

Entre diskettes te veas

YVONNE A. VARGAS *

DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO DE INFORMACIÓN

El primer paso para entender cómo una computadora almacena información es saber cuál es la diferencia entre un *bit* y un *byte*. Los *bytes* están compuestos por 8 bits y un *bit* es la unidad más pequeña de almacenamiento de información. Un *bit* puede estar representado por 1 ó 0.

Un 1 ó un 0 no contienen mucha información y por esta razón los *bits* están agrupados en los conjuntos llamados *bytes*. Para representar datos de tipo carácter o número se necesita por lo menos un *byte*.

Las tres unidades que comúnmente se usan para referirse al almacenamiento de información son *K*, *M* y *G*. La *K* (kilobyte) equivale a 1024 *bytes*; la *M* (megabyte) es equivalente a *K* de *Ks*, es decir, a 1,048,576 *bytes*. Un gigabyte, representado por *G* equivale a *K* de *Ms* o a 1,073,741,844 *bytes*.

Existen dos dispositivos para almacenar información: el electrónico y el magnético —llamado también almacenamiento secundario. El almacenamiento electrónico o memoria *ram* (random access memory) es un dispositivo que se utiliza para almacenar las instrucciones en la máquina, que le indiquen qué hacer y qué ha hecho. Por ejemplo, antes de poder usar un procesador de textos, primero se tiene que cargar el programa en memoria *ram* —en un área llamada área de almacenamiento temporal de programas. Cuando el usua-

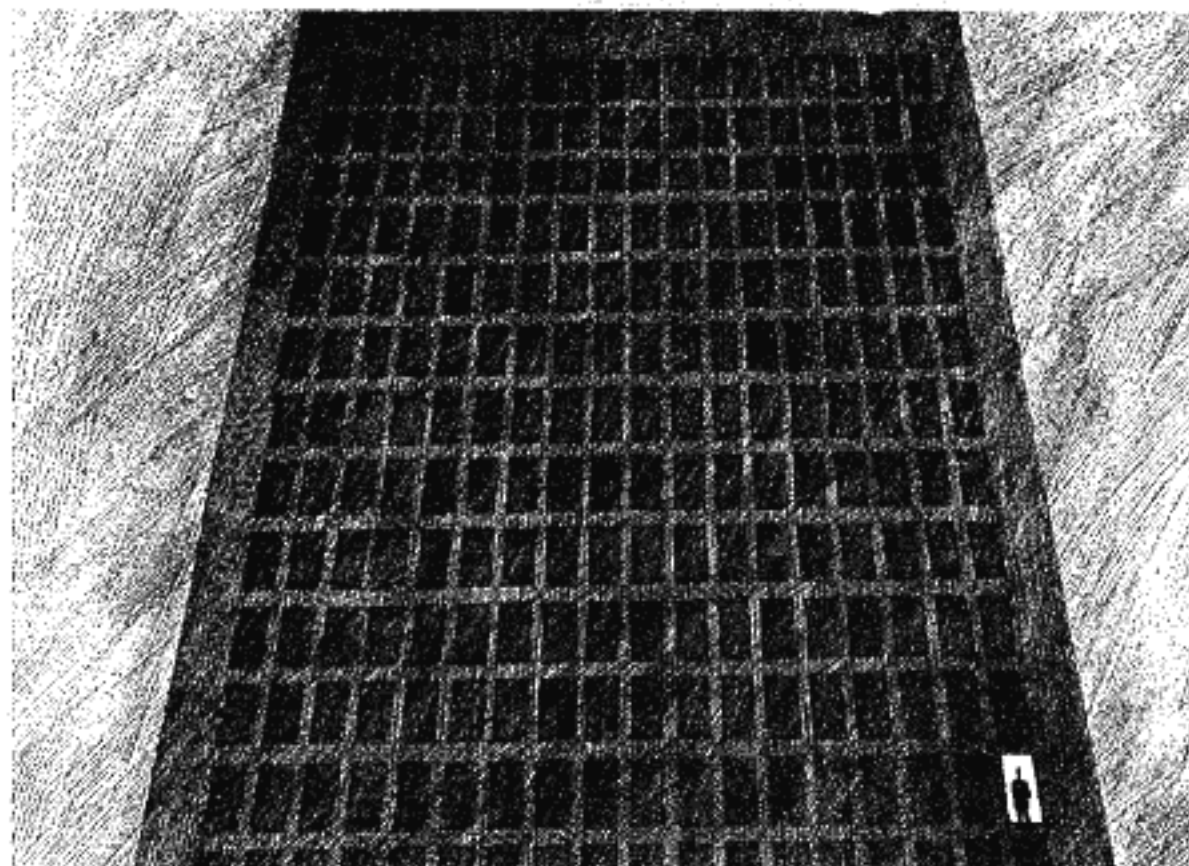
rio utiliza un procesador de textos, la memoria *ram* retiene las palabras en un área de datos designada por el programa.

