

Celia Martínez Cabetas

## La Conservación - Restauración del material informático.

En principio, el tema de Conservación-Restauración del material informático puede resultar extraño, pero en realidad no lo es tanto si tenemos en cuenta por ejemplo que gran parte de nuestra cultura actual se está depositando precisamente aquí: si la documentación informática presentase los mismos problemas de durabilidad que los libros actuales, podríamos vernos enfrentados a un profundo vacío cultural en poco tiempo. Evidentemente no se trata de convertir al restaurador de documento gráfico en un ingeniero informático, sino de conocer el material para poder conservarlo adecuadamente, conocer su durabilidad para evitar la pérdida de documentación, y conocer los problemas y causas de alteración básicos para no ser nunca causante de ninguna catástrofe.

Considerando estos aspectos por un lado y la amplitud del material informático y su desconocimiento como tal por otro, se ha juzgado oportuno la exposición por separado de los distintos componentes del ordenador, con el fin de poder establecer sus características, funciones y mantenimiento con claridad.

### EL BACKUP -

El backup es una copia de seguridad del disco duro, no es un elemento material, sino un procedimiento de copia, de modo que puede hacerse un backup sobre diferentes soportes: discos flexibles, discos ópticos... lo más frecuente es utilizar como dispositivo de backup una cinta

streamer, que es una cinta de aspecto parecido a una de super-8 en la que el ordenador no lee trozos seleccionados de información, sino que lo hace de extremo a extremo. En caso de accidente, copia enteros de nuevo los ficheros del disco duro; éste aspecto hay que tenerlo muy presente a la hora de ampliar información.

El backup puede ser externo o interno. El externo comunica con la CPU a través de un Puerto Paralelo (vía de comunicación entre exterior e interior del ordenador). El interno se acopla a la CPU como una unidad de disco. El backup es utilizado principalmente por empresas con valiosos datos; a nivel de usuario individual suele ser menos frecuente, debido a sus altos precios y a su poca versatilidad.

El backup puede verse gravemente alterado por la presencia de campos magnéticos (un motor eléctrico, un altavoz muy potente...). Esto se debe a su condición de grabación magnética; es una cinta de poliéster con partículas magnéticas dispersas sin ningún tipo de orden, partículas que son ordenadas luego por el cabezal de grabación de una manera determinada. Si el daño provocado al backup ha sido producido por uno de éstos campos magnéticos, lo que éste ha hecho no es desordenar las partículas, sino que las ha atraído hacia sí; la cinta queda entonces inservible.

### EL DISCO DURO -

El disco duro está compuesto por

varios discos dispuestos en paralelo. Hay varios lectores que están capacitados para leer por todas las zonas haciéndolo todos al mismo tiempo; así el disco duro tarda menos en encontrar los datos; tiene tiempos de acceso de hasta 10 milisegundos. Tienen además una capacidad de almacenamiento muy grande, los hay hasta de gigas, aunque la capacidad de unos a otros varía mucho.

En lo que a la conservación del Hardware se refiere, el mayor enemigo del disco duro es el polvo, que puede dificultar, e incluso impedir la lectura. Dada su gran debilidad frente a éste agente, los discos duros salen de fábrica perfectamente preparados: son herméticos.

El software puede sufrir dos tipos de daño: la pérdida de datos por error humano y el ataque de virus. La pérdida de datos no tiene más solución que el volverlos a grabar, aunque muchas veces los ficheros borrados se pueden recuperar ya que realmente no se borran hasta que no se sustituye la información al grabar encima. Un virus informático es un programa que puede "infectar" programas y archivos de un sistema. Concebidos para su propagación (ésta es la principal diferencia respecto al resto de programas informáticos), generalmente han sido creados como bromas, método antipiratería, o incluso como competencia comercial.

Los primeros virus incontrolados datan de 1986, cuando dos hermanos paquistaníes, dueños de

un negocio informático en Lahore, comenzaron la distribución de paquetes informáticos infectados por un virus. Era el virus Brain, y fue el primero que se difundió fuera de los laboratorios de investigación de empresas y universidades. Fue detectado por primera vez en la Universidad de Delaware (USA), y en poco tiempo se propagó por todo el mundo.

