

## → FÍSICA | Hallazgo en el Reino Unido

 El fluorografeno es un nuevo material con una composición química similar a la del teflón pero mucho más resistente y económico. Detrás de su descubrimiento está el ganador del Nobel de Física 2010

# 'SUPERTEFLÓN' PARA EL HOGAR DEL FUTURO

TERESA GUERRERO

El teflón del futuro se cocina en un laboratorio de Manchester. El versátil material que encontramos tanto en el revestimiento de sartenes como en naves espaciales tiene ya un sustituto transparente, bidimensional, mucho más resistente y extremadamente fino.

Se llama fluorografeno y ha sido descubierto por el equipo de Andre Geim y Konstantin Novoselov, los científicos galardonados hace poco más de un mes con el Premio Nobel de Física. La pareja de rusos asombró al mundo al conseguir sintetizar en 2004 el grafeno, un material con extraordinarias características: es posiblemente el mejor conductor de la electricidad que se conoce, flexible, casi transparente, muy resistente, barato y poco contaminante.

Los científicos de la Universidad de Manchester han seguido experimentando con el grafeno (una capa transparente de grafito de un solo átomo de grosor) y acaban de obtener otro innovador material. Es capaz de resistir hasta 400° C y puede utilizarse como aislante de gran calidad. Para lograrlo, expusieron el grafeno a flúor atómico. Cada átomo de carbono se combinó con un átomo de flúor, consiguiendo un enlace covalente (de los más fuertes que se dan en la naturaleza).

Si el ruso Novoselov ha logrado el Nobel con sólo 36 años, detrás del descubrimiento del fluorografeno está otro jovencísimo científico. Rahul Raveendran-Nair (India,

a través del correo electrónico. Cuenta, asimismo, con otra ventaja importante: «Comparado con el teflón, el fluorografeno será mucho más barato, ya que se obtiene a partir del grafito, muy abundante en la naturaleza».

Sus aplicaciones potenciales son muy numerosas. Una de las más sencillas será mejorar las características del teflón, que se convertirá en un material más resistente si se le añade fluorografeno. Los utensilios del hogar, por ejemplo, se rayarían con menos facilidad. También podrá usarse en transistores y en nanotecnología. «Nuestra investigación demuestra que se trata de un aislante estable, resistente y de gran calidad, que puede usarse en electrónica. Pero para que podamos utilizarlo de una manera realista, la calidad debe mejorarse. Esperamos lograrlo muy pronto», asegura Raveendran-Nair. Y es que los científicos aún no han tenido tiempo de investigar muchas de sus futuras aplicaciones, que podrían extenderse a una gran variedad de campos. De momento, no se atreven a dar una fecha en la que los dispositivos podrían estar en el mercado: «Acabamos de mostrar sus cualidades y todavía tenemos que trabajar más para lograr comercializar el material».

Fluorizar grafeno no es algo novedoso. De hecho, Elsa Prada, del Instituto de Ciencia de Materiales del CSIC, y Pablo San José, del Instituto de Estructura de la Materia, recuerdan que científicos españoles recientemente fluorizaron grafeno en un experimento que tendrá aplicaciones en la fabricación de paneles solares.

Asimismo, hay cierta controversia sobre la paternidad del fluorografeno. Científicos del Laboratorio de Investigación Naval, de Washington, consiguieron un material parecido, al que llamaron perfluorografeno (un átomo de flúor por cada cuatro átomos de carbono). Su experimento fue publicado poco antes que el de Andre Geim,

**PODRÁ USARSE COMO AISLANTE DE GRAN CALIDAD EN ELECTRÓNICA, VEHÍCULOS Y UTENSILIOS DE COCINA**

**SERÁ MÁS BARATO QUE EL TEFLÓN PUES SE OBTIENE DEL GRAFITO, ABUNDANTE EN LA NATURALEZA**

1983), autor principal de esta investigación, lleva dos años trabajando en este material, conocido ya como Teflón 2D: «El fluorografeno es química y termalmente estable, como el teflón, pero su resistencia mecánica es muy superior. A diferencia del teflón, que es un polímero, el fluorografeno es un cristal de alta calidad. Su transparencia óptica es también superior», explica Raveendran-Nair a Eureka

