El Mundo (Diario de Castilla y León) -Innovadores 07/06/16
Valladolid
Prensa: Semanal (Martes)
Tirada: 22.029 Ejemplares
Difusión: 17.458 Ejemplares
Cód: 103035068
Página: 1
Sección: PORTADA Valor: 4.628,00 € Área (cm2): 968,3 Ocupación: 100 % Documento: 1/1 Autor: Núm. Lectores: 69832

INNOVADORES
DE EL MUNDO
CASTILLA Y LEÓN
NÚMERO 290 / MARTES 7 DE JUNIO DE 2016
innovadorescyl@dv-elmundo.es

EspañaDuero
Grupo Unicaja

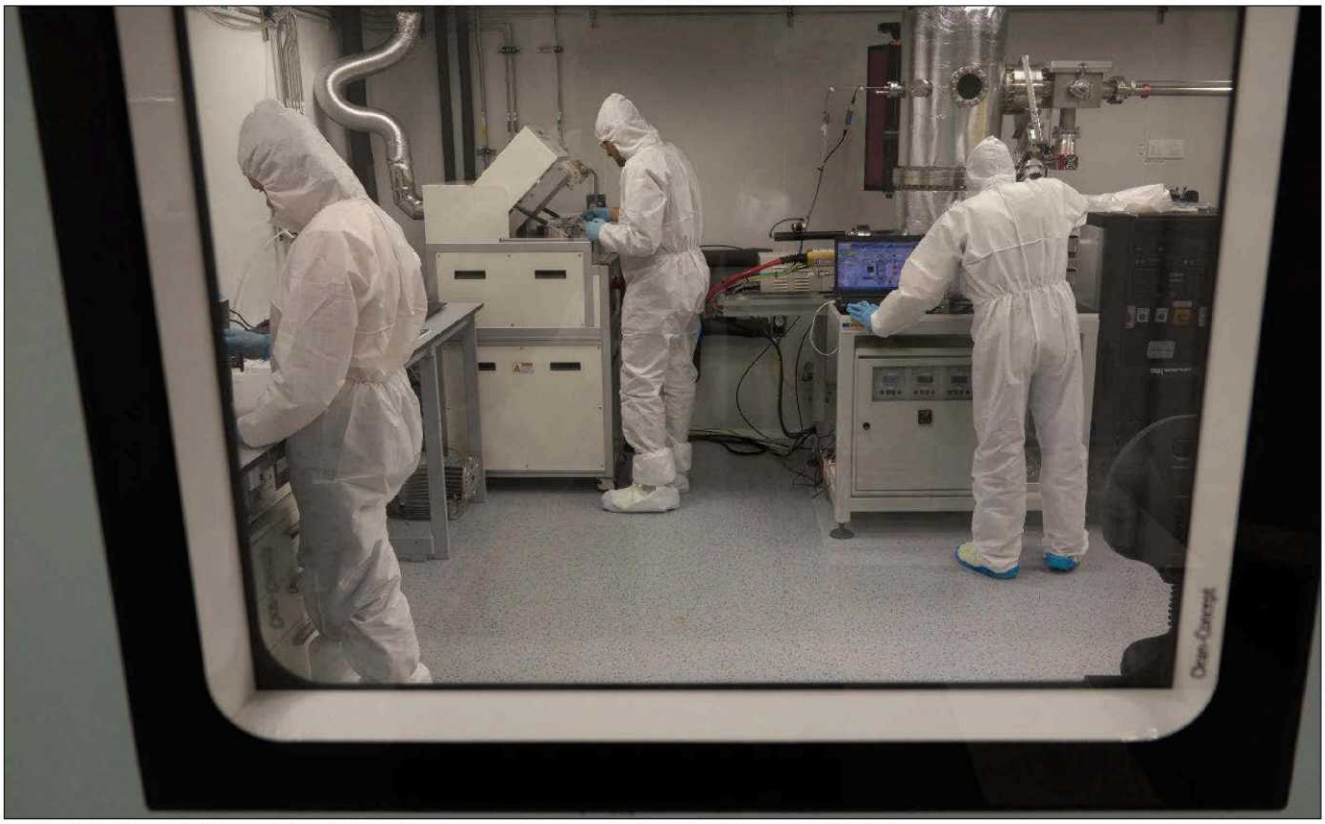
> VALLADOLID
Cuando desde la cama del hospital se puede estar en casa
PÁGINA 7