Pero como ya se ha indicado, en 1986 lo que se detecta son los primeros virus incontrolados; los virus en si son un fenómeno de los años 60, cuando se empezaron a desarrollar en algunos centros de investigación, aunque nunca salieron de ellos debido al potencial destructor que ya entonces se les suponía. De todos modos, el nacimiento del primer virus informático tal como lo conocemos ahora, tuvo lugar en 1983, cuando el investigador F.Cohen desarrolló un programa de tales características que presentó en un congreso de Seguridad Informática celebrado en 1984.

Los virus "jóvenes" pueden ser creaciones totalmente nuevas o, lo más frecuente, mutaciones de tipos ya existentes; éste segundo es más usual por ser mucho más fácil de conseguir. Ahora mismo existen, entre otros, los virus "Automutantes" (se replican a sí mismos en copias que no son del todo idénticas, con lo que el programa que puede detectar y eliminar al "padre" no puede hacerlo con el hijo) y los virus "Furtivos", capaces de camuflarse de forma que no pueden

ser detectados por los programas rastreadores.

Un virus es un programa especial contenido en un programa portador, es decir es como una sección de un programa. El virus es capaz de autorreproducirse, colocando sus copias en diferentes elementos del ordenador, desde los que desarrolla su función maligna. Al ser parte del programa portador, el virus se va desarrollando con él.

La forma de infección más común es el intercambio de disquetes, ya que por lo general los virus no se manifiestan de forma inmediata, lo que facilita que varias personas utilicen inconscientemente un disco dañado. También puede producirse la infección mediante líneas de interconexión de los ordenadores, pero éste es menos usual en España.

Además de los virus existen otros programas maliciosos, también autorreproductores y autónomos que no suelen producir daños directos irreparables, sino indirectos, colapsando la CPU. Éstos programas se denominan "Gusanos", y son de aparición más reciente. A diferencia de los virus, los gusanos se propagan a través de las redes informáticas, sean locales o remotas. Hasta ahora los gusanos más conocidos se han propagado por redes de sistemas Unix (Unix es un sistema operativo), aunque pueden hacerlo a través de cualquier red. Las razones de la preferencia de los programadores de gusanos por el Unix son: en primer lugar los errores de diseño, en

cuanto a seguridad, de algunas versiones de dicho sistema; y en segundo lugar, la enorme cantidad de sistemas Unix interconectados.

Un caso muy notorio de infección por gusanos ocurrió a finales de 1988, cuando un estudiante de la universidad de Cornwell propagó un gusano por la red Internet, que conecta a miles de ordenadores Unix de universidades, empresas y centros de investigación. El gusano dejó inactivos a 3000 sistemas durante dos días.

Un virus informático tiene dos partes: la autorreproductora (responsable de la obtención de copias del virus) y una segunda parte constituida por aquellas porciones del código efectivamente dañinas. Ésta segunda parte consta de dos subsecciones: la primera (disparo) tiene por misión iniciar la activación del efecto pernicioso; la segunda es la que produce éste efecto.

El disparo puede basarse en una fecha u hora determinada, en el número de arranques del sistema... o en cualquier otra condición lógica o temporal. El daño que produce la última subsección puede consistir en un mensaje o dibujo en pantalla, en ocupar mucho espacio de disco... lo más grave que puede hacer un virus es formatear el disco duro.

Los virus son específicos del sistema operativo, y a veces, de algunos componentes del Hardware del sistema. Esto significa que los virus diseñados para, por ejemplo MS-DOS, no pueden infectar a ordenadores

Apple trabajando con su sistema operativo propio. Existen virus incluso que sólo afectan a ordenadores compatibles dotados de Microprocesadores Intel 8088 u 8086, siendo incapaces de actuar sobre los 80286 o superiores. Inversamente, algunos virus no producen efectos en máquinas basadas en 80286 o inferiores y sólo se manifiestan en 80386. Ejemplo de todo esto es el virus Brain, que sólo se propaga en disquetes formateados a 360 KB. Pero el hecho de un sistema operativo no pueda ser atacado por un virus en concreto, no supone ni mucho menos que no pueda ser atacado como medio de transmisión de la infección.

Hay dos tipos de virus: del sistema y de los programas. Los virus del sistema contaminan la zona del sector de arranque del disquete, que en condiciones normales está reservada para el sistema operativo. Como cada soporte (disco) no posee más que un sector de arranque, no puede haber más que un tipo de éstos virus en cada soporte. Los virus del programa tienen muchísimas más posibilidades de acción, dado el gran número de programas que existen en un ordenador.

