

Posible competidor del silicio, este derivado del grafito apunta como material del futuro - Los dispositivos táctiles podrán enrollarse - Nuevos y viejos formatos convivirán un tiempo

MIGUEL CALZADA 06/08/2010

Puede que en unos años el valle más famoso de la era de la informática tenga que cambiar de nombre. Al norte de California, entre montañas y autopistas, una extensa aglomeración de empresas de nuevas tecnologías es conocida como Silicon Valley, en inglés valle del silicio, elemento químico con el que se fabrican los microchips. Pero el futuro, dicen algunos expertos y muchas publicaciones científicas, está en los chips de grafeno, un material resistente, transparente y extremadamente flexible.

Científicos surcoreanos acaban de construir la primera pantalla táctil de este material. Tiene 30 pulgadas y puede doblarse y enrollarse hasta ocupar un espacio mínimo. IBM, el gigante de la informática, presentó este invierno sus primeros chips de grafeno, 10 veces más veloces que los de silicio. Los fabricantes de baterías para móviles anuncian que mejorarán su producto gracias a este derivado del grafito, con el que también está hecha la radio más pequeña del mundo, diseñada por el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT). ¿Estamos ante una nueva revolución que traerá ordenadores aún más rápidos y pantallas aún más pequeñas? ¿O hablar del valle del grafeno es tan solo fantasía?

Las pantallas del futuro serán flexibles, eso está claro. Los principales fabricantes se afanan en buscar nuevas fórmulas, no solo de grafeno sino también de tecnología OLED, basada en una capa que emite luz y está formada por componentes orgánicos (polímeros). También se intenta hacer papel electrónico con óxidos de metal o variantes del silicio clásico, como silicio cristalino o sus combinaciones con el caucho, bastante más elástico.

El instituto de nanotecnología en el que han desarrollado la primera pantalla táctil de grafeno, en la Universidad Sungkyunkwan de Seúl, ha conseguido llamar la atención de las grandes compañías. El sector está inquieto. Pantallas que se doblan como un papel y que dentro de poco, según James Tour, de la Universidad de Rice (Houston) y uno de los

químicos más prestigiosos de la última década, podrán enrollarse "hasta formar un pequeño lápiz que nos pondremos tras la oreja". Samsung, líder mundial en diversas ramas de la industria electrónica, ya ha anunciado que en dos años comercializará un artilugio parecido.

¿Qué ocurrirá entonces con los netbooks, esos pequeños ordenadores que coparon el mercado el año pasado y que parecían el último grito? ¿Y qué será del iPad de Apple? En sus cuatro primeros meses de vida, se han vendido más de tres millones de esta tableta ultraportátil que hace las veces de ordenador y teléfono. Pero incluso el gran invento de 2010 dejaría de tener sentido si sale al mercado una pantalla que pesa menos y que, extendida, es más grande y nítida, mientras que, enrollada, ocupa mucho menos espacio.

Para Chema Lapuente, divulgador tecnológico y director del programa de radio SER Digital, no se trata de la posible desaparición de los portátiles o del iPad. Es algo que va mucho más allá: "Tengo clarísimo que las pantallas enrollables en color, las que realmente vas a poder llevar a cualquier lado, son el futuro. No es solo que vayan a acabar con los portátiles más pequeños. Es que acabarán con el libro, con el periódico y con todo lo que te puedas imaginar". Lo mismo predice el profesor Tour: "Como mucho en 10 años, y puede que incluso antes de cinco, este tipo de monitores inundará el mercado. Es cuestión de tiempo, solo depende de cuánto dinero se invierta". Y de lo que tarde el precio en ser competitivo.

Desde que se sintetizó por primera vez en 2004, los avances en el campo del grafeno han sido espectaculares. Las publicaciones especializadas bullen con artículos que presentan a esta estructura de carbono como la panacea. Es transparente, pero conduce muy bien la electricidad, al menos 100 veces más rápido que el silicio. Una pantalla de grafeno es conductora por sí misma, por lo que no necesita de un entramado de circuitos por debajo. Al ser flexible, no solo puede enrollarse, sino que también puede recubrir superficies que no sean planas (¿pantallas esféricas, cónicas, cilíndricas?). Es barato porque forma parte del grafito que se encuentra en un lapicero cualquiera. La Universidad de Columbia asegura que es el material más resistente del mundo. Y además, no contamina.

Elsa Prada, investigadora en grafeno del CSIC de Madrid, considera que se han superado todas las expectativas: "Muchas de las teorías que ayer se calificaban de sueños se están haciendo poco a poco realidad". Asusta ver las teorías de hoy, posibles realidades del futuro: microchips mil veces más rápidos y teléfonos móviles mil veces

más potentes que los ordenadores que conocemos.

