

# ALMACENAMIENTO MASIVO DE INFORMACION

Bernarda Vélez Pineda \*

---

*Breve recuento de las diferentes formas de almacenamiento de información con énfasis en el medio de almacenamiento masivo más importante de las dos últimas décadas, el disco compacto sólo para lectura o CD-ROM.*

## INTRODUCCION:

Desde tiempos inmemoriales, el hombre sintió la necesidad de plasmar, de alguna manera, sus experiencias, pensamientos, necesidades y se ingenió la forma de hacerlo. Aparecieron así las pinturas rupestres, que de una manera clara dan testimonio de la lucha del hombre con el medio. Vino luego el desarrollo de escrituras cuneiformes, cuyas características y mensajes se grabaron en tabletas de arcilla; encontramos también rollos de papiro con codificados jeroglíficos, que dan cuenta fehaciente de otro período en el desarrollo de la humanidad. Posteriormente apareció la imprenta y con su poder permitió la impresión de libros en grandes tirajes.

Toda la información producida hasta 1950, se duplicó entre 1950 y 1965 y ésta a su vez se duplicó entre 1965 - 1975. Debido a su crecimiento anual del 18%, la información está duplicándose actualmente cada cuatro años. Este aumento exponencial rebasa la capacidad de los especialistas para efectuar un almacenamiento y control adecuados de la misma, e independientemente de la forma o tecnolo-

---

\* M. L. S. Referencista de Ingeniería. Biblioteca Universidad EAFIT. Medellín, Colombia.

gía empleadas, siempre se ha colmado la capacidad física de almacenaje. Esta búsqueda sin fin de más espacio ha estimulado la tecnología. Esto hizo pensar en medios de almacenamiento masivo.

## MEDIOS DE ALMACENAMIENTO MAGNETICO

La *Cinta Magnética*, el primer medio de almacenamiento masivo, fue difícil de normalizar. El formato de alta densidad de un año, se convertía en antigüedad técnica al siguiente. Las densidades lineales de la cinta, pasaron rápidamente de 555 bits por pulgada a 800, 1.600 y 6.250 bits por pulgada. Estos cambios fueron fatales en términos de intercambiabilidad.

El incremento en la densidad lineal no solucionó la mayor limitación de la cinta: el tiempo de acceso que era de décimas de segundo.

El gran tiempo de acceso de la cinta, motivó el desarrollo de los *discos magnéticos*. Sólo un pequeño movimiento y una corta espera se requerían para colocar la cabeza en la superficie del disco que contenía la información. Esto permitió que el tiempo de acceso al almacenamiento masivo se redujera a menos de un segundo y salvara la molesta brecha de acceso entre la cinta y la memoria principal.

A medida que los discos fueron más rápidos, más confiables y más ampliamente aceptados, se hizo factible acoplar discos más activamente a la memoria principal. Esta tendencia culminó con el desarrollo de la memoria virtual, en la cual los datos que no se requieren inmediatamente en la memoria principal, se transfieren al disco y posteriormente se pasan automáticamente a la memoria principal cuando se necesitan.

En este proceso de evolución (a principios de los años sesenta), el disco magnético funcionó básicamente como un área de almacenamiento para conservar información esencialmente (buffer). Los usuarios de computadores seguían confiando en la cinta magnética para almacenamiento de archivos e intercambio de datos.

Los *diskettes* empezaron como un medio barato para carga y transferencia de programas para los grandes computadores. Los primeros arquitectos de microcomputadores los adaptaron para almacenamiento y tuvieron una rápida evolución. Los *diskettes* proveían tanto acceso directo y removible, como almacenamiento masivo intercambiable, que se adaptaba bien al sistema operativo simple, típico de los primeros microcomputadores.

## MEDIOS DE ALMACENAMIENTO OPTICO

Durante los últimos quince años, apareció una familia completamente nueva de medios de almacenamiento masivo, basada en el uso de luz y no en el magnetismo.

Los primeros *discos ópticos* comerciales fueron hechos para lectura solamente y contenían programas de televisión. Introducidos en 1978 como productos de consumo, se basaban en una norma llamada Laser Vision y almacenaban hasta una hora de video en cada lado de un disco de 12 pulgadas.

La gran densidad y la fácil intercambiabilidad de los discos de video Laser Vision, sugirieron la posibilidad de usar este medio orientado al entretenimiento, para almacenar datos digitales. Resultado de esto fue el disco compacto de Sony, caso típico de un *disco digital de audio*, introducido al mercado en 1983.