Dentro de éstos tipos, los virus pueden bien multiplicarse por sí solos llegando a ocupar toda la memoria del ordenador, bien pueden ser de los denominados "Caballo de Troya", que necesitan alguna clase de interacción por parte del usuario; un ejemplo podría ser una secuencia que se detectó hace unos años y que

mostraba un árbol de navidad en la pantalla, exhortando a la persona que lo veía a teclear algo así como "feliz navidad", hecho lo cual se empezaba a reproducir a velocidad de vértigo. También pueden ser del tipo "bomba" (de relojería o lógicas) que actúan en ciertas fechas o en ciertos acontecimientos; un ejemplo muy conocido es el virus "Jerusalem", que actúa los días viernes trece

.Éste tipo de virus es muy fácil de evitar: no hay más que "engañar" al ordenador cambiándole la fecha, de modo que para él no existan los viernes y trece o similares.

Según los virus se han ido sofisticando y perfeccionando, también lo han hecho las medidas de lucha, aunque esto no supone ni mucho menos que el riesgo de infección haya desaparecido. La lucha contra los virus puede hacerse mediante medidas defensivas (tratan de evitar la infección) y medidas de ataque (pretender vencer la infección una vez producida).

#### - Las Medidas Defensivas -

Divididas en preventivas, centradas en la reducción de las probabilidades de infección, y protectoras, dedicadas a reducir las consecuencias de la infección.

Las Medidas Preventivas están basadas básicamente en la prohibición expresa del uso de programas de procedencia dudosa.

Las Protectoras están basadas en el empleo de programas capaces de detectar el virus antes de que éste actúe o entre en el siste-

ma. Estos programas pueden ser de tres tipos:

**Programas rastreadores de firmas:** Identifican cadenas de código características de ciertos virus; son capaces de identificar el agente patógeno. Son especialmente poco útiles para el rastreo de los virus polimórficos, virus que van cambiando su cadena de código de forma aleatoria.

**Programas comprobadores de sumas de verificación:** Son detectores. Se basan en el principio (hoy en día no enteramente correcto) de que los virus modifican la longitud y contenido de los ficheros ejecutables al insertar su código. Sin embargo, pueden pasar por alto virus ya contenidos la primera vez que se utilizaron dichos programas por los ficheros.

**Centinela:** tienen siempre contados los bytes de cada fichero. Si se cambia el número de éstos, dan aviso de virus. Son por tanto también capaces de localizar a los virus mutantes: si por ejemplo el antivirus detecta la existencia de 10 bytes más, se analizan los virus que tienen 10 bytes y luego busca semejantes y lo inutilizan. Éste tipo de antivirus suele funcionar en ficheros COM, EXE... ficheros del tipo WRI (en los que el usuario introduce los datos) no los revisa, ya que está cambiando constantemente el número de bytes.

También pueden éstos antivirus detectar virus con el uso, aunque en ese momento el ordenador estará ya infectado.

La presencia de un virus se hace patente cuando los tiempos de ejecución de los programas (o sólo de uno) es más lento de lo habitual, cuando se da un bloque repetido de un programa conocido de un sistema, o cuando hay una necesidad de memoria mayor de lo usual para ejecutar un programa, ficheros aparecidos o desaparecidos sin causa aparente, disminuciones súbitas considerables en el espacio disponible

#### - Las Medidas de Ataque -

Lo primero que hay que hacer una vez detectado el ataque, es limitar la propagación de contaminación y descontaminar los soportes infectados. Hay por tanto que desconectar la máquina infectada, si es que está conectada a otros sistemas.

La descontaminación se puede lograr con programas específicos o manualmente. La descontaminación manual consiste en destruir todos los elementos infectados, acción que puede realizarse de forma drástica reformateando los soportes (esto sólo debe hacerse si se dispone de copias de seguridad fiables), o bien de forma selectiva, eliminando el código del virus, lo que exige que los programas contaminados sean pocos y el que intervenga sea un técnico muy experto.

La descontaminación con programas (programas-vacuna) está actualmente muy desarrollada; los programas suelen estar capacitados para reconocer más de 2500 tipos de virus; y ocupan

además poco espacio (de unas 6 a 22 Kb).

En general hay que tener en cuenta que es más fácil detectar un virus que eliminarlo, si el ordenador desconoce su composición exacta, borra directamente el fichero.