Las superficies de los discos están cubiertas por una película muy delgada de moléculas de óxido de hierro en donde se almacena magnéticamente la información. Estas moléculas exhiben polaridad, lo que significa que tienen pequeños polos magnéticos. En un disco sin uso, estas moléculas polarizadas están dispersas al azar en la superficie del medio, de manera que sus campos magnéticos individuales se cancelan. Sin embargo, al ejercer una fuerza magnética muy fuerte es posible alinear los polos de los conjuntos de moléculas de manera que se cree un campo magnético. Cuando se ha ordenado un conjunto de moléculas de esta ma-

nera se puede representar un *bit* de información en la superficie. La acción de lectura y escritura de las cabezas de la unidad de disco alinea los conjuntos de moléculas.

Cuando los datos se graban de esta manera, se pueden leer posteriormente al pasar la superficie del medio de almacenamiento bajo las cabezas lectoras de la unidad de disco, las cuales detectan los campos magnéticos de las moléculas alineadas.

Una vez que un *byte* de información se graba en el disco, la unidad de disco debe contar con algún método para recuperar ese *byte*. Si la superficie del disco fuera uniforme sería imposible localizar un dato; por eso, las computadoras utili-



* Centro de Informática, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

Cuadro 1. Características de almacenamiento de los diferentes tipos de 'diskettes'

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3D-18	3.50	2	18	80	2880	1,474,560	1,457,664	18	14	2847
3D-9	3.50	2	9	80	1440	737,280	728,064	10	7	1422
5S-8	5.25	1	8	40	320	163,840	160,256	2	4	313
5D-8	5.25	2	8	40	640	327,680	322,560	2	7	630
5S-9	5.25	1	9	40	360	184,320	179,712	4	4	351
5D-9	5.25	2	9	40	720	368,640	362,496	4	7	708
5DQ-15	5.25	2	15	80	2400	1,228,800	1,213,952	14	14	2371

- 1. tipo de 'diskette'
 - 2. tamaño en pulgadas
 - 3. lados
 - 4. sectores por 'track'
 - 5. 'tracks' por lado
 - 6. número total de sectores
 - 7. capacidad total, en bytes
 - 8. capacidad de almacenamiento de datos, en bytes
 - 9. sectores reservados para el fat
 - 10. sectores reservados para el directorio
 - 11. sectores reservados para el almacenamiento de datos
- Todos presentan la característica de almacenar 512 bytes por sector.

zan un esquema de direccionamiento de la información para almacenar y recuperar datos. Este proceso se vale de incorporar una serie de marcadores magnéticos en la superficie del disco. Estas marcas constituyen el formato del disco.

El medio de almacenamiento magnético se puede dañar. El polvo, las huellas de los dedos, las raspaduras y la exposición a campos electromagnéticos pueden causar que los datos desaparezcan. Por ejemplo, un teléfono constituye una fuente de la que emana radiación electromagnética por lo que se aconseja no dejar los discos cerca de estos aparatos.