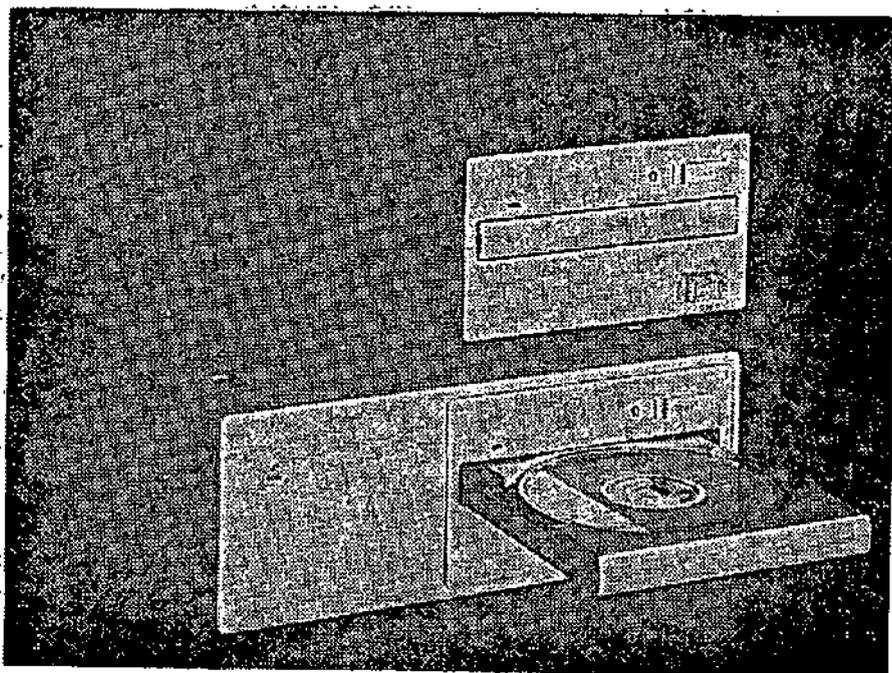
Los sistemas de almacenamiento óptico pueden almacenar audio video, texto, imágenes computarizadas o cualquier combinación. Tales sistemas pueden cambiar muy pronto considerablemente la forma en la que los editores y bibliotecas atiendan a sus usuarios.

Los medios ópticos disponibles actualmente, caen en dos categorías: *discos únicamente de escritura*, a los cuales se les puede agregar información, pero no borrarle y *discos sólo para lectura*, los cuales se pueden leer, pero no modificar.

El éxito de los discos compactos, permitió la introducción, a principios de 1985, del CD-ROM, una adaptación del disco compacto especializado para la distribución de grandes bases de datos digitales. Un CD-ROM almacena hasta 660 megabytes de datos, con una tasa de errores incorregibles inferior a  $10^{-13}$ .

Un CD-ROM se asemeja a un disco compacto, en el cual se ha almacenado, en vez de música, información, como la que se almacena en diskettes o en discos duros. La razón de ser del CD-ROM es su gran capacidad, puesto que un solo disco puede almacenar, como ya se dijo, hasta 660 megabytes, lo cual equivale a unos 1900 diskettes de 360k o a 17 discos duros de 40 megabytes. Como su nombre lo indica y a diferencia de la mayoría de los diskettes y discos duros, *este disco es sólo para lectura*; a diferencia de la mayoría de los discos duros, se puede retirar de la unidad de disco.

El concepto sólo tiene cinco años y el equipo requerido está en el mercado hace sólo tres años y discos con capacidad para gigabytes y con gigabytes de información almacenada ya se encuentran a la venta.



Unidades interna y externa de CD-ROM

La asombrosa densidad de información de un disco de 12 cm. de diámetro, crea mayores ventajas aún en cuanto a área ocupada y peso se refiere. Un CD-ROM de 550 megabytes puede almacenar el equivalente a 270.000 páginas de texto, las cuales pesarían más de 2.800 libras, ocuparían más de 3.400 centímetros en estantería desde el suelo hasta el techo y requerirían más de 20 días para ser transmitidas a 2.400 bits por segundo.

Los beneficios de la gran densidad de información son muy significativos, tanto si se requiere enviar la información por correo o si simplemente se necesita tenerla a mano.

El CD-ROM ofrece estabilidad. Dado que es un medio sólo para lectura, no se puede accidentalmente formatear un disco o eliminar de él datos. Puesto que los datos están protegidos por plástico policarbonatado resistente y leído por un rayo laser que nunca toca la superficie del disco, es inmune a rompimiento de la cabeza o a anomalías magnéticas. Como el disco es portable, se puede retirar de la unidad de disco y guardarlo donde se desee. Hasta ahora el único problema que tiene es la posibilidad de robo.

