

A fondo

NUEVOS MATERIALES

El grafeno se abre paso en la medicina

Alicante se sitúa a la cabeza en la investigación de las aplicaciones de esta sustancia de la corteza terrestre con el grupo Nano-i, que ensaya en conejos la solución a enfermedades oculares. También se prueba en sensores de diabetes y en implantes dentales, y para transportar fórmulas específicas a células cancerosas.

J. HERNÁNDEZ

■ Está en fase de experimentación animal, en concreto en conejos, pero en no mucho tiempo las personas que sufren debilitamiento de la córnea por queratocono, una enfermedad que la deforma causando un astigmatismo cada vez más elevado, podrían encontrar la solución en el grafeno gracias a la investigación que está desarrollando en Alicante un grupo multidisciplinar que integran el departamento de Química Inorgánica de la Universidad y Vissum. Se trata de un proyecto puntero con una patente internacional ya presentada, que sitúa a la provincia en lo más alto de los estudios sobre este novedoso material de carbono puro en capas de un átomo de espesor que está en la corteza terrestre y que se ataca químicamente para transformarlo.

Alicante también está a la cabeza en sus aplicaciones puesto que en el Campus de San Vicente nació hace menos de un año la primera empresa de base tecnológica que se dedica a elaborar grafeno y derivados de alta calidad. Podrían fabricar tanta cantidad como los primeros productores de España, que están en San Sebastián, y facturan con varias empresas de la provincia y la Comunidad, sobre todo de plásticos.

Joaquín Silvestre y Francisco Rodríguez Reinoso son los dos investigadores de Química Inorgánica que forman parte de Nano-i, el grupo interdisciplinar que lidera el doctor en Oftalmología Jorge Alió, del que también forman parte los investigadores de Vissum Alfredo Vega y Lauren Bataille, y que involucra a expertos en química y en oftalmología. «Aplicamos la nanotecnología al reforzamiento de tejidos oculares para tratar enfermedades de la córnea», explica Silvestre. Con este fin diseñan nanomateriales de carbono, entre ellos el grafeno, para que actúen de refuerzo incorporándolo en la córnea y con ello atajar su debilitamiento. También trabajan en la liberación de fármacos en cavidad ocular. Por todo ello, la Sociedad Americana de Oftalmología acaba de nombrar miembro a Alió, quien coincidiendo con su entrada en la institución les ha pre-



El grafeno se vuelve negro.

sentado un estudio sobre la aplicación de la nanotecnología a la oftalmología con grafeno.

El reto de Nano-i es conseguir una sustancia con las propiedades esperadas que sea transparente dado que lo que se busca con su uso es mejorar la visión de las personas. «En cuanto se agregan varias láminas, el grafeno se vuelve negro. La clave es conseguir la transparencia para su incorporación en córnea con la mínima cirugía». Una vez que se consiga el diseño, que se garantice que el material a escala atómica preservará sus propiedades sin perder transparencia y que se optimice la interconexión entre el tejido animal y el material inorgánico, la investigación pasará por un comité de bioética para que pueda ser ensayado en humanos.

Estos investigadores de la Universidad, que también trabajan con grafeno para capturar y almacenar gases con efecto invernadero, se sienten muy motivados con este reto que podría mejorar la calidad de vida de pacientes con visión deformada.

También el grupo de Materiales Carbonosos y Medio Ambiente

de la Universidad liderado por Diego Cazorla investiga con materiales basados en grafeno como soporte para biosensores que puedan detectar el nivel de determinadas moléculas del cuerpo humano. «Estos biosensores están basados en materiales de grafeno y se usarían para soportar la enzima que transforma la glucosa, por ejemplo. Esto permitiría prevenir la diabetes con unos sensores de glucosa que uno puede tener en casa», explica el catedrático.

