

# El grafeno quiere salir del laboratorio

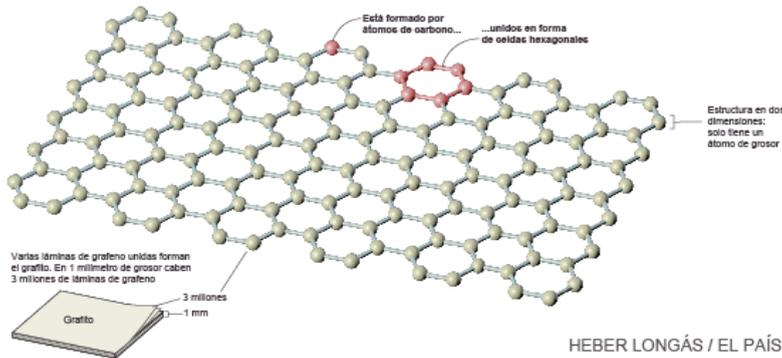
Europa ya cuenta con un documento que quiere trazar el plan para trasladar las grandes promesas de este versátil material a la sociedad y la economía

DANIEL MEDIAVILLA | 23 NOV 2014 - 00:31 CET

42

Archivado en: Grafeno Nanotecnología Tecnología Ciencia

## ESTRUCTURA Y APLICACIONES DEL GRAFENO



En 1859, cuando Edwin Drake perforó el primer pozo de petróleo en Pensilvania (EE UU), es probable que no pudiese imaginar el mundo que se construiría sobre aquel líquido viscoso. Hasta 1888 no se comercializaron los primeros automóviles de gasolina y hasta 1909 no se desarrolló la tecnología que dio comienzo a la era del plástico. Aquella materia prima interesó desde el principio, pero la tecnología transformó su significado para el mundo.

Hace una década, en un laboratorio de la Universidad de Manchester (Reino Unido), dos hombres nacidos en la Unión Soviética realizaron un descubrimiento [cuyo alcance](#) también acabaría por sorprender a sus autores. Andréy Geim, director del laboratorio de nanotecnología de la Universidad, le propuso a su pupilo Konstanin Novoselov que investigase los residuos del trabajo de otros investigadores. Estos, para estudiar el grafito, limpiaban sus capas superficiales pegando cinta adhesiva y tiraban como depilándolo de imperfecciones. Novoselov observó que lo que quedaba pegado eran capas de grafeno, un material de un solo átomo de grosor con unas propiedades que desde entonces no han parado de dar sorpresas. Más resistente que el acero, mejor conductor que el cobre y al mismo tiempo flexible, pronto se empezó a considerar como un material milagro.

La fiebre del grafeno no ha parado de subir en los últimos años y todos quieren participar de esta promesa. Por el momento, Europa lidera la publicación de artículos científicos sobre el material, es la región que más aporta a su conocimiento. Sin embargo, Corea del Sur, China y Japón le sacan mucha ventaja a la hora de asegurar las patentes, la propiedad intelectual para aprovechar el valor de esos conocimientos cuando se empiecen a utilizar para producir teléfonos móviles, baterías o paneles solares. Además, desde el descubrimiento de este derivado del grafito, se han incorporado otros materiales bidimensionales con características excepcionales que multiplican las posibilidades de este campo. Para no perder esa carrera por el control del grafeno y sus primos, la Unión Europea anunció en 2013 el lanzamiento de la iniciativa [Graphene Flagship](#), un proyecto que pretende unificar los esfuerzos de los principales equipos humanos del continente, desde los investigadores más básicos hasta grandes compañías. Con 1.000 millones de euros y 76 centros de investigación académicos y empresariales de 17 países, es el mayor programa de I+D de la historia de la UE.

El alcance y los objetivos de esta propuesta han quedado detallados en un documento que se publicará en las próximas semanas en la revista *Nanoscale*. Las posibilidades, aunque de momento son solo eso, podrían colocar el grafeno en casi todos los ámbitos de la vida. “La alta conductividad eléctrica del grafeno y su gran área de superficie por unidad de masa hace de él un material interesante para el almacenamiento de energía”, se apunta en el informe, liderado por el Andrea Ferrari, investigador de la Universidad de Cambridge y presidente del Consejo Ejecutivo de la Graphene Flagship.