Mirando la otra cara de la moneda, se detecta que la imposibilidad para actualizar el CD-ROM, implica que la información allí contenida, no debe ser afectada por el paso del tiempo; aunque algunos planes de suscripción a CD-ROM incluyen actualizaciones en disquetes o en línea, dichos métodos pueden ser difíciles de manejar.

## EVOLUCION DE LA TECNOLOGIA DEL CD-ROM

El formato del CD-ROM fue codiseñado por la Philips de Holanda y la compañía japonesa Sony, en 1979, después de tres años de investigación intensiva. Para marzo de 1980 ya había 12 propuestas para una especificación de disco compacto que condujera el desarrollo futuro del producto.

Sony y Philips colaboraron en lo que comúnmente se conoce como el "Libro Rojo", publicado a principios de 1982, el cual se convirtió rápidamente en la norma para discos digitales de audio.

Después de esta fase inicial vino un período de progreso constante. Philips y Sony entendieron que también la información podía ser almacenada en discos compactos. Con pistas codificadas, descifradas mediante computador, el disco compacto podría llegar a ser un enorme depósito para el almacenamiento, recuperación y distribución de información. El resultado de esta información fue el "Libro Amarillo" de guía para el almacenamiento de datos CD-ROM, que apareció a fines de 1983. Luego vino el desarrollo de normas compatibles con la especificación del "Libro Amarillo"; no todos los computadores personales podían leer todos los CD-ROM, ni todos los discos funcionarían en cada unidad de disco.

A pesar de estos obstáculos, la industria mostró más signos de madurez. La editorial Grolier Electronic, por ejemplo, lanzó al mercado el primer CD-ROM, la Electronic Encyclopedia, en enero de 1986 y en la 1ª Conferencia Internacional sobre CD-ROM, en febrero de 1986, Philips y Sony anunciaron CD-I (Disco compacto interactivo), también conocido con la especificación "Libro Verde". Este medio interactivo completo continuaría un producto del consumidor y no requeriría un computador.

Variaciones más recientes en la tecnología del CD-ROM incluyen el CD-ROMXA de Philips, Sony y Microsoft y el DVI (video digital interactivo) de la RCA. Pero se dice que los verdaderos avances del CD-ROM serán tecnologías borrables que sólo permitirán escri-

bir una vez. En abril de 1988, Sony anunció su primera unidad óptica WORM (*escriba una vez, lea muchas veces*). Y los planes de discos compactos de la Philips incluyen un "Libro Azul" que esboza un CD-PROM (memoria programable para lectura solamente), o disco para ser grabado una sola vez y otra especificación que describa un CD-EPROM (memoria programable para lectura únicamente). Philips lo denomina ahora su sistema WORM de *escritura única*, el cual se espera en el mercado para finales de 1989.

## COMO SE RECUPERA LA INFORMACION

Ocasionalmente los datos en un CD-ROM vienen sin procesar, esto es, en archivos de formato ASCII o de otro formato normalizado para ser accedido a través de las técnicas normales del DOS. Con mucha mayor frecuencia los datos vienen con programas (o software) de búsqueda y recuperación que facilitan la búsqueda.

Los programas para recuperación pueden ser tan importantes como los datos que sustentan. El uso del programa que viene con una base de datos CD-ROM, es a menudo la única forma de examinar adecuadamente los datos, los cuales pueden perfectamente ser almacenados en forma codificada y decodificada al vuelo. El programa determina, en gran parte, cómo pueden accederse los datos (búsqueda booleana completa, booleana con proximidad y simple ojeada son algunas de las muchas posibilidades) y lo que se puede hacer con los datos que se encuentren; por ejemplo, guardarlos en un disco, enviarlos a la impresora o conservarlos en pantalla mientras se continúa la búsqueda.

La calidad de los programas de recuperación varía mucho. Algunos como ALDE, la base de datos del diario soviético Pravda, requieren muchísimo tiempo para cargar; por su parte el Bluefish, programa de recuperación de Lotus, el cual se suministra con sus bases de datos, trabaja más rápido. Las interfaces de los programas de recuperación varían mucho, obligando a sus usuarios a aprender la idiosincracia o características de cada paquete.

El programa de recuperación viene a veces en diskette, exigiendo por tanto su instalación antes de poder trabajar. Otros paquetes incluyen dichos programas en el CD-ROM, de manera que lo único que hay que hacer es acceder el programa en la unidad de disco o "drive".

## CD-ROM VERSUS OTROS FORMATOS

La principal ventaja de un CD-ROM sobre su contraparte impresa es la gran facilidad de búsqueda y la capacidad para capturar y procesar los resultados de ella.

