

TECNOLOGÍAS PARA EL FUTURO ***El mundo digital: La grabación digital***

Dr. Mohamed Lemrini El-Ouahhabi

Dpto. de Comunicación Audiovisual
Facultad de Comunicación y Humanidades
Universidad Europea de Madrid
Correo-e: mohamed.lemrini@uem.es

Resumen:

La invención de los sistemas de grabación y almacenaje de la imagen y del sonido, supusieron para los medios audiovisuales el mayor adelanto dentro del largo proceso de tratamiento de la información. Hasta entonces, a excepción del material difundido por medio de película cinematográfica, la televisión era un medio directo, mucho más vivo, arriesgado y hasta más interesante.

Los sistemas digitales, en principio, han resultado ser mucho más ventajosos y han supuesto grandes avances, ofreciendo muchas más posibilidades de utilización debido a su idiosincrasia tanto a nivel doméstico como profesional.

Palabras clave:

Sistemas de grabación, formatos digitales, memorias, USB, Pen Drive, CD's, DVD's y tarjetas de memoria

Introducción:

Hemos visto cómo al crear una información digital, ésta puede tomar muchas formas de presentación y cómo las posibilidades de conservación, almacenaje y copiado se multiplican y convierten al trinomio audio-visual-multimedia en algo efímero, que se genera por medio de sistemas que hacen de él un producto que podemos, en principio, archivar y conservar casi eternamente.

Hasta hace poco, cuando adquiríamos un coche, nos seguían valiendo las cintas de música que íbamos amontonando en el mismo a través de los años. Ahora, nuestros nuevos automóviles, están provistos de lectores de discos compactos (CD's), por lo tanto, nuestro antiguo soporte se ha quedado obsoleto, lo que nos ha llevado a cambiar las cintas por CD's originales, grabados por nosotros mismos o por nuestros hijos o adquiridos en los *insolidarios* "tops manta".

De la misma forma, los vídeos VHS que hemos ido acumulando durante décadas en nuestros domicilios, se están quedando fuera de órbita y se prevé que nos van a crear serios problemas en un próximo futuro si se nos estropea el "vídeo", al igual que, no hace mucho, hemos tenido que renunciar a proyectar nuestras películas de Súper 8 porque el proyector se ha quedado inservible o porque nos hemos quedado sin lámpara. La solución está, en estos momentos, en pasar nuestros archivos de VHS a DVD, lo mismo que pasamos las películas de 8 mm y Súper 8 a VHS en el pasado. Son cosas de la tecnología, y parafraseando al refranero diríamos que "no hay tecnología que cincuenta años dure, ni cuerpo que lo aguante".

Hace unas semanas, Katie Hafner [1] afirmaba en un artículo que la memoria digital puede acabar sufriendo amnesia. Hafner afirmaba que muy pronto, las máquinas y los programas ahora en uso, se quedarán obsoletos y que los mecanismos para conservar copias también pueden perder su integridad. "La cinta magnética, los CD y los discos duros", dice, "distan mucho de ser robustos. La vida de los datos introducidos en un CD mediante grabadora, puede ser tan corta como cinco años".

Realmente, con la invención y posterior desarrollo de la informática, todos hemos creído que se iban a acabar los molestos, pesados y acumuladores de polvo de los archivos de papel, pero cada vez se asegura más que no hay nada más duradero que este soporte para conservar documentos importantes. El problema estriba en que, en la actualidad, no podemos leer, según afirmaciones que recoge Hafner, los archivos que se han grabado hace más de veinte años, cuando estamos seguros que podemos conservar esos archivos en soporte papel mucho más tiempo.