ESTRUCTURA FÍSICA DE UN 'FLOPPY'

Las microcomputadoras PC¹ almacenan información en tres tipos de dispositivos: en cintas de *cassette*, en *floppies* (llamados también discos blandos) o en *discos duros*.^{**} Estos dispositivos de almacenamiento presentan diferentes capacidades pero operan con el mismo principio, es decir, codifican magnéticamente la información en las superficies, en patrones determinados por el dispositivo mismo y por el tipo de *software*.

Cuando se introdujeron las PC, el dispositivo de almacenamiento que usaban era un *floppy disk* de 5 1/4 pulgadas, de doble densidad, de un lado y con una capacidad de almacenamiento de 160K. Desde entonces, la capacidad de almacenamiento ha aumentado y en la actualidad, en el mercado, hay discos duros con capacidad de almacenamiento de centenares de megabytes.

La información se graba en la superficie del disco en círculos concéntricos llamados *tracks* o *pistas*. Cada pista, a su vez, se divide en segmentos llamados sectores (ver figura 1).

En cualquier tipo de disco, la localización de las pistas y el número de lados está determinada por las características de los discos y las unidades de disco, y por lo tanto, es fija. Sin embargo, la localización, el tamaño y el número de sectores de cada pista se encuentran bajo el control del *software*.

Por ejemplo, cuando se *formatea* un *diskette* de 5 1/4", el sistema operativo es-

tablece 40 pistas de 9 sectores de 512 bytes, cada uno, con una capacidad total de almacenamiento de 368,640 bytes.

FORMATOS DEL DOS

Los formatos generados por el DOS² se encuentran en el cuadro 1. El tipo de formato está dado por el número de lados y por el número de sectores por *track*.

Las expansiones del formato están ligadas al desarrollo del sistema operativo. La versión original del sistema operativo DOS 1.0 trabaja con *diskettes* S-8, la versión 1.10, de aparición posterior introdujo el uso del *diskette* D-8 y la versión 2.00