#### LA MEMORIA RAM -

Se llama así a la memoria de acceso aleatorio; es una memoria mucho más rápida que la del disco duro, con tiempos de acceso de hasta sesenta nanosegundos. Es con lo que trabaja el ordenador: cuando se usa un programa se graba en memoria RAM y desde ahí se ejecuta.

No es una memoria permanente, al irse la luz o apagar el ordenador se pierde, lo que exige grabar los datos que quieran conservarse en un disquete o en el disco duro.

#### LOS DISQUETES -

Los disquetes se presentan en dos formatos: 5 1/4 (pulgadas) y 3,5. Se trata en ambos casos de una carcasa de plástico (más rígido el de 3 1/2) que protege al disco propiamente dicho. Éste está compuesto de un soporte plástico sobre el que se sitúan las partículas magnéticas, que son las que forman la información. Los de 5 1/4, con una capacidad de 1,2 megas a alta densidad y 360 K., son más blandos, con lo que es más fácil que se produzca su deterioro por causas accidentales (plegamientos indeseados...). Además no tienen tapa, con lo que el polvo puede entrar, rayar con el giro e impedir la

lectura (están protegidos en su interior por unas gasas, pero la entrada de polvo inutiliza éstos). Los de 3,5 tienen una tapa metálica que evita la entrada del polvo y los rayados accidentales. Ésta tapa puede ocasionalmente romperse por un golpe o por engancharse en la unidad de disco, lo que sí permitiría el paso del polvo, pero éste es bastante excepcional. Los discos de 3,5 suelen tener una capacidad de 1,4 megas en alta densidad y 720 K. en baja, aunque existen ahora unos de 21 megas que sólo pueden ser leídos por unas unidades llamadas Floptical; éstos disquetes son mucho más lentos que un disco duro, pero son el sustituto ideal del back up, ya que permitiría copiar sólo ciertos directorios.

En un principio los disquetes estaban compuestos de un soporte de PVC sobre el que iba enrollada a modo de espiral, la cobertura ferromagnética. Actualmente se compone de una funda de plástico, un disco de aluminio (normalmente, depende del fabricante) y de una cobertura ferromagnética.

Una mancha que no dañe a los materiales puede limpiarse con alcohol isopropílico aplicado en pequeña cantidad con una gasa de tela que no suelte pelusas ni sea abrasiva (algodón, por ejemplo). Normalmente los disquetes soportan temperaturas entre -10 y +50°C. Cuando un disquete no funciona correctamente debe usarse la copia de seguridad (hay que tenerla siempre) e ignorar el disquete en mal estado. Son los

típicos consumibles de oficina, se usan y tiran igual que un bolígrafo.

El daño producido a un disquete puede estar producido por polvo, rayados y por la presencia de campos magnéticos fuertes cercanos. El polvo impide la lectura del disco, el rayado borra la información, y el campo magnético puede bien desordenar las partículas o bien atraerlas hacia sí. Son precauciones básicas el no hablarlos, no tocarlos (se manchan), no ponerlos al sol ni al calor (se dobla el interior) no rayarlos ni escribir encima, no fumar (la ceniza de un cigarro puede rayar el disquete), y por supuesto, no exponerlos a campos magnéticos. El daño producido puede ser total o parcial, si es parcial existen los llamados Programas de Restauración o de Reanimación; éstos programas se basan en que el disquete está dividido en sectores, los cuales están ocupados por ficheros (un fichero puede ocupar más de un sector). Si sólo se ha dañado algún sector de los que componen el fichero, éstos programas leen los datos del mismo y los graban en una parte del disco libre que esté en buen estado (en su defecto lo hacen en el disco duro o en otro disquete). Con estos programas lo que se consigue entonces es leer la parte del fichero que se haya salvado, ya que si no se separa lo sano de lo dañado el ordenador toma el conjunto del programa como malo y no lo lee.

Estos programas restauradores suelen hacer una representación

gráfica de sectores, donde se ve el sector dañado. El ordenador lo separa de los "sanos", y aprende a ignorar ese sector en mal estado, de modo que no existe el peligro de que después intente grabar o leer en él. Estos programas dan también la posibilidad de crear un informe en el que se nos indican las operaciones realizadas. Una vez ignorado el sector en mal estado el ordenador se olvida de su existencia: no sólo no vuelve a grabar en él, sino que no lo vuelve a detectar. La única forma en que el usuario puede detectarlo entonces es con la gráfica ya citada.