Hemos asistido en el último medio siglo a espectaculares avances dentro de la tecnología, pero nada podría igualar los sorprendentes resultados alcanzados en la práctica informática. Hemos pasado, en poco tiempo, de contemplar complejos ordenadores que ocupaban una sala entera, a pequeños artefactos de a penas 50 gramos de peso, que caben en un pequeño bolsillo y que incluyen infinidad de información a disposición incluso del pequeño usuario. Y como es menester, todo ello se lo debemos a la tecnología digital, que ha revolucionado el mundo otorgándonos beneficios que hace poco nos podían parecer inalcanzables.

Memorias internas y externas

Las memorias de estos artefactos, el modo de su conservación, tratamiento y manejo ha sufrido, en la última década, un avance que se puede concretizar en el abaratamiento de costes y en la mejora del servicio ofrecido.

Cuando hablamos de memoria, refiriéndonos al trinomio formado por la informática, las telecomunicaciones y lo audiovisual, queremos decir todo dispositivo capaz de almacenar datos en forma de textos, sonidos y/o imágenes tanto por separado como en cualquier

combinación posible. Pero al tratarse de tan variados sistemas, las memorias también son clasificables y diferenciadas esencialmente en dos: memorias internas y memorias externas, también denominadas primarias y secundarias.

Las memorias internas, también llamadas memorias RAM (Random Access Memory o Memoria de Acceso Aleatorio), se encuentran en los procesadores, en las placas base o en las tarjetas insertadas en los zócalos de esta.

“Su característica principal es que pierden su contenido al apagar el ordenador (es una forma de almacenamiento volátil), aunque hay que matizar que la ROM (Read Only Memory o Memoria de Sólo Lectura) no pierde su contenido y sin embargo también puede ser accedida de forma aleatoria” [2].

Las memorias externas las forman infinidad de dispositivos que han ido evolucionando y cambiando, siendo cada vez más potentes, de menor peso y volumen y, con el tiempo, más asequibles económicamente como veremos más adelante.

Existen dos cosas de importancia al hablar de memorias: la capacidad de las mismas y su velocidad. La capacidad de la memoria se mide en Bytes, que es el elemento de información que se transmite de un modo binario, información codificada en ceros y unos y que podemos amplificar en Kilo Bytes, Mega Bytes y Giga Bytes. Mientras tanto al hablar de velocidad, nos referimos a la rapidez con la cual se puede leer y/o escribir la memoria, o sea su velocidad de acceso que se calcula en Hercios (Hz).

Memorias externas

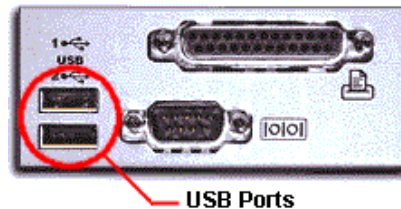
Al hablar de las memorias externas y esencialmente de sus soportes, debemos hacer referencia fundamentalmente, a la modalidad de archivo que pretendemos guardar o tratar. Por ello y dada la envergadura de tales archivos, es menester clasificarlos según sean datos, textos, sonidos, imágenes fijas o móviles, ya que en muchos casos, los soportes no son los mismos.

Textos y datos:

Las **disqueteras** de 5 ¼ y 3 ½ de IBM y los **ZIP** de Iomega fueron, después de las tarjetas perforadas, los siguientes utensilios y medios más difundidos para almacenar información externamente y más en concreto, textos y datos. El primer formato tenía, en principio, una capacidad de 160 Kb que posteriormente casi se quintuplica con el formato de 3 ½, aún en vigencia pero no por mucho años ya que son sustituidos paulatinamente por las memorias USB.

Los **ZIP** de Iomega introducidos en el mercado hace ahora una década, fueron unidades de almacenamiento removible que se podían conectar a un puerto SCSI (Small Computer System Interface o Interfase de Comunicación de Pequeños Ordenadores) y que utilizaban cartuchos algo más grandes que los disquetes, con una capacidad de almacenaje, en principio, de 100 Mb en datos frente a los 1,44 Mb de capacidad de un disquete convencional. Actualmente existen versiones de Zips de hasta 750 Mb, utilizados para hacer copias de seguridad y para compartir y proteger la información digital más importante de los usuarios.