La mayor ventaja de una base de datos en CD-ROM sobre su contraparte en línea es la facilidad de diseminarla libremente.

## VENTAJAS DEL CD-ROM PARA BIBLIOTECAS

El CD-ROM tiene muchas ventajas sobre los medios magnéticos usados actualmente en la industria de los computadores. Dos de esas ventajas son la eliminación del desgaste y la permanencia de los datos.

Los datos existentes en el CD-ROM no pueden ser destruidos por el polvo o por las huellas dactilares que pueden causar rompimientos de la cabeza de lectura en la actual tecnología de computadores. Dado que nada toca el disco mientras está funcionando, no hay peligro de rayar el disco y afectar los datos. En efecto, los fabricantes del CD-ROM recomiendan lavar la superficie del disco con agua y jabón suave y secarlo con un pedazo de tela limpio, si se nota un decremento en el tiempo de respuesta. Es el único mantenimiento recomendado para los discos.

Los CD-ROM no se pandean como los diskettes; sin embargo, como la superficie del disco está recubierta con una película plástica, ésta puede retorcerse y/o derretirse si la fuente de calor es intensa, como sería el caso del fuego. No obstante, los datos existentes en ese disco dañado, aún podrían ser legibles; como los datos son grabados al aguafuerte en la superficie metálica, no son volátiles como sí lo son los datos almacenados en cinta o en disco magnético. Así, los datos en un CD-ROM deberían ser legibles por un tiempo igual al que un rayo laser pueda reflejarse claramente desde la superficie.

Esta misma característica también significa que los datos no son afectados por las condiciones climáticas. Se pueden usar los discos bajo circunstancias que impedirían el uso de medios magnéticos. La capacidad substancial de almacenamiento de un CD-ROM, su

tiempo de respuesta y un bajo costo por bit almacenado, son sus otras ventajas para las bibliotecas y proveedores de información.

Los costos de un sistema CD-ROM incluyen el equipo y las suscripciones a los servicios de información. No se requiere equipo o medios de respaldo y se puede ojear a través de las bases de datos sin incurrir en costos adicionales.

Una de las mayores aplicaciones para los CD-ROM es el reemplazo de microformas, como microfichas y micropelículas —ya en nuestro medio, la Universidad de Antioquia es pionera en este campo—, puesto que los CD-ROM proporcionan acceso más rápido a cantidades mayores de información que las microformas y permiten copiar la información en diferentes formatos. Se puede acceder a ella a través de un microcomputador y copiarla en un disco duro o en un diskette o remitirla a la impresora.

Los costos de reproducción de los CD-ROM constituyen actualmente una décima parte del costo de reproducción de datos en microformas.

Resumiendo, hay tres características que hacen único al CD-ROM: su gran capacidad de almacenamiento, un proceso de duplicación rápido y el beneficio de un mercado floreciente de discos de audio compactos, que está propiciando economías de escala en la fabricación de equipos de disco compacto.

## BIBLIOGRAFIA

- COOK, Peter R.  
Electronic Encyclopedias. / Peter R. Cook. // En: Byte. -- Peterborough, N. H. -- Vol. 9, no. 7 (July, 1984); p. 151-170.
- COOKE, Donald F.  
Map Storage on CD-ROM. / Donald F. Cooke. // En: Byte. -- Peterborough, N. H. -- Vol. 12, no. 8 (July, 1987); p. 129-138.
- EBNER, Wolfgang  
Was über Technologie? / Wolfgang Ebner. -- Hannover; s. e., 1988. -- 56 p.
- FENTON, Erfert  
The Clip Art Collector. / Erfert Fenton. // En: MacWorld. -- Pittsfield, MA. -- Vol. 5, no. 10 (October, 1988); p. 124-131.

HAAN, Martin de

Optical Memory Research Pays Off. / Martin de Haan. // En: Computer Design. -- Concord, MA. -- no. 1 (October, 1984); p. 85.

A MULTIMEDIA FEAST. // En: MacWorld. -- Pittsfield, MA. -- Vol. 6, no. 2 (February, 1989); p. 145-147.

NELSON, Theodor H.

Managing Immense Storage. / Theodor H. Nelson. // En: Byte. -- Peterborough, N. H. -- Vol. 13, no. 1 (January, 1988); p. 225-238.

OREN, TIM.

The CD-ROM Connection. / Tim Oren. // En: Byte. -- Peterborough, N. H. -- Vol 13, no. 13 (December, 1988); p. 315-320.

SHUFORD, Richard S.

CD-ROMs and their Kin. / Richard S. Shuford. // En: Byte. -- Peterborough, N. H. -- Vol. 10, no. 12 (November, 1985); p. 137-146.