Un disquete con un sólo sector dañado significa siempre que lo que ha sufrido es algún ataque físico (el rayado accidental suele ser lo más frecuente).

Pero la función del disquete no es sólo guardar información en formato digital, sino también analógico. Éste es el caso de algunos sistemas de fotografía digital como el iniciado por Canon.

El sistema de Canon consiste en tomar fotos con una cámara especial para verlas al instante en la pantalla del ordenador, con la posibilidad de retocarlas a nuestro gusto. Este sistema es la forma más fácil y rápida de introducir imágenes de alta resolución en archivos, configurar álbums de fotos informáticos... en lugar de registrar las exposiciones en una película con haluros de plata, lo que se hace con éste sistema es "grabar" las imágenes en un disquete reutilizable, su visualización es instantánea en

cualquier televisión o monitor de ordenador.

En lo que se refiere a la conservación de la información contenida en los disquetes hay que tener en cuenta un factor esencial: el disco puede conservarse varios años en condiciones óptimas, pero durante estos años pueden cambiarse los formatos, de modo que el nuevo ordenador no podrá reconocer al antiguo disco. La única solución para esto es el seguimiento de la información e ir copiando los discos en los nuevos formatos.

#### **EL CD-ROM - I. Generalidades:**

El lector de Cd-Rom es un lector de discos compactos. La lectura se hace a través de un rayo láser, al igual que en los compact disc de música.

El principio de los discos compactos (años 70) no fue nada bueno: como todo en la informática en un primer momento resultaban carísimos, con la desventaja de que además lo único que ofrecían era una mayor longevidad de los datos almacenados. Por eso, el "boom" del CD-ROM (Read Only Memory) ha esperado hasta los 90, cuando han empezado a expandirse debido a su alta capacidad de memoria, lo que les convierte en los ases de la imagen informática.

Su principal ventaja es por tanto la de tener una capacidad de memoria mucho mayor que la de un disquete: 600 megas frente a las 1,4 que presenta un disco de alta densidad. La gran desventaja es que todavía no existen al

alcance del usuario medio dispositivos para grabar, ya que el hardware necesario está ahora empezando a salir al mercado. Los extendidos son sólo de lectura, (Read Only Memory) con lo que los programas tienen que ser siempre comprados; si en cualquier caso se quieren utilizar para guardar información propia, existen comercios que pasan la grabación de un disquete a CD-Rom.

Por su gran capacidad se utilizan para digitalizar sonido e imagen, que es lo que más datos abarca y más memoria exige. Con ellos, si se dispone de tarjeta de sonido, se puede escuchar con calidad digital música a través del ordenador; y es con éste sistema con lo que el museo Reina Sofía ha editado "La Colección", que es un catálogo con más de 350 imágenes, 60.000 referencias bibliográficas a libros, revistas... y con la enorme ventaja de que puede ser actualizado. Así mismo Penthouse ha comercializado un CD-Rom erótico. Sirvan estos dos ejemplos como clara demostración de que el mercado de la información digital multimedia no tiene límites.

#### **2. Conservación:**

El CD-Rom presenta además la ventaja de no desgastarse con las lecturas, ya que el lector no roza los datos. Es fundamental para su conservación no mover nunca la unidad en mitad del proceso de lectura, ya que puede romperse.

Resulta también importante evitar los cambios bruscos de temperatura, ya que puede producir-

se la condensación de humedad; si se intenta leer habiendo ésta condensación, la lectura será incorrecta. Por lo general no es éste un problema grave, una vez evaporada la humedad el CD-Rom sigue funcionando igual. En casos de humedad extrema pueden darse casos de oxidación, que a su vez podrían verse acelerados por el aumento de temperatura.

Las condiciones ideales de funcionamiento del CD-Rom son de 20°C de temperatura y 45% de HR.

### **LA INFORMÁTICA EN EL MUNDO DEL DOCUMENTO GRÁFICO:**

#### **1 LA INFORMATIZACIÓN DEL ARCHIVO DE INDIAS:**

El Archivo de Indias es un ejemplo de la última tendencia en archivos y bibliotecas: la informatización de los documentos para evitar su deterioro, llevándola a cabo de tal manera que pueda verse a través de la pantalla todo lo que ofrece el original, tanto la grafía como el soporte. Además se facilita así el acceso del investigador a los fondos, agilizándolo y permitiendo la obtención de copias de los documentos en papel o soportes informáticos.

