

Tecnología

Juan Scaliter



El cerebro de los ordenadores, el más elemental, es muy sencillo. Se llama transistor y se trata de un interruptor minúsculo que determina el flujo de corriente eléctrica. Básicamente es un bocata, el pan es silicio y el contenido son distintos materiales que permiten o cortan el paso de energía. Los transistores se unen en diferentes configuraciones para formar circuitos lógicos, en los que el número 1 representa el paso de electricidad y el 0, que no pasa. Este es el sistema binario detrás de los microchips que hay, por ejemplo, en las profundidades de un smartphone y permiten que la cámara funcione a la velocidad deseada para que no te pierdas ninguna foto.

Inicialmente los microchips tenían centenares de transistores. Pero éstos se fueron encogiendo cada vez más hasta llegar a los modelos actuales, como el Xeon de Intel, en el cual hay 4.300 millones de transistores. Los dos grandes fabricantes de microchips, Intel y Samsung, han logrado reducir el tamaño de transistores de tal modo que logran que 100.000 de estos «minicerebros» ocupen el mismo

UN LÍMITE FÍSICO
Se está llegando a un nivel que impide hacer microchips más potentes

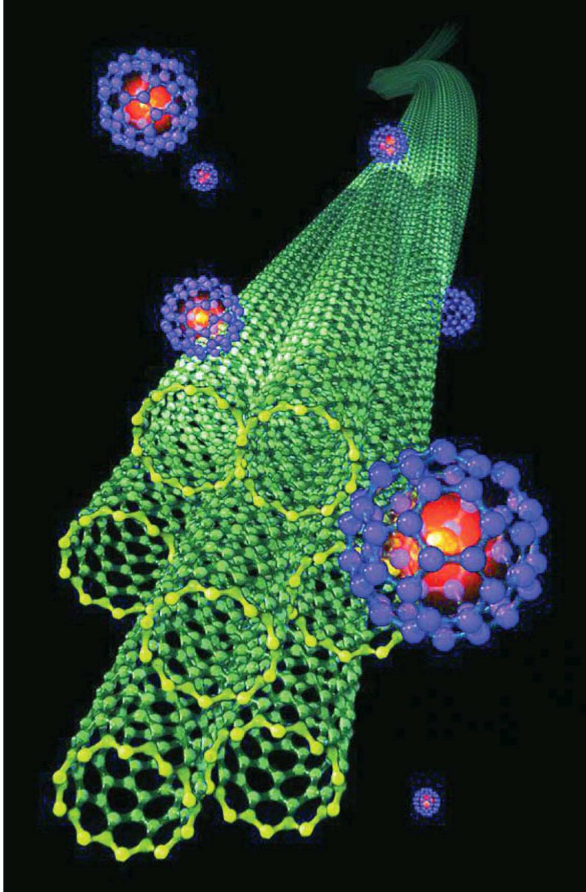
espacio que un glóbulo blanco. Y en ocho años la cifra alcanzará los 160.000 transistores en la misma área. Cada año, junto a los millones de smartphones, ordenadores, cámaras digitales y electrodomésticos (entre otros miles de dispositivos que cuentan con transistores), se fabrican más de 100 millones de «puertas lógicas» por habitante del planeta. Son las neuronas de la era tecnológica en la que vivimos.

El problema es que estamos llegando a un nivel físico limitado, una frontera que impide seguir reduciendo el tamaño de los transistores para encajarlos en microchips. Todas las estadísticas y tendencias señalan que la cima la alcanzaremos en una década, cuando los transistores tengan tamaños que rocen unos pocos átomos. Pero construir algo con medio átomo es imposible. También, a medida que se reduce el tamaño, las dificultades tecnológicas son cada vez mayores y se precisa más dinero. Por primera vez en la historia el coste por transistor está al alza. Así lo confirma Scott McGregor, director de Comunicaciones Broadcom, fabricante de microchips. Nadie quiere que los ordenadores vuelvan a ser objetos que sólo puedan comprar las universidades y que los smartphones tengan el precio prohibitivo de los años noventa. Por consiguiente, no es extraño que los expertos ya estén buscando soluciones.