> Verónica Pascual
Industria 4.0, en clave de oportunidad
PÁGINA 4

> Óscar Mena
A lo emocional por lo digital
PÁGINA 5

>Síguenos en
Innovadores CyL El Mundo
twitter @InnovadoresCyL

> Personaje Único
Matemático de la urología
PÁGINA 8



Investigadores del grupo de Nanotecnología de la Universidad de Salamanca trabajan con grafeno en la sala blanca. / ENRIQUE CARRASCAL

Dispositivos con grafeno a la carta

Investigadores de la Universidad de Salamanca son pioneros en la fabricación de estructuras mezclando este novedoso material con otros de dos dimensiones

La técnica, que es «puramente artesanal», abre la puerta a la producción de aparatos con propiedades extraordinarias y prometedoras aplicaciones tecnológicas

Una de las ventajas con respecto a otros grupos es que abordan todo el proceso en su laboratorio: desde la producción al encapsulado. Por **E. Lera**

> VALLADOLID
Sanar las heridas del esófago con una vacuna
PÁGINA 2

> BURGOS
El caviar se disfraza de jamón ibérico
PÁGINA 3

El Mundo (Diario de Castilla y León) -Innovadores 07/06/16
Valladolid

Prensa: Semanal (Martes)
Tirada: 22.029 Ejemplares
Difusión: 17.458 Ejemplares

Cód: 103035091

Página: 4

Sección: OTROS Valor: 2.971,00 € Área (cm2): 586,8 Ocupación: 64,21 % Documento: 1/2 Autor: Núm. Lectores: 69832

> SALAMANCA

Dispositivos de 'piezas de lego' con grafeno

Investigadores de la USAL son pioneros en España en la fabricación de estructuras mezclando este material ligero y fuerte con otros en dos dimensiones. Por **E. Lera**

Varios investigadores observan a través del microscopio láminas de grafeno. / REPORTAJE GRÁFICO: ENRIQUE CARRASCAL

Es el material del futuro. Apellidos no le faltan: ligero como una pluma, más fuerte que el acero y un excelente conductor térmico y eléctrico. De hecho, las cargas corren como bisontes desbocados. El grafeno está llamado a dar la vuelta a la rueda de la tecnología.

Mientras lees estas líneas imagínate pantallas táctiles del grosor de un folio o baterías que cargan el teléfono móvil durante toda una semana como cuando tenías un Nokia 3310. Es tan fino que con una onza se podrían cubrir casi 30 campos de fútbol. Está formado por carbono y en una carrera con el silicio llevaría una delantera considerable.

Por ello, son muchos los grupos de investigación que persiguen al grafeno como el gato al ratón, con el fin de conseguir atraparlo y extraerle todo el jugo. En este sentido, la Universidad de Salamanca (USAL) ha hecho historia. Se ha convertido en la primera entidad que ha fabricado heteroestructuras de grafeno en España. «Estas se basan en la unión de este novedoso material con otros en dos dimensiones, como si fueran 'piezas de lego', lo que abre la puerta a la producción de dispositivos con propiedades extraordinarias y prometedoras aplicaciones tecnológicas», explica Enrique Diez, director del grupo de Nanoestructuras de la USAL.

Los materiales 2D son un grupo que incluye algunos tan comunes como el grafito, o la mica, y otros menos conocidos como el nitruro de boro hexagonal, pero que es ampliamente utilizado en la industria. «Todos ellos tienen en común que es muy fácil de extraer láminas del-

El trabajo abre la puerta a la creación de aparatos con prometedoras aplicaciones tecnológicas

gadas, incluso con las manos», apunta, antes de añadir que el grafeno es una lámina de grafito formada por una capa de átomos de espesor, pero donde las dimensiones pueden alcanzar los milímetros.

La técnica aplicada para su obtención es «puramente artesanal» y se basa en la utilización de un material adhesivo que se usa para extraer la monocapa y luego transferirla al lugar deseado. Este proceso fue desarrollado hace una década, en un laboratorio de la Universidad de Manchester (Reino Unido), por Andre Geim y su pupilo Konstanin Novoselov. Estos, para estudiar el grafito, limpiaban sus capas superficiales pegando cinta adhesiva y tiraban como depilándolo de imperfecciones. Después de muchos 'tirones', observaron que lo que quedaba pegado eran capas de grafeno. Este mismo grupo poco después comprobó que el método también funcionaba con muchos otros materiales a los que se conoce como materiales 2D.