Y es que las aplicaciones del grafeno en medicina van a más. Un grupo de investigadores de la Universidad de Tarragona ha logrado eliminar tumores cancerígenos en ratones con óxido de grafeno calentado por láser, y así lo publi-

ca la revista científica *Carbón*. «Dicen que se va a utilizar grafeno para transportar fórmulas específicas a células cancerosas. Se están haciendo bastantes esfuerzos para poner en contacto a médicos y bioquímicos con los químicos inorgánicos que obtienen el grafeno», explica el también catedrático Ignacio Martín Gullón, del Departamento de Ingeniería Química de

la Universidad de Alicante, quien el pasado mes de julio fundó junto a Iluminada Rodríguez y Gloria Ramos Applynano Solutions. Se trata de la décima empresa de base tecnológica que nace en el parque científico del Campus y la primera que se dedica a elaborar grafeno y derivados de alta calidad, así como al desarrollo de aplicaciones de este material para las empresas que lo necesiten.

En la clínica Vissum se investiga para tratar

la Universidad de Alicante, quien el pasado mes de julio fundó junto a Iluminada Rodríguez y Gloria Ramos Applynano Solutions. Se trata de la décima empresa de base tecnológica que nace en el parque científico del Campus y la primera que se dedica a elaborar grafeno y derivados de alta calidad, así como al desarrollo de aplicaciones de este material para las empresas que lo necesiten.

Porque en la Universidad se fabrica grafeno. Un mínimo de un kilo al mes puede producir Applynano en la nave de plantas, «y no la tenemos a tope». Parece



Investigadores del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad experimentando con este nanomaterial de carbono. ISABEL RAMÓN





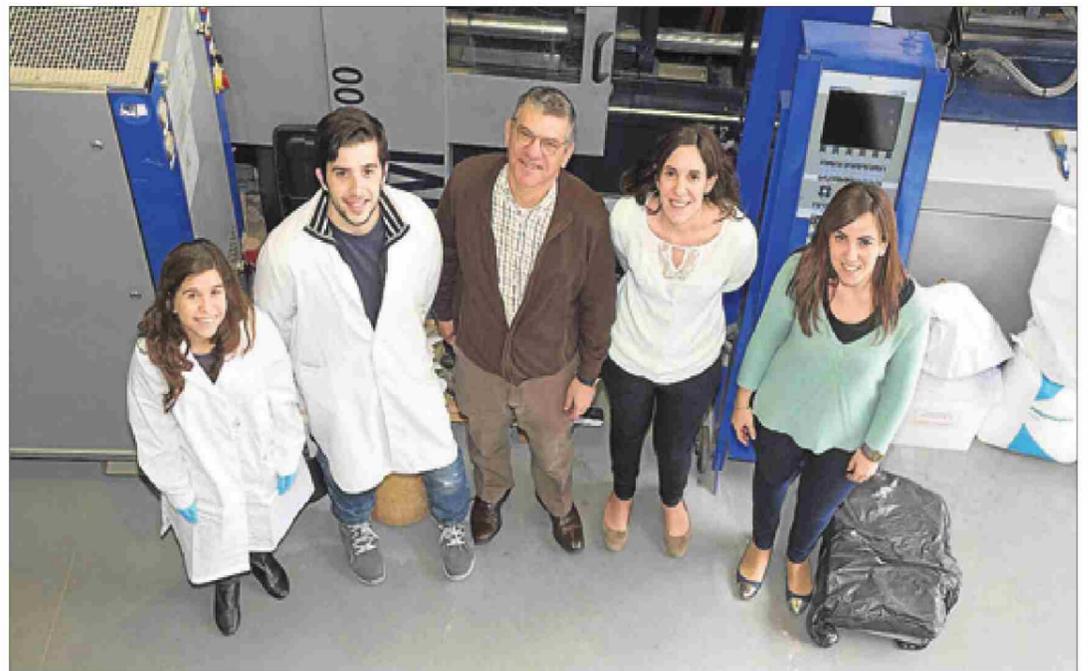
enfermedades oculares con grafeno, material derivado del carbono, que se extrae a capas. A la derecha, el equipo de Materiales Carbonosos de la Universidad. ISABEL RAMÓN/HÉCTOR FUENTES

poco, pero están al nivel de los primeros productores de grafeno en España, según Martín Gullón. «El centro de investigación del País Vasco tiene una capacidad semejante a la nuestra. Ellos están enfocados a la producción de energía porque cuentan con Repsol dentro del accionariado. Con lo que tenemos en la zona podemos capitalizarnos con aplicaciones en el sector del plástico, que es muy variado, y está muy segmentado y atomizado».