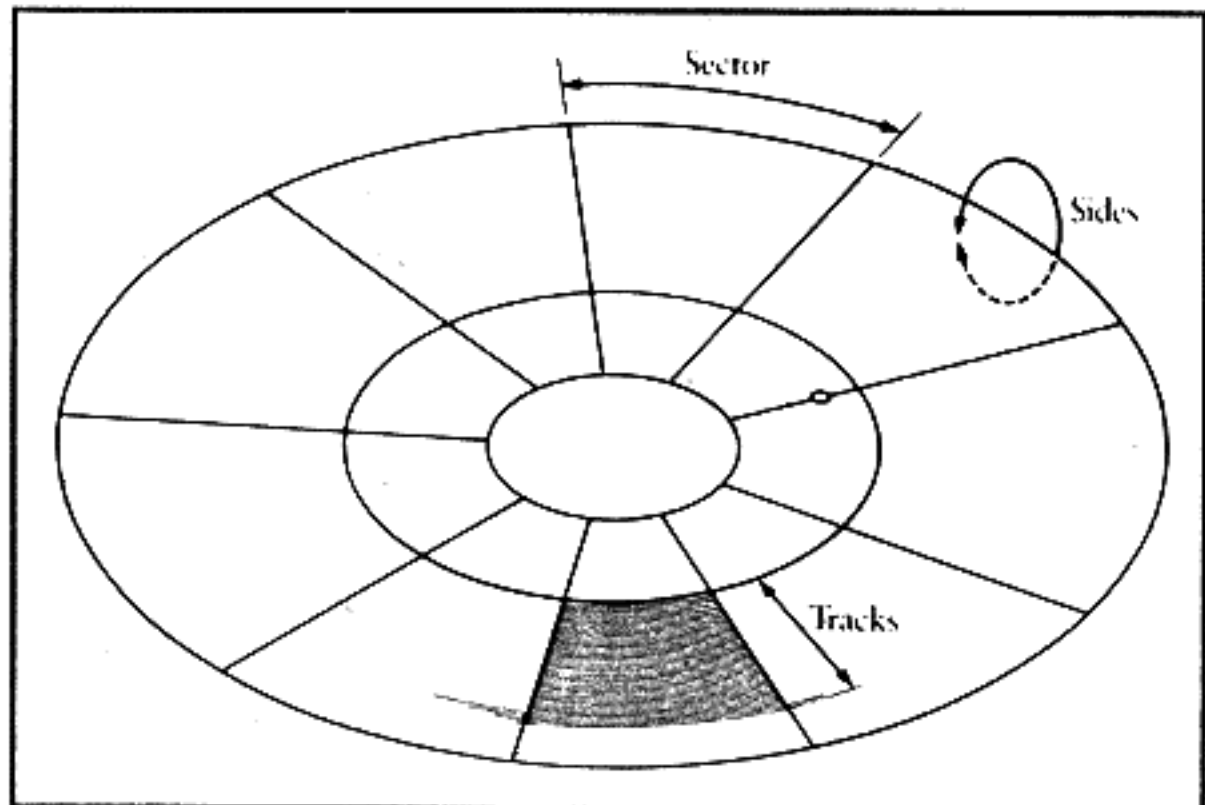
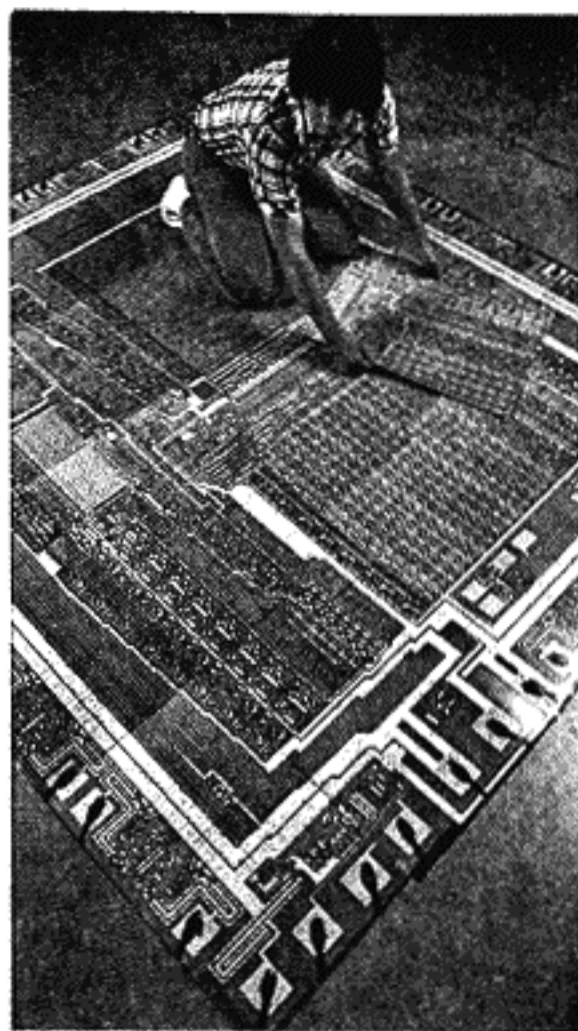


Figura 1. Estructura física de un 'floppy'



introdujo el formato S-9 y D-9. Desde entonces, han desfilado las versiones 2.10, 3.0, 3.1, 3.2, 3.3 y 4.0 del DOS.