Este campo no atrajo mucho interés hasta que en el año 2010 un grupo liderado por la Universidad de Columbia demostró que las propiedades electrónicas de este material mejoraban al colocarlo sobre una lámina delgada de nitruro de boro hexagonal. «Dio lugar a una verdadera competición tecnológica para fabricar mejores estructuras, más grandes y con el mayor número de capas y variedad de materiales posibles», sostiene.

Este equipo salmantino ha conseguido definir un sistema para su elaboración, lo cual no es nada sencillo por las reducidas dimensiones que tienen, destaca. Se trata de poder manipularlas físicamente y de que no queden burbujas entre unas capas y otras. Por el momento, han logrado fabricar al menos una heteroestructura cada día. «El sistema es enormemente flexible y funciona con una amplia variedad de materiales», destaca Enrique Diez, quien añade que el factor humano y la habilidad del operador son «esenciales» en el proceso.

Según reconoce, la ventaja respecto a la mayoría de los grupos que también pueden producir estas estructuras es que son capaces de abordar todo el proceso en los laboratorios de la ciudad del Tormes: fabricación de la heteroestructura, procesado, caracterización a temperaturas ultrabajas y con altos campos magnéticos y posterior encapsulado para su utilización como nanodispositivo electrónico.

«Podemos ver esta tecnología como un nuevo método de fabricar cristales mediante combinaciones que no existen en la naturaleza. Es-

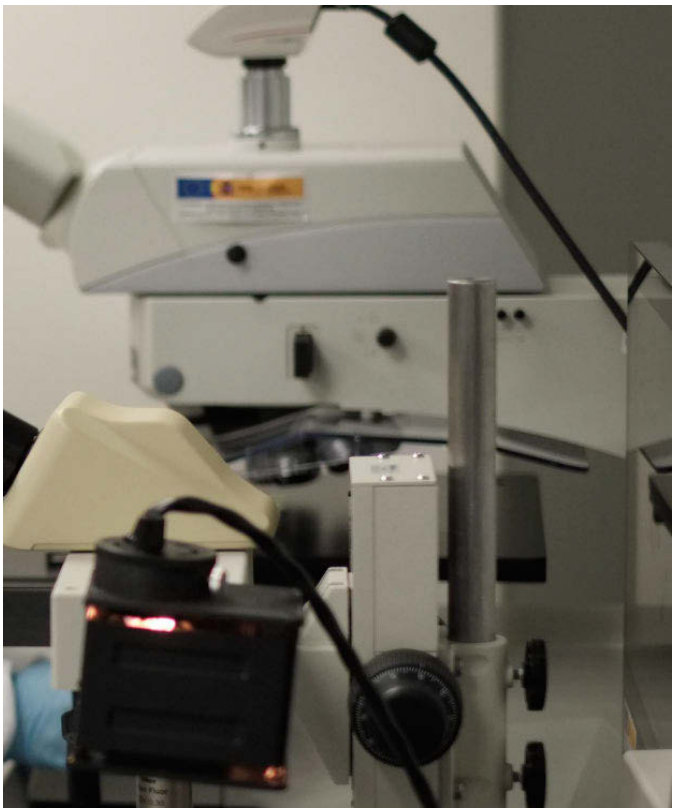
El Mundo (Diario de Castilla y León) -Innovadores 07/06/16
Valladolid

Prensa: Semanal (Martes)
Tirada: 22.029 Ejemplares
Difusión: 17.458 Ejemplares

Cód: 103035091

Página: 5

Sección: OTROS Valor: 1.857,00 € Área (cm2): 366,8 Ocupación: 40,14 % Documento: 2/2 Autor: Núm. Lectores: 69832



to nos permite llevar las extraordinarias propiedades cuánticas de estos materiales a aplicaciones reales fuera del laboratorio», comenta el investigador. «Muchas de ellas –continúa– no pueden ser realizadas con otros materiales en estos momentos con lo que no tendría competencia». Eso sí, advierte que para que estos avances puedan ser utilizados en tecnologías reales es necesario encontrar métodos de fabricación masivos.

En su opinión, el resultado puede ser espectacular, ya que acerca la posibilidad de fabricar «materiales a la carta» con resultados a día de hoy casi inimaginables. Por ejemplo, van a comenzar a trabajar en la absorción de dióxido de carbono, adelanta Enrique Diez.