La empresa, de la que forman parte tres expertos del departamento de Ingeniería Química de la Universidad, tres socios de la industria y dos colaboradores, ha visto negocio en la provincia, especialmente en el sector del plástico de Ibi, ayudando a las empresas a introducir grafeno y otros nanomateriales en el producto final para mejorar sus prestaciones y conseguir que sea más resistente y duradero. «Visitamos las empresas, y allí nos dicen qué materiales o propiedades quieren obtener y vemos si con grafeno llegamos a eso. En la Universidad hay equipos que no pueden tener en sus empresas, donde no tienen por qué saber cómo se mezcla el plástico con grafeno. Eso lo ha-

ceamos aquí. Lo preparamos y ellos lo utilizan en el producto final», explica Iluminada Rodríguez. Applynano ya factura para tres empresas de la Comunidad Valenciana, una de aplicaciones en motores, otra de material deportivo y la tercera es un distribuidor por internet. «Tenemos proyectos para trabajar con tres o cuatro empresas más de la región, de diferentes ámbitos, alguna de la provincia de Alicante». Por algo han elegido el plástico, que es multisectorial, con aplicaciones desde envases a botavaras de barcos de competición, e incluso para implantes dentales, otro uso más en sanidad, pero dentro del sector del plástico, puesto que en este caso se utiliza el grafeno para incorporarlo a los rellenos que se elaboran con resinas y nanopartículas de sílice. «Podrían llegar al mercado pero hay que vigilar la estética porque, aunque es transparente, después el grafeno se vuelve negro».

La Universidad tiene firmado un convenio con iDental Fundación Hospitalaria para trabajar conjuntamente en el desarrollo de implanto-prótesis den-



El equipo que ha creado en la Universidad una empresa de base tecnológica que produce grafeno. ISABEL RAMÓN



El grupo interdisciplinar Nano-i de Vissum y la UA.

tales basados en polímeros de grafeno, que pretenden mejorar las prestaciones y la durabilidad de los implantes dentales. Este convenio se desarrolla en el seno del grupo de investigación del catedrático de Química Inorgánica José Miguel Martín Martínez, que dirige el grupo de investigación especializado en Adhesión y Adhesivos.

Otros usos

El Instituto de Materiales de la Universidad trabaja en otros proyectos con grafeno como soporte para sensores de moléculas en fase gas, especialmente para detectar hidrógeno, molécula explosiva y peligrosa, pero que genera energía

limpia. También buscan convertirlo en soporte de catalizadores en pilas de combustible para generar energía eléctrica, sustituyendo al platino, mucho más caro. En esta tarea colaboran el grupo de Materiales Carbonosos y el de Electrocatálisis y Electroquímica de Polímeros que dirige Emilia Morallón. El grafeno permite crear pantallas táctiles más flexibles que sustituirían a las actuales de cristal de los móviles y diseñar baterías más potentes para telefonía y automoción. También se está empezando a introducir en las pantallas de navegación de los coches y podría sustituir a los circuitos electrónicos metálicos que después se tiran

Permite crear pantallas táctiles más flexibles y podría sustituir a los circuitos electrónicos metálicos contaminantes

a los vertederos y que generan un riesgo. «Es un material de la corteza terrestre, es carbono, no es tóxico y no crea problemas de residuos. Un material revolucionario cuya universalización quizá no veremos. La mayoría de plásticos se inventaron antes de la II Guerra Mundial pero su uso masivo llegó en los años 90», señala el catedrático de Ingeniería.

También trabaja con grafeno el departamento de Física Aplicada, que fue el que inició la investigación de este material que une la ligereza del grafito con la dureza del diamante y que en 2007 promovió un congreso nacional en Alicante. El departamento estudia las propiedades de este material rota su estructura «que lo hace más resistente». También la Universidad Miguel Hernández de Elche cuenta con grupos de investigación en grafeno y, en el campus de Alcoy, el grupo de Electrocatálisis experimenta con este material.