Para un proyecto de éste tipo son necesarios los siguientes elementos informáticos: digitalizadores, discos ópticos, pantallas de alta resolución y redes de comunicación informática.

En el caso del Archivo de Indias se empezó digitalizando los do-

cumentos que por estadística eran más utilizados. Los documentos del archivo se encuentran agrupados en forma de legajos, unos 43.000 en total, con una media estimable de 1.000 folios por legajo. Existe además una sección de mapas y planos con puesta por unas 7.000 piezas.

La información visual ha llegado a los ordenadores por digitalización; ésta se realiza mediante un ordenamiento bidimensional de datos en el que cada elemento ("pixel") queda codificado en un determinado número de bits. Cada pixel tiene un valor, un nivel de gris que indica el escalón de luminosidad de ese punto entre el blanco y el negro. La digitalización se realiza utilizando un scanner de exploración formado por unos dispositivos fotosensibles ("Charged Coupled Devices") que al recorrer todo el documento lo dividen en una matriz de puntos; luego cada punto es examinado o codificado de acuerdo con su nivel de gris.

El scanner explora el documento línea a línea con un haz de luz constante. En cada punto explorado el scanner mide la intensidad de luz reflejada por el documento en ese punto. Ésta intensidad de luz se cuantifica según unos niveles de gris (o de color) prefijados y a los que se les asigna un número. Como resultado se obtiene una colección de números ordenados en filas y columnas que es la representación matemática de la imagen digital del documento. Finalmente, esa codificación de números permite

que la imagen digital sea tratada por un ordenador. Una vez asignado a cada número un nivel de gris, la imagen digital se puede visualizar en un monitor, y si el resultado es bueno, pasa a almacenarse en un disco óptico (la cantidad de información a tratar hace que el proyecto sólo sea viable con el uso de éste tipo de soporte).

Lo principal en éste proceso son la resolución (número de puntos explorados por unidad de longitud) y el número de niveles de gris.

Los documentos digitalizados presentan una ventaja a nivel documental sobre los originales: dependiendo del tipo de iluminación que se les puede aumentar el contraste entre la tinta y el papel, facilitando la lectura de zonas de manchas o de tintas transparentadas. La visualización en pantalla puede realizarse de dos maneras: con pantallas de alta resolución (con más de 3.000.000 de puntos, doce veces más que una VGA estándar) y las impresoras láser, las que dan mayor calidad de imagen, que crean las copias en papel.

La posterior aplicación de coprocesadores matemáticos a una imagen digital permite modificar ésta de acuerdo con unos criterios prefijados; así puede aumentarse la legibilidad del documento. Un coprocesador matemático es un chip adicional que instalado en el ordenador efectúa las operaciones matemáticas, dejando así al procesador principal libre de éstas: se gana

así velocidad en los cálculos, incluso pueden realizarse operaciones antes imposibles.

## 2 LOS ORDENADORES EN LAS BIBLIOTECAS -

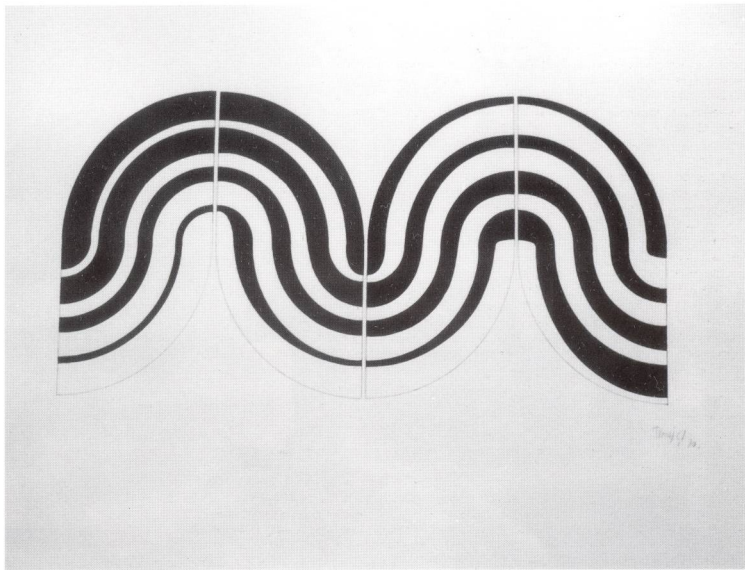
### \*Situación general:

En el último cuarto del siglo XX se ha producido un enorme in-

cremento del uso de ordenadores para el almacenaje y lectura directa de información en las bibliotecas. Es el efecto conocido como "revolución" o "explosión" informática, términos bastante acertados dada la velocidad con la que la nueva tecnología está sustituyendo a los antiguos siste-

mas: cada vez nos acercamos más al papeleo hecho sin papeles, ya que la informatización resulta ventajosa por su comodidad y variedad de formas de acceso a la información (incluida la de acceso a material residente en centros lejanos). Además la informatización completa podrá

evitar múltiples causas de alteración a los documentos originales. La informática constituye también, junto con la microfilmación, la tabla de salvación de las hemerotecas: Sobre la conservación de los diarios se ha dicho mucho siempre; en la Centennial Library Conference



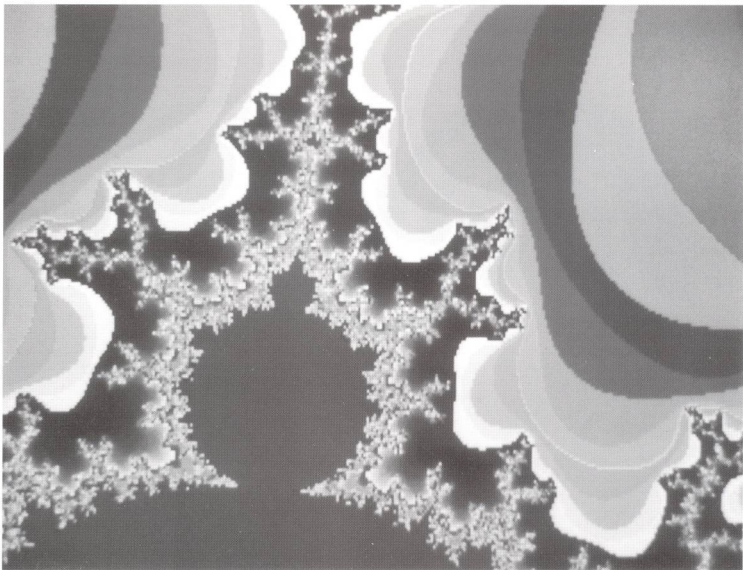
de Philadelphia del año 1876 ya se sugirió hacer en cada tirada unos cien ejemplares en papel de alta calidad con la idea de preservarlos, pero ésta idea "aún" no ha conseguido prosperar. En este sentido ha sacado el diario "El Mundo" un CD-ROM en el que aparecen los textos e imágenes

publicados durante el pasado año. También se está investigando dentro de la aplicación de la informática a las bibliotecas la posibilidad de acceder a la información desde las casas o lugares de trabajo a través del ordenador personal (abonándose a un sistema de ordenador central y termi-

nales), haciendo así con el ordenador las gestiones que hoy se hacen personalmente. En éste campo se hicieron experimentos en Columbia (Ohio) en 1980, situando 200 terminales en diversos hogares en periodos de tres meses. Se podía acceder desde las casas a informaciones

como horarios de bibliotecas, títulos en los fondos, e incluso existía la posibilidad de realizar peticiones de préstamo sin tener que ir a la biblioteca.

\*Conservación del material informático en bibliotecas:  
El material informático tiene su



vida delimitada por la humedad, la temperatura (tanto por exceso como por falta), variaciones incontroladas del voltaje y por posibles cargas electrostáticas que hacen que el sistema funcione mal.

En lo que a humedad relativa se refiere, la maquinaria no sufrirá en condiciones que varían entre un 20-80% de HR (cada sistema tiene unas, que el fabricante indica), lo fundamental es que no se llegue a la condensación. Un ambiente extremadamente seco por sí solo no causa problemas, pero una humedad relativa baja supone un aumento de la electricidad estática, lo que produce efectos negativos para el ordenador, ya que el cabezal es electromagnético. También se incrementa la carga electrostática si la maquinaria se encuentra en una habitación enmoquetada; una persona caminando sobre moqueta puede fácilmente crear en su cuerpo cargas de varios miles de voltios, y el material utilizado se daña fácil e irremediablemente con cargas de algunos cientos de voltios. Un entorno enmoquetado necesitará una HR adecuada (50-60%) y la presencia de una alfombra antiestática en la conexión del terminal, un tratamiento especial para moquetas o una toma de tierra adecuada. Lo más sencillo y efectivo es adecuar el grado de humedad, ya que ésto en lugar de combatir el problema lo evita. Un higroómetro será siempre más barato que arreglar el ordenador o comprar uno nuevo.