Para realizar este trabajo es «imprescindible» contar con el equipamiento adecuado: instrumentos de microscopía avanzada y una sala blanca. «Es un área que permite controlar el número de partículas, la temperatura, la humedad y las presiones».

El proyecto comenzó en 2014 y continuará otros tres años. El objetivo es alcanzar un número de capas de al menos cinco y posteriormente extender este logro a estos materiales dos dimensiones, señala el científico. Su principal baza es fabricar estas estructuras por modelización computacional a través del grupo del profesor Francisco Domínguez-Adame de la Universidad Complutense de Madrid. «Esto nos permitirá diseñar dispositivos a la carta para aplicaciones concretas con estos cristales artificiales que no existen en la naturaleza».

Desde el año pasado han comenzado a trabajar en nuevo tipo de materiales llamados aislantes topológicos. Según dice, algunos se pueden fabricar también por expoliación y han comenzado una colaboración con la Universidad de Warwick (Inglaterra) para comenzar su fabricación en los laboratorios de Salamanca. «Una de las ventajas de estos materiales, que comparten ciertas características con el grafeno, es que pueden crecer con altísima calidad y reproductibilidad por epitaxia de haces moleculares. La transferencia tecnológica está garantizada ya que el método de fabricación y procesado es completamente compatible con la industria electrónica convencional».

Una de las ventajas con respecto a otros grupos es que abordan todo el proceso en su laboratorio

También tienen en mente combinar la técnica de expoliación de los materiales 2D con otros materiales completamente diferentes como superconductores, ferromagnéticos, entre otros. «Hemos comenzado las primeras pruebas y son muy prometedoras», sostiene. Otro de los avances es que han dado los primeros pasos para fabricar nanoporos en grafeno que podrían utilizarse como base de secuenciadores de ADN de próxima generación. «Esto ahora mismo es simplemente un esbozo de proyecto pero creemos que realmente hay posibilidades de utilizar el grafeno para diseñar secuenciadores sin necesidad de amplificación que es una de las principales limitaciones de las tecnologías actuales», concluye Enrique Diez.

ENRIQUE DIEZ / DIRECTOR DEL GRUPO

«El capital humano y la experiencia es muy difícil de recuperar y más si no se vislumbra un futuro estable»

Enrique Diez, director del grupo de Nanotecnología de la Universidad de Salamanca, asegura que en Castilla y León existen equipos muy competitivos a nivel nacional en diversos campos. Por ello, considera que fue un acierto el programa Ramón y Cajal por el que apostó con fuerza la Junta. «Hay que estimular las universidades de la región para que apuesten por este programa con el fin de reforzar sus líneas de investigación y las plazas que se convoquen estén desvinculadas de las necesidades docentes, lo que desvirtúa el propósito de la iniciativa», valora.

En su opinión, es una lástima contemplar, en cada promoción, como los mejores estudiantes tienen varias ofertas de trabajo en el extranjero o en grupos de fuera de la Comunidad. «Aquí lo mejor que se puede ofrecer es aguantar un año sin cobrar esperando a que llegue una beca que en el mejor de los casos será de aproximadamente 1.000 euros mensuales», apunta Diez y añade que hay que tomar medidas para atraer talento a Castilla y León.

El investigador sostiene que, aunque la crisis ha hecho mucha mella, hay que trabajar para aumentar las partidas destinadas a investigación e innovación. Y es que, a su juicio, el problema es que el capital humano y la experiencia acumulada es «muy difícil de recuperar y más si no se vislumbra un futuro inversor estable».

Dice que habrá que «copiar» programas exitosos de atracción de excelencia como el ICREA en Cataluña. Además, manifiesta que hay que incrementar los fondos dedicados a la contratación de jóvenes investigadores tanto en la etapa predoctoral como postdoctoral, y siempre en periodos de tres años. «Estos contratos deberían estar bien dotados económicamente, ser muy competitivos y con procesos ágiles y rápidos que nos permitan atraer a los mejores», señala.

Enrique Diez reconoce que la sociedad admira la innovación y el talento, sin embargo, al hablar de éxito, se piensa mayoritariamente en el económico. «Esperemos que aprenda a valorar la innovación y rechace una competitividad basada en la reducción de costes que a medio plazo es insostenible para una sociedad avanzada».

Enrique Diez, responsable del grupo de investigación.