La última innovación para la tecnología informática son las entradas **USB** (Universal Serial Bus o Bus de Serie Universal), dada su versatilidad y posible utilización para conectar cualquier periférico al ordenador (ratón, escáner, módem, impresora, etc.), además de infinidad de aparatos digitales (cámaras de fotografía y vídeo, MP3, etc.).



<http://www.conozcasuhardware.com/articulo/futur2.htm>

La conexión USB ha llevado a la industria a la invención del llamado **Pen Drive**, un dispositivo capaz de soportar incluso 1 Giga de memoria. Un artefacto tan reducido de tamaño como los más pequeños mecheros de bolsillo, pero con una gran capacidad y precio muy asequible y continuamente en descenso dada su utilidad. Los Pen Drive se han asociado últimamente a los también pequeños y reducidos de tamaño grabadores-lectores de **MP3**, capaces de memorizar además de gigas de archivos, horas y horas de música y voz que podemos bajar de la red y grabar por medio de un cable USB-USB. Estos pequeños lectores de MP3 que también se encuentran en el mercado con un emisor de radio en frecuencia modulada (FM), se han convertido en las Navidades pasadas en los *reyes del mambo* al ser uno de los regalos que más se han pedido y que más han dejado los Reyes Magos a los jóvenes de este país, llegando el caso de que se comenta haberse agotado en varios establecimientos.



Pen Drive



Lector MP3

<http://www.mercadolibre.com.ar/jm/item?site=MLA&id=15203091>

Sonidos, imágenes, textos y datos:

Para la **grabación de sonido** analógico se ha utilizado como soporte, durante muchos años, la cinta magnética de diferentes anchos y los discos de vinilo de 33 (LP's o *long play*) y 45 revoluciones por minuto. Con la digitalización nacieron nuevos sistemas de registro y reproducción como son los **mini disks** y los **discos compactos** (CD's) en sus diferentes acepciones, además de los **discos duros** cuya capacidad de almacenamiento ha ido igualmente en *crechendo*.

El CD (del inglés *Compact Disc*) es un soporte digital óptico, desarrollado en 1980 por las empresas Sony y Phillips para ser comercializado en 1982. "A pesar de que cada fabricante utiliza pequeñas variaciones en la composición de los materiales utilizados en la

fabricación de los discos, todos siguen un mismo patrón: la información es almacenada en un sustrato de policarbonato plás-tico, al que se le añade una capa de reflectante de aluminio que reflejará la luz del láser; se le añadirá una capa protectora que le protege...” [3].

En el mercado podemos encontrar varias acepciones de CD’s atendiendo a su capacidad de almacenamiento y a la posibilidad de utilización que nos pueden brindar.

Las características generales de un CD las podemos resumir en que normalmente es un disco de 120 mm de diámetro, aunque cada vez se encuentran grabaciones efectuadas en discos de sólo 80 mm, evidentemente con menor capacidad de almacenamiento, aunque su grosor es en los dos acepciones de 1,2 mm.

Lo más importante, es saber que un CD posee una velocidad de reproducción de 150 Kbps. Esta velocidad incide a la hora de identificar la velocidad de los lectores de modo que un lector de 24x, significa que lee $24 \times 150 = 3600$ Kbps, aunque podemos encontrar lectores de 16x, 32x, 48x, 52x y hasta de 72x.

Según su capacidad de almacenamiento, los CD’s de 80 mm de diámetro pueden almacenar alrededor de 215 Mb de datos o 21 min. de audio. Los de 120 mm se encuentran en el mercado en varias capacidades que pueden ser de 650, 700, 800 y 875 Mb equivalentes a 74, 80,90 y 100 minutos de audio.