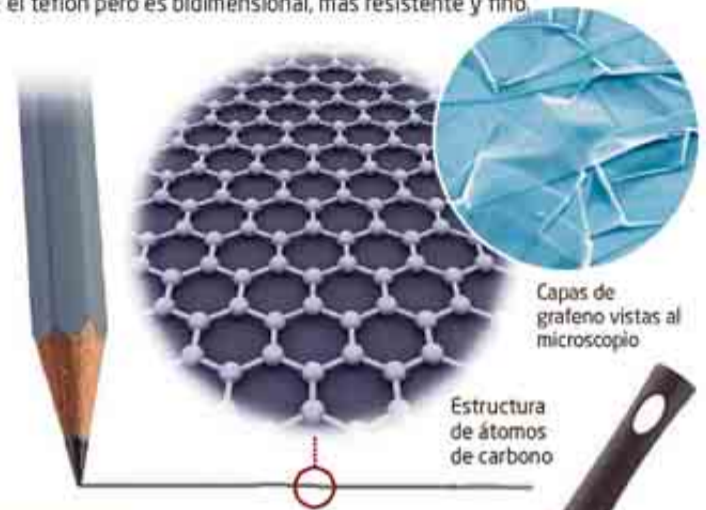
aunque éste asegura que su material es mecánicamente superior. Los dos científicos españoles también creen que el trabajo del ruso es mucho mejor. Además de su genialidad, Prada destaca su actitud abierta a la hora de mostrar sus logros a la comunidad científica, una postura que está acelerando y fomentando la investigación del grafeno en todo el mundo, y que constituye una de las claves de su éxito.

### ■ Un nuevo aislante multiuso

El profesor Andre Geim, galardonado con el Premio Nobel de Física 2010 por lograr sintetizar por primera vez el grafeno, ha obtenido un nuevo material a partir de éste. El fluorografeno tiene la misma composición química que el teflón pero es bidimensional, más resistente y fino.

#### Grafeno

Sintetizado por primera vez en 2004 en la Universidad de Manchester. Material bidimensional de un átomo de grosor obtenido a partir del grafito (carbono). Es el mejor conductor de la electricidad que se conoce. Casi transparente, flexible y de enorme resistencia. Permitirá desarrollar pantallas, dispositivos electrónicos y placas solares flexibles, baterías para automóviles, etc.



Átomos de flúor

Átomos de carbono

La cobertura antiadherente de teflón es capaz de resistir temperaturas de hasta 300° centígrados.

**Fluorografeno**  
Material aislante transparente, muy fino, hidrófugo, de enorme resistencia mecánica (300 veces más estable que el teflón). Es un derivado del grafeno: expusieron el grafeno a flúor atómico. El flúor (muy reactivo) se combina con el carbono (1 molécula de carbono + 1 molécula de flúor). Resiste hasta 400° C.

**Teflón**  
También llamado PTFE (politetrafluoroetileno), el teflón es un polímero muy resistente que fue descubierto por casualidad en 1938 por un trabajador de la empresa Du Pont. Se empezó a comercializar en 1946. Tiene la característica de repetir una de sus unidades, la F2C-CF2. Su resistencia se debe a los átomos de flúor que posee.

#### Posibles aplicaciones del fluorografeno



##### Transporte

Como aislante de vehículos, naves espaciales, etc. Por su gran resistencia a temperaturas extremas, dureza y flexibilidad.



##### Electrónica

Como aislante muy fino y de gran calidad para dispositivos electrónicos. Tiene un gran potencial para ser utilizado en nanotecnología y pantallas LED.



##### Utensilios de cocina

Como revestimiento ultrarresistente y antiadherente. Es mucho más resistente que el teflón (se rayaría con menos facilidad).



##### Otros

Es un material recién descubierto, con grandes propiedades y muchos otros usos potenciales. Los científicos que lo han desarrollado señalan que aún no han podido estudiar muchas de sus futuras aplicaciones.

FUENTE: Elaboración propia.

Gorka Sampedro / EL MUNDO



El físico Andre Geim. / AFP

## EL 'MAGO' DE LOS NUEVOS MATERIALES El laboratorio de Geim, una mina para la industria

El laboratorio de la Universidad de Manchester (Reino Unido) dirigido por el ruso Andre Geim (Sochi, 1958) se ha convertido en una auténtica mina para obtener materiales del futuro. El investigador, de nacionalidad holandesa, se ha rodeado de un equipo de brillantes y jóvenes científicos que investigan el enorme potencial del grafeno para fabricar otros materiales. Aunque se ha publicado esta semana, el descubrimiento del fluorografeno fue anterior a la concesión del Nobel de Física 2010. El ruso es el único que cuenta en su currículum con los dos Nobel, el de verdad y el Ig Nobel, una parodia de los premios tradicionales que intenta mostrar el lado más disparatado de la Ciencia. En 2000 se hizo con él tras hacer levitar a una rana.