Jarillo-Herrero,** catedrático de Física del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), por **"**la relevancia e impacto de sus trabajos seminales en la física de los materiales bidimensionales", y en concreto por el descubrimiento de la superconductividad en capas de grafeno, considerado "uno de los hitos más importantes de la física de la materia condensada en los últimos años", según destaca el acta del jurado.

Neus Sabaté Vizcarra, profesora de investigación ICREA en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (CNM-CSIC), ha ganado el Premio Física, Innovación y Tecnología por "su trayectoria científica y tecnológica de excelencia, destacando la visión pionera y la gran creatividad en el campo de las baterías biodegradables".

Los galardonados en las categorías de Joven Investigador son **Héctor Gil Marín**, del Institut de Ciències del Cosmos, de la Universitat de Barcelona, en Física Teórica, por "sus sobresalientes contribuciones al análisis e interpretación de cartografiados de galaxias, avanzando nuestra comprensión del Universo acelerado", lo que le ha convertido en "uno de los más brillantes investigadores en el campo de la cosmología de su generación; y **María José Martínez-Pérez**, del Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (CSIC-Universidad de Zaragoza), en Física Experimental, por "sus importantes contribuciones en el campo del nanomagnetismo", y en concreto por desarrollar "una nueva generación de sensores magnéticos más sensibles y versátiles", que le ha permitido abordar el estudio de nanomateriales de interés en el campo de la computación cuántica.

En Enseñanza y Divulgación de la Física los galardonados son, en Enseñanza Universitaria, el profesor **Antonio Guirao Piñera**, de la Universidad de Murcia, por "el carácter innovador y creativo de sus tareas de enseñanza y divulgación de la Física", a través de múltiples actividades como el desarrollo de talleres solidarios, la organización de Ferias, Campus y Semanas de la Ciencia y la dirección de la Olimpiada Nacional de Física; y en Enseñanza Media, la profesora **Matilde Ariza Montes**, del IES Pedro Espinosa, en Antequera (Málaga), por "sus numerosas y variadas actividades para la mejora de la docencia de la Física y de la Química", incluyendo acciones diversas de divulgación, conservación del patrimonio científico-histórico de los centros de enseñanza secundaria y participación en múltiples proyectos de innovación docente.

Fundación BBVA

21 de septiembre de 2020

Los premios al Mejor Artículo en las publicaciones de la RSEF han sido, en la categoría de Enseñanza, para **Fernando Ignacio de Prada Pérez de Azpeitia** y **José Antonio Martínez Pons**, por su artículo "La Física es *cool* con el Energy Stick y la bola de plasma", que "explica de forma muy didáctica dos originales recursos educativos para hacer la enseñanza de fenómenos físicos complejos sencilla y más atractiva para los estudiantes, aumentando así su interés por la Física"; y en la categoría de Divulgación, para **Antxon Alberdi, José L. Gómez, Iván Martí-Vidal y Eduardo Ros**, por su artículo: "Event Horizon Telescope: fotografiando las fronteras del Universo", que expone "con claridad y entusiasmo" la obtención de la primera imagen de la sombra de un agujero negro", un "fascinante resultado que se presenta con amenidad, pero sin descuidar el rigor científico, cubriendo los aspectos históricos, tecnológicos y científicos, y resaltando las contribuciones españolas a su logro".

El 'ángulo mágico' del grafeno

La carrera de Pablo Jarillo-Herrero, ganador de la Medalla de la RSEF, incluye numerosas contribuciones de alto impacto, como el desarrollo de nuevas técnicas de preparación de materiales bidimensionales. Pero ninguno de estos trabajos tiene una relevancia comparable al descubrimiento de que el más famoso de estos materiales, el grafeno, se vuelve superconductor si varias de sus láminas se apilan y a la vez se rotan, con un cierto ángulo entre ambas, apodado el *ángulo mágico*.

En 2018, la publicación de este hallazgo por la revista *Nature* provocó una auténtica tormenta en la física: "Cogimos una lámina de grafeno, la pusimos encima de otra y las rotamos de forma que el ángulo entre las dos estructuras fuera de solo un grado", explica Jarillo. "Este ángulo se llama el ángulo mágico, y unos físicos teóricos ya habían predicho que si rotabas así las láminas algo pasaría. Nosotros hicimos el experimento, llevó años porque no es fácil, y ¡*boom*!, el material se vuelve superconductor. Fue una sorpresa total, para nosotros y para todo el mundo". Este descubrimiento podría ayudar a entender la superconductividad de alta temperatura, un fenómeno que intriga a los físicos desde hace décadas y que podría desencadenar una auténtica revolución energética, al abrir la puerta a una producción de electricidad sin resistencia, mucho más eficiente y sostenible.

