

FRANCISCO GUINEA / CIENTÍFICO DEL INSTITUTO DE MATERIALES DEL CSIC

## “El grafeno es imparable”

La lámina de un solo átomo de grosor es tan resistente que un gato podría balancearse en una hamaca hecha de este materia y pesaría menos que uno de sus bigotes, señaló el comité Nobel

ALICIA RIVERA | Madrid | 18 JUN 2013 - 23:22 CET

95

**Archivado en:** CSIC Nanotecnología Organismos públicos investigación Tecnología Premios Política científica Física Eventos España Investigación científica Ciencias exactas Ciencia Sociedad



El científico Francisco Guinea en la Residencia de Estudiantes (CSIC), en Madrid. / CLAUDIO ÁLVAREZ

La primera gran revolución del siglo XXI en el universo de los nuevos materiales es el grafeno, una lámina de carbono de un solo átomo de grosor. Es tan resistente que un gato podría balancearse en una hamaca de grafeno que pesaría menos que uno de sus bigotes y, además, sería prácticamente invisible, como explicó la Academia de Ciencias sueca cuando premió con el Nobel de Física (2010) a Andrei Geim y Konstantin Novoselov por su descubrimiento, en 2003. Las ideas para futuras aplicaciones de tan extraordinario material surgieron de inmediato: desde nuevos chips más rápidos que

los de silicio hasta pantallas táctiles y flexibles o componentes de todo tipo en satélites, aviones y automóviles. El científico español Francisco Guinea, investigador del CSIC en el Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid, está volcado en el estudio del grafeno, pero como físico teórico que explora y explica sus propiedades. Guinea, que ha recibido este año la Medalla de la Real Sociedad Española de Física, en colaboración con la Fundación BBVA, llega a la entrevista con la maleta en la mano precisamente desde Manchester, en cuya Universidad ha estado trabajando con sus colaboradores habituales Geim y Novoselov.

**Pregunta:** ¿Por qué el grafeno levanta tanto entusiasmo?

**Respuesta:** Ha sido totalmente inesperado. Nadie se imaginaba que pudiera existir una lámina con esas propiedades extraordinarias: tan fina, tan buena conductora de la electricidad, tan dura, tan resistente a los ataques químicos... y siguen saliendo a la luz características novedosas. En ciencias de materiales es un descubrimiento como ha habido pocos... quizá como lo fue, en su momento, el transistor.

"En China han hecho un prototipo de teléfono flexible con este material"

**P. ¿Ha salido ya de los laboratorios?**

**R.** Hay empresas, también en España, que fabrican y venden grafeno, pero para investigación, así que sigue en los laboratorios. También trabajan con él grandes empresas. Por ejemplo, Toshiba creo que lo está usando para recubrir cables muy pequeños dentro de computadoras.

**P. ¿Puede señalar algunas aplicaciones?**

**R.** Por ejemplo, pantallas táctiles flexibles, sensores, dispositivos de transmisión rápida de datos por optoelectrónica... Las pantallas planas normales se hacen de materiales escasos y cada vez más caros, así que el grafeno es una ventaja. Además, serán flexibles. Creo que hay en China un prototipo de teléfono móvil enrollable hecho a partir de grafeno. Airbus y Boeing están interesadas en este material para reforzar estructuras de aviones y aprovechar su propiedad conductora de electricidad. O paneles solares ligeros y flexibles que serían interesantes para los satélites. Luego puede haber cosas completamente nuevas, que solo el grafeno permite, por ejemplo en ingeniería de tensiones, porque se pueden variar sus propiedades eléctricas doblándolo e induciéndole deformaciones, de forma que se podría conseguir un material que condujera la electricidad en una dirección pero no en otra... Y se trabaja en aplicaciones biológicas muy interesantes, como una estructura de grafeno para hacer crecer órganos artificiales con células madre. Como también es un material biocompatible...

**P.** Tras un gran impulso inicial, ¿corre el grafeno riesgo de ralentizarse en su desarrollo, como ha sucedido con otros materiales en el pasado?

"Se trabaja en un aplicación biológica para hacer crecer órganos" artificiales

**R.** Con el grafeno hay tantas posibilidades, es tan versátil... No todas las aplicaciones que imaginamos se van a conseguir y es posible que algunas tarden tiempo, pero si no sirve para unas cosas servirá para otras. El grafeno es imparable.

**P.** ¿Por qué el material, en una lámina de un átomo de grosor, tiene esas propiedades? ¿Qué pasa si son dos átomos?

**R.** Hay todo un debate sobre esto. La bicapa de grafeno existe y se está estudiando muchísimo... tiene propiedades muy parecidas al grafeno. Pero cuando empiezas a meter más grosor aparecen imperfecciones con más frecuencia.

**P.** ¿Está el sistema de I+D español preparado para no perder el tren del grafeno?

**R.** Estamos en ese tren y nos ha ido muy bien colaborando en proyectos ambiciosos. Pero la competencia crece y tenemos que seguir trabajando... aunque las circunstancias actuales de la I+D en España no son buenas.

"Europa va por delante de EE UU en investigación básica; Asia en lo industrial"

**P.** ¿Cuántos investigadores trabajan en grafeno en España?

**R.** Entre 200 y 300, y son físicos, químicos e ingenieros.

**P.** La UE ha lanzado un gran programa sobre grafeno en cuyo comité científico, con participación de cuatro premios Nobel, está usted.

**R.** Es un programa muy ambicioso, de una década, que la UE financia, de momento, con 80 millones de euros para dos años y medio. Se supone que el presupuesto aumentará y que parte del dinero vendrá de los países y de la empresa privada.

**P.** ¿Compiten Europa y Estados Unidos en el grafeno?

**R.** Colaboramos a nivel académico pero se compete a nivel industrial. En investigación básica Europa va por delante, seguida de EE UU y luego Asia, pero esta tiene la primacía en el impulso industrial. EE UU está en una situación intermedia en investigación y en aplicaciones.

**P.** ¿Qué hace un físico teórico dedicado al grafeno?

**R.** Un teórico da mucho juego, porque el grafeno ha obligado a reformular muchos conceptos de los materiales, los cristales, etcétera. Los electrones que se mueven dentro de grafeno es como si no tuvieran masa, se parecen a las partículas relativistas que van casi a la velocidad de la luz. Precisamente, con mi equipo, adelantamos una serie de propiedades de los electrones relativistas

"Hay gente muy buena en mi equipo cuya continuidad está en el aire"

que luego confirmaron Geim y Novoselov experimentalmente. Luego predijimos que las arrugas del grafeno se comportarían como campos magnéticos y lo confirmó en laboratorio un grupo de la Universidad de Berkeley.

**P.** ¿Cómo es su colaboración con Geim y Novoselov?

**R.** Estamos trabajando en bicapas de grafeno y propiedades exóticas del material. Colaborar con ellos es muy agradable porque son muy trabajadores y encantadores, no se les ha subido el Nobel a la cabeza. Y ahora tienen muchísimos medios, mucha financiación para investigar.

**P.** ¿Y usted: influye en su equipo el recorte presupuestario?

**R.** Aunque los recortes son serios, el grafeno y la financiación de la UE nos permiten seguir adelante. Pero no podemos contratar investigadores y en el equipo hay gente muy buena cuya continuidad esta en el aire.