Por ser un sistema digital, el almacenamiento de la información dentro de un CD se realiza utilizando el sistema binario. Los datos “se graban en una única espiral que comienza desde el interior del disco (próximo al centro), y finaliza en la parte externa. Los datos binarios se almacenan en forma de pozos y llanos de tal forma al incidir el haz de luz del láser, el ángulo de reflexión es distinto en función de si se trata de un pozo o de un llano. Los pozos tienen una anchura de 0,6 micras, mientras que su profundidad se reduce a 0,12 micras. La longitud de pozos y llanos está entre 0,9 y las 3,3 micras. Entre una revolución de la espiral y las adyacentes hay una distancia aproximada de 1,6 micras (lo que hace cerca de 45.000 pistas por centímetro)... El almacenamiento de la información se realiza mediante *tramas*. Cada trama supone un total de 588 bits, de los cuales 24 bits son de sincronización, 14 bits son de control, 536 bits son de datos y los últimos 14 bits son de corrección de errores” [4].

Según su utilización, los CD’s pueden almacenar sonidos, imágenes, videos, textos, datos, etc., por ello se encuentran en formato de audio (CD audio) y formato de video (VCD o Video CD y SVCD o Súper Video CD). Pero según su utilización los CD’s pueden ser

a. **De lectura (CD-ROM** o Compact Disc-Read Only Memory equivalente en castellano a decir Disco Compacto de Memoria de Sólo Lectura), esencialmente con grabaciones de datos en su Modalidad 1 y archivando además audio, imágenes fijas y vídeo en su Modo 2, también llamado Formato XA.

b. **CD’s grabables (CD-R** o Compact Disc- Recordable), pueden ser grabados por el usuario una sola vez.

c. **CD’s reescribibles o regrabables (CD-RW** o Compact Disc-Re Writable).

En estos últimos, podemos grabar y regrabar varias veces usando la técnica de *recubrimiento de cambio de fase*, utilizada igualmente en los DVD’s regrabables tan distinta de la usada en los CD-R consistente en el uso de una *tinta sensible al láser de grabación*.

Imagen en movimiento:

Para la grabación digital de imágenes en movimiento se usa los **DVD's**, acrónimo inglés de *Digital Versatile Disc* o Disco Versátil Digital, por permitir, principalmente, la grabación de imágenes en movimiento. “Es un soporte para el almacenamiento de datos binarios de igual funcionamiento y tamaño que el CD-ROM, aunque con pistas más finas, lo cual aumenta la densidad de la información gravable en la superficie y por tanto le da una mayor capacidad de almacenamiento que el CD-ROM.” [5].

El **DVD** se ha convertido en la actualidad en el formato de grabación más extendido y popular de la industria audiovisual, sustituyendo paulatinamente al formato doméstico VHS y situándose con fuerza en el mercado semiprofesional. El tan extendido sistema VHS, entrará seguramente en el olvido dentro de unos años, ya que las cámaras de vídeo que actualmente se encuentran a la venta son del formato Mini DV que, incluso los pequeños usuarios domésticos pueden volcar a sus ordenadores caseros, editar sus contenidos a nivel de imagen y sonido y grabar sus bodas, bautizos y paseos con los bebés en un DVD con toda facilidad.

Para los DVD's podemos aplicar la misma filosofía que la de los CD's en cuanto a ser grabables una o múltiples veces, de igual modo que su homónimo el sistema doméstico VHS. Por ello descubrimos que existen las siguientes modalidades de DVD's grabadores en el mercado: **DVD-R / DVD-RW / DVD+R / DVD+RW**. Y, como ocurre con los CD's, los DVD's que incluyen la W son regrabables o gravables varias veces.

Por otro lado, la diferencia entre llevar un signo negativo o positivo entre las siglas, significa que “el surco del **DVD+RW** ondula a mayor frecuencia que el **DVD-RW**, y permite mantener constante la velocidad de giro del disco o la velocidad lineal a medida que el tramo leído pasa por la cabeza lectora. La mayor ventaja respecto al DVD-RW es la rapidez a la hora de grabarlos, ya que se evitan los 2-4 minutos de formateo previo, y el cierre de disco posterior que puede llegar a tardar más de 30 minutos” [6].