Una de ellas podría entenderse como la respuesta urbanista. Las ciudades crecen a lo alto, construyendo rascacielos para hacer frente a la sobrepoblación. Y la mis-

Adiós al silicio

El grafeno promete abrir una nueva era en el desarrollo de microchips



Corte trasversal de nanotubos de carbono, estructuras que forman el grafeno

ma técnica se plantea usar con los microchips, acumulando capas sobre capas. El problema de esta técnica es que también tiene un límite. Y no mucho más lejano.

Otra posibilidad es que los transistores comiencen a funcionar con química, al igual que nuestras neuronas, que abren y cierran su comunicación utilizando canales de diferentes elementos, como sodio o potasio. Al reducir la necesidad de energía eléctrica, también descende la necesidad de regular la temperatura y el espacio para

acumular más transistores se amplía notablemente. El inconveniente es que sería una industria completamente nueva y hay que comenzar casi desde cero.

Son muchos los que señalan a la computación cuántica como la salvadora. Esta tecnología se basa en un fenómeno físico que los humanos no podemos experimentar (pese a lo que digan algunos sanadores o profetas de lo desconocido), ya que ocurre en el mundo microscópico, o mejor dicho, atómico: la superposición. Este

principio asegura que, por ejemplo, un electrón existe en todos sus posibles estados, pero cuando lo medimos sólo detectamos uno de ellos. Traducido sería como si una gota de agua fuera vapor, líquido y hielo al mismo tiempo. Claro que esto no sucede a esa escala. Aprovechando la superposición, los científicos utilizan qubits (bit cuánticos), que pueden ser ceros y unos al mismo tiempo. Esto convierte a los ordenadores cuánticos en una opción sumamente veloz, ya que en lugar de testar una posibilidad y luego otra y otra, lo que hacen es evaluarlas todas al mismo tiempo. Google procesa información con nueve qubits. Pero ellos mismos reconocen que aún están muy lejos de equiparar la potencia de un ordenador convencional. Y el mayor ordenador cuántico desarrollado hasta la fecha trabaja con 84 qubits. Para darnos una idea, Ignacio Cirac, uno de los científicos con mayor reconocimiento internacional en computación cuántica, señalaba hace poco que «para tener un ordenador que pueda resolver problemas más rápidamente que un ordenador usual se necesitarían del orden de 10.000 qubits». Y para eso también faltan décadas. La respuesta más inmediata es cambiar el «pan del sándwich», utilizar un nuevo material que, si bien no

permita colocar más transistores, vuelva el proceso mucho más rápido. Y el grafeno es la respuesta. Este material, formado por carbono puro, permite reducir el tamaño un poco más de la barrera

MÁS CONDUCTIVO
Los electrones son más veloces en el grafeno que en cualquier otro material

física que marca el silicio. Pero también es, por lo menos, diez veces más rápido que el silicio: allí los electrones son más veloces que en cualquier otro material a temperatura ambiente. IBM ya está trabajando en ello y ha desarrollado el primer circuito integrado completamente de grafeno. Las propiedades únicas de este material permiten transmitir la información con mayor velocidad. Es más económico y electrónico, óptica y térmicamente es mucho más eficiente que el silicio. En un artículo recientemente publicado en la prestigiosa «Nature», IBM aseguraba que este circuito integrado tenía un desempeño 10.000 veces mejor de lo que previamente se creía. El hito marca la frontera entre el silicio que se viene usando desde hace 50 años y el grafeno, que permitiría la miniaturización esperada para conseguir «wearables» más pequeños, una eficiente comunicación entre «gadgets» y una producción más económica. El único obstáculo es que el grafeno se daña fácilmente en la etapa de producción. Y se precisa un carbono de pureza extrema para su fabricación. Pero una vez que se consiga salvar estos impedimentos, algo que ocurrirá antes de 2020, los costes seguirán reduciéndose para la tecnología y los transistores tendrán otra nueva época de bonanza hasta que los ordenadores cuánticos lleguen a la calle.