Además, el hallazgo del *ángulo mágico* ha abierto la puerta al estudio de fenómenos similares en otros materiales bidimensionales: "Lo que más ilusión me hace es que ahora hay toda una comunidad de físicos que investiga en el grafeno de ángulo mágico y otros sistemas similares. Entre las muchísimas cosas que se han descubierto son otras propiedades del grafeno de ángulo

mágico, como el magnetismo", dice Jarillo.

Licenciado en Ciencias Físicas por la Universidad de Valencia en 1999, y tras un máster de Ciencia en la Universidad de California en San Diego en 2001, Jarillo se doctoró por la Universidad Tecnológica de Delft (Holanda) en 2005. Se trasladó poco después a la Universidad de Columbia (EEUU), y al MIT en 2008, donde obtuvo un puesto permanente en un periodo inusualmente breve. En 2012, Barack Obama entregó a Jarillo el Premio Presidencial a Jóvenes Investigadores Científicos, dotado con un millón de dólares, para financiar su investigación a lo largo de cinco años. Posteriormente, ha recibido otras distinciones tan prestigiosas como el Premio Buckley, de la American Physical Society, que se concede anualmente a un investigador excepcional en física de la materia condensada, y a principios de este año fue galardonado con el Premio Wolf de Física en Israel.

Baterías biodegradables de papel

Neus Sabaté, ganadora del Premio Física, Innovación y Tecnología, es la inventora de las primeras baterías de papel diseñadas para dispositivos de un solo uso, como test de embarazo, de drogas o de detección de enfermedades. Incluso podrían también alimentar test de diagnóstico molecular, como los empleados para la detección del coronavirus causante de la Covid-19. Estas baterías se activan al entrar en contacto con el líquido que se desea analizar, como el agua o la saliva.

Sabaté explica que tuvo la idea al hacerse un test de embarazo: "En 2012 utilicé un test digital para confirmar mi segundo embarazo. Después de usarlo vi que en las instrucciones se recomendaba abrir la carcasa del dispositivo, extraer la batería y llevarla a un punto de reciclaje. Me pregunté quién se molestaría en leer esas indicaciones a pie de página, lograría abrir el test, extraer la batería y reciclarla. De repente, tuve una idea: ¿podría la orina generar energía? ¿Podríamos usar el papel de la prueba para construir una celda de combustible en él? ¡Entonces la batería ya no necesitaría reciclaje!"

Sabaté estudió Ciencias Físicas en la Universidad de Barcelona y se doctoró en el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CSIC), donde descubrió su pasión por la ingeniería. En 2014, un premio de la Fundación Bill & Melinda Gates le permitió desarrollar la primera batería biodegradable del mundo. Un año después, consiguió uno de los prestigiosos y altamente competitivos proyectos 'Consolidator Grants' del Consejo de Investigación Europeo (ERC, siglas en inglés), para crear pilas y baterías sostenibles en dispositivos de diagnóstico.

En 2015 Sabaté co-fundó Fuelium SL, la primera empresa de baterías de papel para kits de

diagnóstico. Actualmente Fuelium trabaja, junto con varias empresas, en la integración de sus baterías en dispositivos para monitorización ambiental, de cosmética y del sector metalúrgico. Además, Fuelium ha recibido una subvención de la Fundación Bill y Melinda Gates para impulsar la fabricación de baterías de papel en dispositivos de diagnóstico portátil. Originalmente planteados como productos con mucho potencial –por su bajo coste– para diagnóstico de malaria, tuberculosis y otras enfermedades del mundo en desarrollo, ahora Fuelium estudia su aplicación también para la Covid-19. El objetivo es un dispositivo de aspecto similar a un test de embarazo pero para amplificar el material genético del virus, y "que dé resultados en menos de 30 minutos". Es decir, como una PCR clásica, pero más rápida.