Otra distinción entre estos soportes es su capacidad de almacenamiento, habiendo cuatro tipos de DVD's según su capacidad. “El disco básico (DVD-5) es de un lado y una capa con capacidad de 4,7 Gb (133 minutos de vídeo). El DVD-9 cuenta con un lado y una capa doble, con 9 Gb. El DVD-10 es un disco de dos lados y una capa, con una capacidad de hasta 9,4 Gb. Y finalmente, el último en ser lanzado, el DVD-18, un disco de dos lados y dos capas, capaz de almacenar 17 Gb equivalente a más de 25 CD-ROM (cada CD-ROM tiene una capacidad de 640 Mb). Toda esta capacidad de almacenamiento se triplicará cuando Pioneer y Sony culminen con el desarrollo del Láser azul-violeta en el que trabajan actualmente” [7].

Tarjetas de memoria para cámaras de fotografía:

La imagen fija y, hasta cierto punto, los pequeños fragmentos de vídeo e incluso las grabaciones de voz, se pueden recoger, almacenar y memorizar en las cámaras digitales de fotografía, tan extendidas y comercializadas, dadas las ventajas que nos ofrecen. Casi todos hemos cambiado la cámara analógica con su carrete y copias a todo color y tamaño, por este pequeño artefacto que nos permite, de entrada, visualizar nuestras fotos al instante (no en

vano se llamó *instantánea*), decidir si nos interesa o no conservarla o eliminarla y, en definitiva guardarla en la memoria de la cámara o en una tarjeta de memoria.



Cámara Samsung Digimax V4 (www.pcfoto.com)

Las memorias internas de las cámaras de fotografía digital son tan diversas como amplio es el catálogo de las mismas. Se encuentran cámaras de 8, 10, 16 y hasta de 32 Mb de memoria interna, pero lo más importante en estas cámaras es su óptica, la resolución de la imagen y la posibilidad de utilizar tarjetas de memoria. Entre la variedad de modelos encontramos Compact Flash, Smart Media, Secure Digital, Memory Stick, XD Picture Card y MMC, etc. A continuación recogemos las características de algunas de ellas, sin olvidar que se encuentran en el mercado en una variación que oscila entre 128 Mb y 2 Gb.

- **Compact Flash:** Fueron desarrolladas por SanDisk Corp. En 1994 Estas tarjetas son un paquete por incluir memoria, microprocesador y software, "... tienen 1433 pulgadas (36,4 mm) de ancho por 1685 pulgadas (42,8 mm) de largo, aproximadamente el tamaño de una caja de cerillas" [8].
- **Smart Media:** Con el mismo espesor que una tarjeta de crédito pero mucho más pequeña, su mayor ventaja es "... su simplicidad; no es nada más que un chip flash en una tarjeta. No contiene controladores ni ninguna circuitería de soporte, lo que reduce el tamaño de la tarjeta así como sus costos de fabricación. El problema con este acercamiento es que las funciones necesarias del controlador deben residir en la cámara y por consiguiente, la compatibilidad con las más nuevas o las más viejas versiones de tarjetas no se garantiza" [9].
- **Multimedia Card (MMC):** "Es un Standard creado en 1998 por Multimedia Card Assotiation (MMCA) a iniciativa de 14 compañías como SanDisk, Sony, Nokia o Ericsson. Posteriormente se han unido a ellas nuevos miembros. Son aproximadamente la mitad de tamaño que las tarjetas Compact Flash" [10].
- **Secure Digital:** Es una evolución de las Multimedia Card. Este "estándar SD (Secure Digital) fue concebido para el almacenamiento de datos de modo seguro,... y han sido concebidas para ser utilizadas en muchos dispositivos digitales como cámaras fotográficas, reproductores MP3, PDAs, teléfonos móviles y cámaras de vídeo digitales" [11]



http://www.nomatica.com/Nomatica/cartes_astucesFR.htm

- **Memory Stick** “es un formato de memoria flash específico de Sony. Se encuentra en el mercado desde 1998. Hasta el momento se emplea casi exclusivamente en productos Sony como por ejemplo cámaras digitales, ordenadores portátiles o reproductores portátiles de audio” [12].
- **XD Picture Card**: Es una contribución de Fujifilm y Olympus para su utilización en sus productos y esencialmente en sus cámaras digitales.