En cuanto a la temperatura, si es

elevada puede acelerarse el envejecimiento natural de la maquinaria. Así mismo los sistemas electrónicos rinden mejor a una temperatura baja que alta. Las temperaturas bajas no suponen un peligro para la maquinaria, aunque hay que resaltar que existen periodos lo suficientemente amplios para que un operario que trabaje varias horas esté cómodo.

También determina la longevidad de un ordenador el nivel de energía eléctrica. En el manual de cada ordenador se indica el voltaje necesario; debe asegurarse de que la red a la que está conectado es la idónea. La misma toma eléctrica (por supuesto necesaria) puede ser también fuente de problemas; hay que asegurarse de que el ordenador no sufra una sobrecarga, ya que el voltaje de las redes eléctricas no es siempre constante; ése tipo de problema es fácilmente evitable mediante el uso de estabilizadores.

La insuficiencia momentánea de alimentación eléctrica puede hacer que el ordenador vaya más lento e incluso puede provocar la pérdida de datos; en cambio, un aumento momentáneo del voltaje no causará daños permanentes, aunque sí puede acelerar el envejecimiento.

Es también muy importante que el área del ordenador esté limpia y ordenada; cualquier elemento metálico extraño al ordenador que se introduzca en él puede provocar daños mecánicos y electrónicos.

## ARTE POR ORDENADOR

Éste tipo de arte empieza en los años 60, conviviendo desde el principio con el arte "tradicional" sin dificultades. Fue en un principio obra de científicos y matemáticos, a los que pronto se unieron artistas. Tanto unos como otros trabajaban por lo general en equipos en los que se encontraban representantes de ambos campos; surgieron así grupos como el Centro de arte y comunicación (Argentina), Generación automática de formas plásticas (España), Computer creations (EEUU)...

En lo que se refiere al campo de la escultura, todavía no se ha logrado hacer todo el proceso con ordenadores; se usan como herramienta de trabajo para el diseño, y también se realizan esculturas móviles en las que la secuencia del movimiento está dirigida por un ordenador, aunque la escultura en sí sigue estando hecha "a mano". La única obra que puede clasificarse como una escultura informática es una realizada por Alfred M. Duca, que está compuesta por disquetes. También se han hecho películas por ordenador, que son en realidad una sucesión de gráficos a los que se añade música.

El avance técnico también se ha notado en su faceta artística: tanto antes como ahora se ha dado la información al ordenador a través de cálculos matemáticos de mayor o menor complejidad. El gran cambio se ha producido con la evolución de las tarjetas gráficas (del monocromo hasta los 16 millones de colores).

Lo que se sabía hacer en los años sesenta con el ordenador y lo que se sabe ahora no tiene por supuesto punto de comparación; el grado de complejidad alcanzado en estos últimos años por programas tipo CAD es equiparable a lo que podría producirse a mano, con la diferencia del ahorro de tiempo. La última tendencia es el diseño de paisajes por fractales, técnica empleada en películas como Parque Jurásico y La Guerra de las Galaxias; también se usa en video juegos y para el diseño de espacios virtuales. Se basa en la teoría de que cualquier objeto de la naturaleza está basado en una ecuación matemática en el campo complejo, permitiendo así crear paisajes muy reales o inventarse especies inexistentes.

Pero todos estos nuevos campos de CAD, fractales... no son utilizados por los artistas; existiendo ahora más conocimientos y medios que antes, se produce mucho menos. De hecho no hay apenas obra plástica por ordenador; el artista actual puede usar la informática como herramienta de trabajo, pero no es la informática la principal característica del producto de su trabajo.

El pintor Eduardo Sanz explica porqué ocurre ésto: en su opinión (que también comparte Tomás García Asensio) se debe el fenómeno a que la informática busca la máxima productividad al menor precio, mientras que para el mundo de la plástica lo importante es lo raro (lo que implica una productividad menor) a altos precios