ESTRUCTURA LÓGICA

Existen dos tipos de formato: el formato físico y el formato lógico. Mientras que el formato físico de un disco determina el tamaño de los sectores en *bytes*, el número de sectores por pista y el número de lados, el formato lógico determina la organización de la información en el disco. Cuando se formatea un disco con el sistema operativo, se establece tanto el formato físico como el lógico. Sin importar que marca de disco usemos, los discos son formateados lógicamente por el DOS de la misma manera; es decir, los lados, pistas y sectores son identificados numéricamente utilizando la misma notación y ciertos sectores se reservan para ciertos programas especiales que el DOS utiliza para manejar el disco. Entonces cuando se formatea un *diskette* en una computadora que no es compatible con una PC, la unidad de disco no reconoce la división en pistas y sectores.

El *diskette* convencional de 5 1/4 pulgadas presenta 40 pistas numeradas desde la 0 (pista exterior) hasta la pista 39 (pista interior, la más cercana al centro del disco). Si se trata de un disco de dos lados, estos lados son referidos como 0 y 1. El DOS localiza la información por número de sector, y enumera los sectores secuencialmente de afuera hacia adentro.

En el caso de un *diskette* de doble densidad, después del sector 9 del lado 0 y *track* 1 le sigue el primer sector del lado 1 y *track* 0.

ORGANIZACIÓN DEL DISCO POR EL DOS. DISPOSICIÓN DE ESPACIO

No todo el espacio se utiliza para almacenar datos, ya que cierto espacio se reserva para almacenar sistemas de control de información e índices que el DOS utiliza para localizar y relacionar sectores individuales. Durante el proceso de formateo, el disco es dividido en cuatro secciones, para cuatro diferentes usos. Las secciones, en el orden en que son almacenadas, son el *boot record*, el *fat*, el directorio y el espacio para almacenamiento de archivos. El tamaño de cada sección varía ya que depende del tipo de formato, pero la estructura y el orden de las secciones son los mismos.

EL BOOT RECORD

El *boot record* consiste principalmente en un programa corto en lenguaje de máquina que empieza el proceso de cargar en memoria al sistema operativo directamente del *diskette*. Primero, el programa verifica si el disco está formateado con sistema operativo, es decir, si contiene dos archivos ocultos IBMBIO.COM y IBM-DOS.COM, llamados también IO.SYS y MSDOS.SYS. El *boot record* siempre está alojado en el sector 1 del 'track' 0, en el lado 0.

FAT (*file allocation table* o *tabla de disposición de archivos*).

El *fat* se encuentra en seguida del *boot record* y generalmente comienza en el sector 2 del *track* 0 y el lado 0 de un *diskette*. El *fat* sirve para mantener el registro de la utilización del espacio. Como el *fat* controla toda el área de almacenamiento se crean dos copias idénticas, en caso de que una resulte dañada. El programa *chkdsk*, cuya función consiste en verificar los errores del *fat* y del directorio,

no manda mensaje de error si alguna de las copias del *fat* se daña.

EL DIRECTORIO

El directorio es una tabla de contenidos y su función consiste en almacenar la información básica de los archivos como nombre, tamaño, entrada del *fat*, fecha y hora a la que fue creado o modificado por última vez y otros atributos especiales, además de asignar a cada archivo un número que funciona como identificador, llamado también entrada. Una parte de esta entrada es un dígito que apunta hacia el primer grupo de sectores que utiliza el archivo; este número constituye también la primera entrada del archivo en el *fat*.

El tamaño del directorio varía dependiendo del formato del disco. Ocupa cuatro sectores en *diskettes* de un solo lado y siete en *diskettes* de dos lados y no contiene la localización exacta de los *clusters* individuales que constituyen un archivo, ya que éstos se encuentran almacenados en el *fat*.