Para adquirir una de estas u otras tarjeta de memoria, con toda la variedad de marcas y modelos existentes en el mercado, hay que tener en cuenta esencialmente dos cosas: su compatibilidad o no con nuestra cámara y su capacidad de memoria.

Tiene que quedar claro que lo importante no es la marca de la memoria sino el formato. Se presume que estas tarjetas “... están llamadas a sustituir todos los formatos que utilizamos hoy día, compact disk en todos sus formatos, cintas magnéticas, discos ópticos, discos duros y cualquier otro tipo de sistema de almacenamiento de memoria digital. Pero que no cunda el pánico, para ello faltan unos cuantos años. La transición será más rápida que lo que ocurrió con el vinilo o cinta magnética de audio” [13].

La ventaja será enorme para el consumidor e incluso para el profesional ya que se trata de unificar sistemas, simplificar la tecnología al poder utilizar un solo soporte de almacenamiento de todos nuestros archivos con todas sus variaciones en un solo formato que resultará cómodo por la reducción al mínimo de su peso y volumen y cuyo precio será muy asequible.

Para ello, sólo nos quedará el problema de la compatibilidad, como señalamos anteriormente. Sólo hay que tener en cuenta que “todas las marcas son compatibles con su respectivo sistema, por ejemplo, una tarjeta Secure Digital SD de la marca Kingston puede ir incorporada en cualquier aparato que identifique las tarjetas SD, aunque sea una cámara fotográfica Kodak o una agenda electrónica Palm...” [14].

Y, en cuanto a la capacidad, ya se comercializan tarjetas cuya memoria pueda alcanzar los 8 Gb, haciendo converger toda la tecnología y convirtiendo el almacenamiento de todos nuestros datos, archivos, imágenes y sonidos en un juego de niños aventajados, por poder *enlatar* todo un mundo de mayores en la más mínima expresión de chip, con tamaño de la uña índice de una mano mas bien mediana.

NOTAS:

- [1] HAFNER, Katie; *Valiosos tesoros electrónicos avanzan hacia la obsolescencia*; El País, 25 de noviembre de 2004; Suplemento The New York Times; Pág. 9
- [2] http://zator.com/Hardware/H5_3.htm Consulta 09.01.2005
- [3] http://es.wikipwdia.org/wiki/Disco_caopacto Consulta 08.01 2005
- [4] Ibidem
- [5] <http://es.wikipedia.org/wiki/DVD> Consulta 08.01.2005
- [6] Ibidem
- [7] <http://eldiscocompacto.tsx.org> Consulta 08.01.2005
- [8] http://www.sapiensman.com/imagen_digital/imagen_digital4.htm Consulta 08.01.2005
- [9] Ibidem
- [10] <http://recoverylabs.com/servicios/recuperar-dispositivos/compact-flash.htm> Consulta 21.01. 2005
- [11] [http://es.card-media.com/Tarjetas+SD+\(Secure+Digital\).htm](http://es.card-media.com/Tarjetas+SD+(Secure+Digital).htm) Consulta 07.01.2005
- [12] <http://recoverylabs.com/servicios/recuperar-dispositivos/compact-flash.htm> Consulta 21.01. 2005
- [13] http://www.euromemorycards.com/inicio/espanol/biblioteca_01.htm Consulta 09.01.2005
- [14] Ibidem