Sin embargo, no toda la comunidad científica comparte este optimismo. El célebre físico holandés Walt De Heer afirma que "el grafeno nunca reemplazará al silicio". "Nadie que conozca el mundillo puede decir esto seriamente. Simplemente, hará algunas cosas que el silicio no puede hacer. Es como con los barcos y los aviones. Los aviones nunca reemplazaron a los barcos". Especialmente significativa resulta la opinión de Andre Geim, descubridor del grafeno, Premio Körber 2008 y candidato a un próximo Nobel. En ocasiones ha hecho declaraciones más bien escépticas sobre la inminencia de esta revolución. Preguntado por su parecer actual, aprovecha para matizar: "A menudo la imaginación corre más deprisa que la razón, es parte de la naturaleza humana. Pero en el caso del grafeno sí que hay fuego detrás del humo. Normalmente un material nuevo tarda entre 15 y 30 años en pasar del ámbito académico al industrial. Y después otros 10 para ser producido en serie. Ni siquiera han pasado cinco años y el grafeno ya está en el ámbito industrial". Esas son las buenas noticias, pero Geim tiene también palabras de desaliento: "Todavía no está nada claro que la tecnología del grafeno vaya a ser mejor de la que ya existe. Cuenta aún con muchos problemas, demasiados como para ser enumerados. Tendrá muchas aplicaciones, pero las más obvias, como los chips o las pantallas, pueden acabar siendo un fiasco, mientras que otras que hoy no son importantes pueden ser verdaderas minas de oro. El problema es que no sé cuáles triunfarán. Solo puedo predecir con exactitud el pasado".

Pocos dudan de que en breve llegarán las asombrosas pantallas que renovarán el mercado de todo tipo de ordenadores y teléfonos móviles. Antonio Castro Neto, físico de la Universidad de Boston y otro de los pioneros del grafeno, pronostica que podrán comprarse de aquí a dos años. Pero para la verdadera revolución, para un mundo de chips y circuitos que no sean de silicio, habrá que esperar mucho más: "Al menos una década", sentencia Castro Neto.

El principal obstáculo es la fabricación en cadena pero, de conseguirse, la producción de grafeno promete ser barata y de bajo impacto ecológico. Al ser mejor conductor que el silicio, pierde menos energía, con lo que los circuitos duran más y consumen menos. Es carbono puro y se encuentra en abundancia en cualquier parte, en cualquier país del mundo (se genera como desecho al escribir con un lápiz, por ejemplo). Su uso generalizado en la industria permitiría suprimir otros materiales más caros y contaminantes, como el óxido de titanio o el óxido de estaño indio con el que se fabrican ahora la mayoría de las aplicaciones electrónicas transparentes. Pero, como recuerda el profesor Castro Neto, la transición puede no ser ni fácil ni rápida: "El silicio es un gran negocio en el que se ha invertido muchísimo dinero".

En lugar de pensar en una transición veloz, como las que llevaron del cobre al germanio y del germanio al silicio, quizás sea más realista pensar en una larga convivencia de lo viejo (el silicio) con lo nuevo (el grafeno). Así lo espera Rod Ruoff, químico especializado en ingeniería mecánica de la Universidad de Texas. "Es más inteligente pensar en este nuevo material como un suplemento para fabricar híbridos. No he conocido a un solo trabajador en la industria, ni tan siquiera los más soñadores, que crea en una sustitución completa del silicio. Quizás deberíamos escucharlos más a ellos y menos a los académicos", opina Ruoff.

Tras los prodigios que hemos presenciado en los últimos años (hace dos décadas ni siquiera existía Internet), es lógico ilusionarse con el futuro. Chema Lapuente, que asesora a los consumidores de alta tecnología desde la web tuexperto.com, cree que muchas de las maravillas del presente, como los libros electrónicos, no son más que "un apaño temporal" en espera del definitivo salto hacia delante. "La clave es que tu pantalla sea flexible. Todo lo demás es un apaño temporal", explica Lapuente. Lo que todas las empresas buscan es el dispositivo omnisciente que acapare televisión, teléfono, ordenador, Internet... El aparato que todo el mundo necesite comprar para poder vivir en esta sociedad hiperinformatizada. Que para conseguirlo haya que recurrir al grafeno es solo una posibilidad.

A medio camino entre los escépticos y los idealistas, se encuentra el investigador Francisco Guinea, el mayor experto español sobre el tema. Promotor de un nuevo método experimental basado en el estudio del grafeno, Guinea cree que el nuevo material "aumentará las prestaciones de los sistemas informáticos más complejos, como los que tienen las grandes empresas. Pero los circuitos de un ordenador seguirán siendo de silicio en un futuro próximo".

Así que habrá que esperar y, aunque los iPads de última generación no podrán tardar mucho, Silicon Valley seguirá llamándose igual, aunque en todos los mapas aún figure tal y como lo bautizaron los exploradores españoles: valle de Santa Clara, patrona de los navegantes. Andre Geim, padre del material milagroso, lleva un lustro investigándolo y recorriendo el mundo para dar conferencias. Ha escuchado miles de veces lo de que ya está aquí la revolución del grafeno. Es realista, pero al mismo tiempo considera que "es bueno tener un sueño, quizás algún día se haga realidad". Y confiesa que lleva cinco años sintiéndose "como Alicia en el País de las Maravillas, que necesitaba correr todo el tiempo solo para quedarse en el mismo sitio".