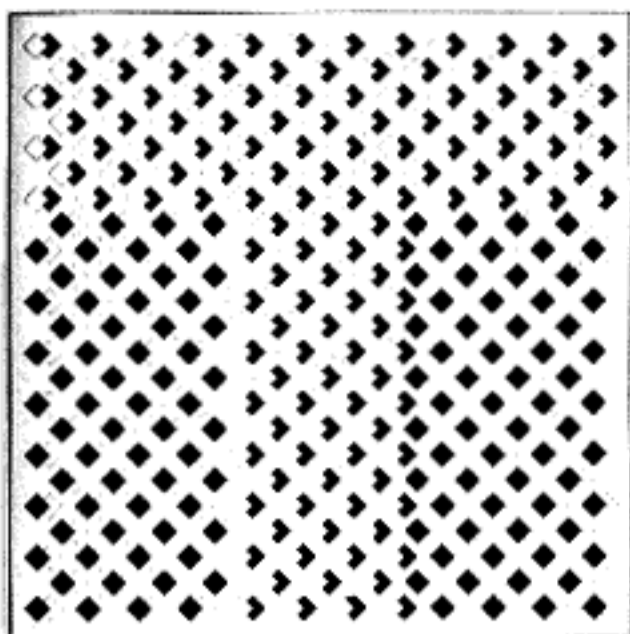
En el directorio hay una entrada para cada archivo, para cada subdirectorio y para la etiqueta del volumen. Cada entrada es de 32 bytes de longitud, de manera que un sector en el directorio puede incorporar 16 entradas. Los *diskettes* de un solo lado con cuatro sectores pueden ocupar hasta 64 entradas, mientras que los *diskettes* de dos lados pueden ocupar 112 entradas. Los subdirectorios son tratados como si fueran archivos y no existe un número límite de entradas. Cada entrada de 32 bytes está dividida en ocho campos (ver cuadro 2).

En el campo 1, los primeros ocho bytes de cada entrada del directorio contienen el nombre del archivo. Si el nombre ocupa menos de ocho caracteres, los espacios se llenan con blancos.

Las entradas del directorio que no se utilizan se marcan con 00 hex. Esto hace posible que el DOS identifique cuando ya no están disponibles las entradas y así se

Cuadro 2. Campos del directorio.

campo	descripción	tamaño en bytes	formato
1	nombre del archivo	8	caracteres ASCII
2	extensión del archivo	3	caracteres ASCII
3	atributo	1	codificado en bits
4	reservado	10	no se usa, 5 ceros
5	hora	2	palabra, código
6	fecha	2	palabra, código
7	número de 'cluster' inicial	2	palabra
8	tamaño de archivo	4	entero



ESPACIO PARA ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS

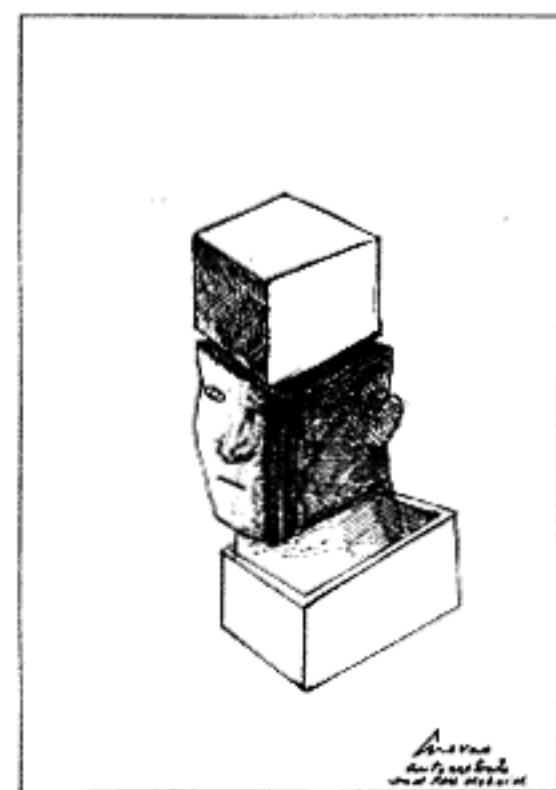
El espacio para almacenamiento de archivos, que ocupa la mayor parte del espacio del disco, se utiliza para almacenar datos o archivos y subdirectorios. Comúnmente, un archivo se almacena en bloques adyacentes de espacio. Sin embargo, cuando se añade información a un archivo ya existente, o cuando un archivo nuevo ocupa el espacio de un archivo borrado, el archivo puede encontrarse en varios bloques y no necesariamente contiguos.

