

GRABADO EN LA MEMORIA

El futuro del disco duro está **en las memorias no volátiles**

Mientras mira por la ventanilla del avión, el doctor Vladimir Tsurkan del Instituto de Física Aplicada de Moldavia aprieta su bolsa de viaje. En ella lleva un pequeño cristal, mucho más valioso que un diamante, que puede llegar a revolucionar el mundo de la informática...

Por **Luis Carlos PARDO/Munich**, doctor en Ciencias Físicas por la UPC
luis.carlos.pardo@upc.edu

Tras el largo viaje, el Dr. Tsurkan llega al centro de correlaciones electrónicas de la Universidad de Augsburg, y con menos ceremonia de la que merece el pequeño cristal, se lo cede al Dr. Lunkenheimer. Mientras éste llena el criostato de helio líquido, que les permitirá medir a temperaturas de hasta -270°C , Robert Fichtl, un estudiante de doctorado, prepara la muestra pintándola con una mezcla de plata y disolvente. Cuando ya está todo preparado, introducen el cristal en el criostato y lo programan: mañana estará listo el experimento.

Esa noche el Dr. Tsurkan duerme mal. Al día siguiente, la cara de los científicos protagonistas de nuestra historia no dejan lugar a dudas: ¡lo han conseguido! Esto, que podría ser el principio de una novela de Isaac Asimov, es sencillamente lo que pasó hace un par de años en la Universidad de Augsburg. El resultado de ese experimento fue publicado en "Nature", la revista científica más prestigiosa a nivel internacional... ¿qué descubrimiento valió tanta repercusión?

CRISTALES CON MEMORIA

Un ordenador necesita guardar la información en un soporte en el que sea rápido escribir y borrar, y repetir estos procesos cuantas veces se quiera. Actualmente, los ordenadores utilizan soportes magnéticos (ver último artículo de esta sección, VP122), pero éstos presentan varios problemas. Pueden perder información a temperaturas altas o en pre-



Dr. Peter Lunkenheimer y Robert Fichtl, preparándose para llevar a cabo un experimento

sencia de campos magnéticos intensos, son relativamente lentos de escribir y borrar, necesitan una cantidad considerable de energía, y su tamaño no puede ser excesivamente pequeño. La solución: leer y escribir mediante campos eléctricos, no magnéticos, y para poder hacerlo necesitamos unos cristales de nombre exótico: las *perovskitas*.

Las perovskitas son cristales formados por átomos (por ejemplo, de plomo) que se disponen en forma de cubo. En las caras de estos cubos se sitúan átomos de oxígeno, y en el centro de dicho

cubo se encuentra un átomo de circonio o titanio. De hecho, éste último átomo no puede estar exactamente en el centro, sino que se ha de "decidir" entre situarse ligeramente hacia arriba o debajo de su centro. Esto sucede debido a que los átomos de oxígeno de las caras del cubo impiden que el átomo de circonio o titanio pueda ocupar el centro, de manera que éste ha de estar ligeramente desplazado. El interés de esta estructura cristalina reside en que es posible, aplicando un campo eléctrico, cambiar de posición el pequeño átomo de circo-

nio o titanio, manteniendo esta posición hasta que un nuevo campo eléctrico lo cambie de posición.

De esta manera no es necesario (a diferencia de lo que sucede con la memoria RAM de los ordenadores actuales) aportar constantemente energía para mantener la información, grabada en la posición del átomo central. De hecho esta idea ya se utiliza en memorias llamadas FRAM (Ferroelectric RAM), y son utilizadas actualmente en algunos teléfonos móviles y en tarjetas de pago "inteligentes". Es previsible que, en un futuro, esta técnica se utilice también en ordenadores, de manera que la información almacenada en la RAM no desaparezca al apagar el ordenador. Esto permitirá un proceso instantáneo de apagado y encendido del ordenador, y que no se pierda la información no grabada en el disco duro si se produce un corte de electricidad.

ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

Hasta ahora hemos hablado de materiales que responden a campos eléctricos, pero es posible también diseñar materiales que reaccionen al mismo tiempo a campos eléctricos y magnéticos. Según el Dr. Lunkenheimer, los estudios que se están llevando a cabo en el centro de correlaciones electrónicas y magnetismo de la Universidad de Augsburg pueden permitir la creación de un nuevo tipo de sensores, capaces de traducir señales magnéticas en señales eléctricas y viceversa sin necesidad de utilizar bobinas en las cabezas lectoras del disco duro. Estos sensores se basan en una propiedad de los materiales aislantes utilizada para fabricar condensadores.

Cuando un material aislante se sitúa entre dos placas metálicas y se le aplica corriente eléctrica, las cargas eléctricas, incapaces de pasar a través del material aislante, se van almacenando en las placas del condensador. Si ahora eliminamos la corriente eléctrica, el condensador libera dichas cargas eléctricas, creando por tanto una corriente eléctrica.

LA CÁTEDRA DE FÍSICA EXPERIMENTAL V

La ciudad alemana de Augsburg, famosa en el pasado por la paz entre católicos y protestantes, es ahora conocida a nivel científico por el Centro de Correlaciones Electrónicas y Magnetismo. Fundado en 1996, en este centro se encuentra la Cátedra de Física Experimental V, que bajo la dirección del Profesor Dr. Alois Loidl, desarrolla nuevos materiales capaces de responder ante señales tanto eléctricas como magnéticas.

www.physik.uni-augsburg.de/ekm/ekm.shtml



Esta capacidad de almacenar cargas se puede medir fácilmente determinando la diferencia de potencial entre las placas del condensador, y depende del material que pongamos entre ellas. Supongamos ahora que, entre las placas metálicas, ponemos un material cuyas propiedades dependan del campo magnético. Entonces seremos capaces de medir campos magnéticos con un simple condensador. Es posible fabricar este nuevo tipo de sensor de un tamaño mucho menor que el de las bobinas, pudiendo reducirse así de forma espectacular el tamaño del disco duro. Además, estos sensores tienen un tiempo de respuesta mucho menor

que la bobina, de manera que el tiempo empleado en el proceso de lectura y escritura se reduce notablemente.

En un futuro no muy lejano, será posible trabajar con imágenes de alta resolución en un tiempo menor, gracias a los nuevos sensores sensibles a campos eléctricos y magnéticos, y se podrá reducir el tamaño de los dispositivos de almacenamiento de información. Además, los temidos "apagones" dejarán de ser un problema gracias a las nuevas memorias FRAM no volátiles. Incluso podría ocurrir que en un futuro llevemos colgado del cuello un rubí con las fotos del último viaje ■