**Europa lidera la investigación, pero Asia controla las patentes sobre las aplicaciones**

Además de permitir baterías más ligeras y con más capacidad, sería posible cargarlas en minutos en lugar de las horas que se necesitan ahora. Esa cualidad no solo liberaría a los usuarios de los teléfonos inteligentes de la amenaza de la batería baja, también podría tener un gran impacto en el desarrollo de los coches eléctricos y con ellos, de las energías renovables. Estos automóviles podrían incorporar baterías muy finas distribuidas por toda la estructura del automóvil, evitando ocupar la gran cantidad de espacio que requiere las actuales. También se podrían cargar en minutos en lugar de horas, mejoras convertirían este tipo de vehículos en una alternativa más atractiva a los impulsados por combustibles fósiles. Esta es una de las aplicaciones del grafeno menos lejanas porque la versión del material que se necesita, con cavidades y defectos, no necesitaría tanta maestría.

“Lo interesante de estas grandes iniciativas es que se coordinan esfuerzos, y se evita que en distintas partes de Europa se haga lo mismo y permite una conexión directa con la industria”, explica Frank Koppens, investigador del Instituto de Ciencias Fotónicas de Barcelona (ICFO) y uno de los autores de la hoja de ruta para el grafeno. Además de acelerar el paso del laboratorio al mercado, la conexión con la industria “ofrece información sobre sus necesidades, algo que también ayuda a mejorar la investigación fundamental”, añade. Koppens descubrió el año pasado una nueva cualidad extraordinaria del grafeno, su gran capacidad para transformar los fotones de la luz en electrones. Si este fenómeno se pudiese mantener a gran escala, este material se convertiría en un gran recurso para construir paneles solares.

**Una de las aplicaciones que parecen más cercanas son las baterías**

## Superordenadores ecológicos

No muy lejos de Koppens, también en Barcelona, trabaja otro de los cerebros que lideran esta carrera para trasladar a la vida cotidiana los superpoderes que el grafeno muestra en el laboratorio. Stephan Roche, investigador ICREA en el Instituto Catalán de Nanociencia y Nanotecnología, es colíder del área de espintrónica del Flagship. Esta tecnología emergente pretende utilizar las cualidades del grafeno para explotar el espín (rotación) de los electrones. Hasta ahora, los circuitos que se encuentran en los ordenadores o los móviles se imprimen sobre silicio, el material sobre el que se construyó la revolución informática. Permitiendo el paso o no de electricidad a través de esos circuitos, es posible codificar en sistema binario la información con la que buscamos ofertas en Internet o enviamos mensajes de texto. El sistema permite aplicaciones fantásticas, pero, como hacen patentes los ordenadores cuando se calientan y sus ventiladores silban, requiere un consumo de energía importante.

En el grafeno, los electrones se mueven con mucha más libertad, 200 veces más rápido que sobre el silicio, consumiendo mucha menos energía y produciendo menos calor. Además de los descubrimientos de investigadores como Roche, en el grafeno es contemplable manipular el espín de los electrones, una característica magnética de las partículas que, como en el caso de la interrupción o no del paso de la energía sobre el silicio, permitiría codificar información. “Nunca se ha podido construir un dispositivo con estas características porque hasta ahora no se ha conseguido actuar en el espín a temperatura ambiente en ausencia de corriente eléctrica”, explica Roche. Hacerlo permitiría introducir mucha más capacidad de cálculo en menos espacio y con una fracción del consumo energético.

Como sucedió en el caso del petróleo y con otros avances científicos, es posible que la tecnología realmente transformadora llegue cuando el grafeno se encuentre con un saber que aún no se ha alcanzado. Los participantes en el Graphene Flagship están convencidos de que en cualquier caso este impulso económico —importante para la ciencia, pero muy pequeño si se compara con casi cualquier gran inversión de la UE— servirá para abonar ese tipo de encuentros entre el grafeno, sus primos y las tecnologías sobre las que se construirá el siglo que viene.