La fragmentación de archivos retarda el acceso a los archivos y es más difícil recuperar un archivo que hemos borrado por accidente si se encuentra fragmentado, debido a que tenemos que buscar los sectores individuales que lo integraban. Si se quiere saber que tan fragmentados se encuentran los archivos de un disco se puede utilizar la opción /v del comando *chkdsk* o también se pueden utilizar algunas utilerías como las Norton Utilities o PCTools para visualizar en pantalla el mapa de un *diskette*. Si los archivos de un *diskette* están muy fragmentados, se pueden unir al copiarlos a un *diskette* sin uso o recién formateado.²

1. PC del inglés personal computer.
 2. DOS del inglés disk operating system o sistema operativo.
- ** Nos referiremos principalmente a los *diskettes* de 5 1/4 pulgadas ya que son los más comunes.

BIBLIOGRAFÍA

- Norton, P. 1985. *The Peter Norton Programmer's Guide to the IBM PC*. Microsoft Press, Wash. 426 pp.
- Berliner, D. 1986. *Managing your hard disk*. QueTM Corporation, U.S.A. 551 pp.
- Gookin, D. y A. Townsend. 1987. *Hard disk management with MS-DOS and PC-DOS*. TAB Books Inc., U.S.A. 307 pp.

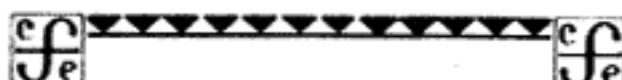


evita la búsqueda hasta el final del directorio. Si el primer byte del campo del nombre del archivo es E5 hex, indica que el archivo ha sido borrado o que la entrada no ha sido utilizada.

Los archivos no siempre se almacenan uno tras de otro en el disco. Esto sólo pasa cuando el disco no ha sido usado. A medida que se usa el disco y se borran archivos quedan sectores disponibles que pueden ser utilizados por otros archivos. Si se encuentran varios espacios disponibles el DOS fragmentará los archivos en varias partes.

Entonces, el sistema operativo, para saber donde se encuentran los fragmentos que componen a un archivo dispone de la tabla de contenidos que está dividida en la tabla de información del directorio y en el *fat*. La tabla del directorio, además de proporcionar información sobre el día, la hora y el tamaño del archivo tiene un puntero que señala a una entrada del *fat*.

Cuando se borra un archivo, sólo se modifican dos cosas en el disco: el primer *byte* del nombre del archivo cambia a E5 hex y se borra la cadena de distribución de espacio del archivo en el *fat*. Toda la información restante de los archivos se conserva, como el resto del nombre, su tamaño y aún el número de *clusters* que lo integraban. Si se borra un archivo por equivocación, la información puede ser recuperada con métodos sofisticados siempre y cuando la entrada del directorio no haya sido usada por otro archivo. Cuando se necesita una entrada nueva, el DOS utiliza la primera entrada disponible, reciclando las entradas de archivos borrados y por lo tanto, haciendo imposible su recuperación. Por eso, cuando se borra un archivo por error, es conveniente no hacer cambios para no alterar la información y poder recuperarlo.



Juan García Ponce

INMACULADA O LOS PLACERES DE LA INOCENCIA



Inmaculada, una inocente y "perversa" mujer, y Miguel Ballester son los dos personajes centrales de esta novela, en la que el narrador se esconde como para desvanecerse en un saber inefable, al que sólo tiene acceso en la contemplación de Inmaculada.

