

TOMÁS PALACIOS GUTIÉRREZ Director del centro de grafeno del MIT

Desde su laboratorio, este ingeniero diseña los dispositivos que usaremos en un futuro que él imagina con electrónica por todas partes. Las mejores aplicaciones del grafeno y otros materiales bidimensionales, asegura, están por descubrir

«Llevaremos el móvil integrado en la ropa»

TERESA GUERRERO / Madrid

Cuando tenía seis años se encerraba durante horas en su cuarto «para inventar». No sorprende, pues, que Tomás Palacios Gutiérrez (Jaén, 1978) decidiera convertirse en ingeniero de Telecomunicaciones. En 2002 se atrevió a cruzar el charco y viajar a EEUU, donde pudo dedicarse de lleno a lo que sigue siendo su obsesión: intentar que la electrónica funcione a más velocidad y sea más eficiente. Con sólo 28 años, entró a formar parte del claustro de profesores del prestigioso Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT). Allí creó el centro para dispositivos con grafeno y sistemas bidimensionales, que integra a una veintena de grupos investigadores. En su laboratorio idea y prueba junto a su equipo los dispositivos electrónicos que utilizaremos en los próximos años. Un futuro que él ve bastante cercano y que imagina con electrónica por todas partes. «Ubicua» la llama Palacios, que acaba de recoger en Madrid el Premio Jóvenes Investigadores Agustín de Betancourt 2013 concedido por la Real Academia de Ingeniería (RAI).

Pregunta.— Hay europeos que no saben qué es la nanotecnología.

Respuesta.— La nanotecnología es una herramienta, no un fin en sí mismo, que se usa para mejorar distintas áreas de la ciencia. Combinamos la ingeniería, la física y la ciencia de los materiales para intentar aportar nuestro granito de arena a dos problemas que yo creo que son muy importantes. El primero es que estamos usando mucha más energía de la que deberíamos. Se prevé que el consumo mundial va a duplicarse y no habrá para todos. Nuestro segundo campo de trabajo se basa en darnos cuenta de que, aunque la electrónica ha cambiado nuestras vidas, está en sitios muy concretos: teléfonos móviles, ordenadores... No hay nada de electrónica en las paredes de esta habitación o la chaqueta que llevo. Si pudiéramos desarrollar una electrónica realmente ubicua, que pueda introducirse en los objetos de la vida cotidiana, las posibilidades serán inmensas.

P.— El grafeno ha sido presentado como un material con aplicaciones en casi cualquier sector, ¿cuáles cree que van a ser las más realistas?

R.— Probablemente la primera aplicación será para células y paneles solares y pantallas de televisión y móviles flexibles. Como quieres emitir o absorber luz, necesitas materiales transparentes que no impidan su paso. Para introducir corriente en las pantallas se usa el óxido de indio y estaño, que es transparente y conduce la electricidad, pero es muy caro y frágil. Hay empresas como Samsung que están haciendo una gran inversión para poder utilizar

Tomás Palacios, con una oblea de silicio y nitruro de galio en el MIT. / BRYCE VICKMARK



«En un par de años habrá prototipos de móviles y tabletas flexibles de grafeno»

«Queremos imprimir papel electrónico como se imprimen los periódicos»

«Las ventanas se usarán como panel solar y pantalla de ordenador a la vez»

grafeno en esa nueva generación de móviles y televisores flexibles. En un par de años creo que habrá prototipos bastante avanzados. También habrá una nueva generación de baterías que permitan almacenar muchísima más energía y se cargarán antes. No obstante, muchas veces no se consigue identificar la aplicación idónea hasta que pasan años, entre otras cosas porque las personas que descubren un nuevo material o dispositivo no suelen ser las mismas que identifican la aplicación. Además, con una tecnología

radical suelen generarse expectativas desmesuradas. Es la llamada curva de Gantt. Suben, bajan de forma alarmante y después suben de nuevo y se mantienen. Esto está pasando con el grafeno, creo que está alcanzando el pico de las expectativas. La clave ahora es intentar que estos picos y estos valles no sean demasiado pronunciados.

P.— ¿Cree que hay demasiadas expectativas para el grafeno?

R.— Sí y no. El grafeno no va a solucionar todos los problemas de la sociedad como se presenta. Pero sí es cierto que es un material extremo, prácticamente ideal: es el más delgado que existe, no hay ningún otro que tenga su resistencia, su espesor y en el que la corriente eléctrica circule con mayor facilidad. Lo que sí creo es que las aplicaciones más interesantes, innovadoras y rupturistas del grafeno están todavía por inventarse.

P.— ¿Será mucho más cara la electrónica flexible?

R.— No lo creo, los ingenieros hemos convencido a la sociedad de que tienen que demandar mejores prestaciones a prácticamente el mismo precio. Supongo que el primer móvil será muy caro pero al cabo de tres meses lo podrá comprar cualquier persona. Y una de las grandes ventajas del grafeno es que no está solo. Fue el primer material de un único átomo de espesor que se ha estudiado de manera detenida, pero en los últimos seis o

siete años se ha descubierto una gran variedad de materiales bidimensionales, es decir, con un espesor de uno, dos o tres átomos. Si queremos conseguir que en el futuro esta habitación esté cubierta de electrónica hay que usar materiales diferentes al silicio, que es demasiado caro. Nuestra visión es utilizar el grafeno y otros materiales flexibles fabricados de una manera totalmente nueva. Queremos hacerlo de manera similar a como imprimís periódicos en la rotativa. En un futuro no muy lejano se usarán aparatos no demasiado diferentes para imprimir electrónica. Para aplicaciones comerciales podría tardar entre cinco y 10 años.

P.— ¿Qué otras aplicaciones tendrá el papel electrónico?

R.— Tendremos electrónica transparente o semitransparente en las ventanas de todos los edificios, que funcionarán a la vez como paneles solares y pantallas de ordenador integradas que indicarán la temperatura exterior, las noticias del día o los mensajes que acabamos de recibir. El papel electrónico que cubrirá las paredes permitirá la transmisión de energía inalámbrica para colgar un televisor o cualquier otro objeto eléctrico. Va a pasar antes de lo que creemos. El teléfono móvil va a desaparecer, estará integrado en nuestra ropa y cuando queramos hacer una llamada la electrónica se conectará con el ordenador correspondiente. Quizás

ocurra dentro de 10 a 15 años, aunque hay prototipos muy avanzados.

P.— Todavía se desconoce el impacto que estos materiales pueden tener en la salud y el medio ambiente. ¿Cree que se está haciendo hincapié en investigar los posibles riesgos?

R.— El tema de la seguridad ambiental y la compatibilidad biológica es fundamental y yo sé que la comunidad científica se lo está tomando muy en serio. El carbono del grafeno, en principio, no es perjudicial (nosotros estamos hecho de carbono). El problema viene cuando se realizan dispositivos muy, muy pequeños, cuando se combina la nanotecnología para hacer nanomateriales y pueden ser asimilados por el cuerpo humano, como los nanotubos de carbono. Pero también por ello, pueden usarse para tratar enfermedades.

P.— La electrónica ubicua y los sensores en el cuerpo plantean dilemas éticos porque revelarán gran cantidad de información sobre nosotros.

R.— Es un tema extremadamente importante y complicado, y requiere un debate social. Una de las responsabilidades de los científicos e ingenieros es ofrecer a la sociedad toda la información disponible. Desde mi punto de vista, todo lo que sea físicamente posible se va a desarrollar. Es imposible poner fronteras al conocimiento y al desarrollo tecnológico pues siempre habrá alguien que lo lleve a cabo. Pero es muy importante establecer este diálogo.