En cuanto a su investigación, con su proyecto ERC ha avanzado en el desarrollo de dispositivos sensores en que la propia energía del fluido aporta la medida deseada: un glucómetro que usa la energía en una gota de sangre para medir el nivel de glucosa, potencialmente útil para diagnosticar la diabetes en países en vías de desarrollo; y un parche de un solo uso para diagnosticar fibrosis quística en bebés mediante el sudor. Ambos prototipos han sido premiados por la sociedad de Electrónica Orgánica Europea (OEA).

Mapas galácticos y ordenadores cuánticos

Héctor Gil-Marín, galardonado con el Premio Investigador Joven en Física Teórica, trabaja en el cartografiado de galaxias, un campo que busca arrojar luz sobre las causas de la expansión acelerada del Universo. "Se observan las galaxias, su distribución en el cosmos, las estructuras y patrones que forman. Cuanto más lejanas son, más nos acercamos a cómo era el universo en el pasado", explica Gil. La expansión acelerada del universo, que se descubrió en 1998, comenzó hace unos 6.000 millones de años y contradice al conocimiento actual de las leyes de la física.

Gil-Marín ha desempeñado un papel clave en los llamados cartografiados BOSS y eBOSS, que se llevaron a cabo entre 2009 y 2019, y en el que participaron más de 100 astrofísicos para crear el mayor mapa en 3D del universo, midiendo su expansión a lo largo de 11.000 millones de años. El trabajo del joven investigador premiado consiste en interpretar los datos de las galaxias para calibrar las distancias, como los denominados picos BAO (oscilaciones acústicas de bariones), unas ondas de presión que viajan a través del plasma del universo temprano y, a partir de ahí, derivar conclusiones sobre la expansión del universo.

María José Martínez-Pérez, galardonada con el Premio Investigador Joven en Física Experimental, ha desarrollado una nueva generación de sensores magnéticos ultrasensibles que permiten estudiar con mucha precisión las propiedades magnéticas de los nanomateriales. "Tienen unas propiedades especiales, como campos magnéticos elevados, y son interesantes de por sí para diversas aplicaciones", explica.

Fundación BBVA

21 de septiembre de 2020

El tipo de nanomateriales que estudia la joven investigadora podrían ser útiles para el desarrollo de la computación cuántica, un campo que promete abrir la puerta a la creación de ordenadores con una capacidad de cálculo mucho mayor que los actuales. “Estos materiales”, explica Martínez-Pérez, “podrían servir, por ejemplo, para transmitir información entre bits cuánticos”.

Jurados

En la categoría de Medalla de la RSEF, Premio Investigador Joven en Física Teórica y Premio Investigador Joven en Física Experimental, el jurado ha estado compuesto por:

Miguel A. F. Sanjuán (presidente), catedrático de Física de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid y editor general de la Real Sociedad Española de Física; **Paloma Adeva Ramos**, profesora de investigación en el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas-CSIC; **Luisa Bausá López**, catedrática de Física Aplicada en la Universidad Autónoma de Madrid; **Eugenio Coronado Miralles**, catedrático de Química Inorgánica de la Universitat de València; **Domènec Espriu Climent**, catedrático de Física Teórica de la Universitat de Barcelona; **M.ª José García Borge**, profesora de investigación del Instituto de Estructura de la Materia (CSIC).

En las categorías de Física, Innovación y Tecnología, Enseñanza y Divulgación de la Física en Enseñanza Universitaria y en Enseñanza Media, Mejor Artículo de Enseñanza y de Divulgación en las publicaciones de la RSEF, el jurado ha estado compuesto por:

Miguel A. F. Sanjuán (presidente), catedrático de Física de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid y editor general de la Real Sociedad Española de Física; **Rafael Bachiller**, director del Observatorio Astronómico Nacional (IGN); **Carmen Carrión**, catedrática de Física en la Universidad de Granada; **Laura L. Lechuga**, profesora de Investigación del CSIC y jefa de grupo en el Institut Català de Nanociència i Nanotecnologia; **Minia Manteiga Outeiro**, catedrática de Astrofísica en la Universidade da Coruña; **Miguel Ángel Sanchís**, catedrático de Física Teórica en la Universitat de València.

CONTACTO:
Departamento de Comunicación y Relaciones Institucionales
Tel. 91 374 52 10 / 91 374 81 73 / 91 537 37 69
comunicacion@fbbva.es

Para información adicional sobre la Fundación BBVA, puede visitar:
https://www.fbbva.es/