

## **Fototecas digitales en prensa: formatos gráficos, entornos y sistemas informáticos**

**Alfonso López Yepes**

**Francisco Sánchez Gay**

### **FORMATOS GRÁFICOS: CARACTERÍSTICAS Y POSIBILIDADES**

Desde que la evolución de la tecnología permitió la introducción de imágenes en una plataforma informática, la ausencia de un estándar ha sido la característica común. Con el continuo avance de la técnica, los sistemas incrementan sus prestaciones y capacidad, lo que se refleja en la aparición de nuevos formatos gráficos. Un ejemplo de lo afirmado es la "reciente" aparición del formato JPEG, basado en esquemas de compresión disipadora o con pérdida de datos.

Sin embargo, a estas alturas del desarrollo, sí existen algunos tipos de archivo que destacan por encima del resto gracias a su capacidad, versatilidad y difusión. Primeramente es necesario hacer una distinción entre los formatos raster o de barrido y el EPSF, formato PostScript desarrollado para ilustraciones e infográficos. Cada uno tiene una finalidad distinta y la manera de trabajar con ellos también es diferente.

Los primeros (de barrido) están basados en mapas de bits, es decir, en la descripción de los píxels mediante coordenadas, mientras que el segundo está orientado a objeto (se describen los objetos que forman una imagen -líneas, polígonos, curvas, etc.) y su ubicación.

Existen múltiples formatos basados en mapa de bits, pero sólo analizaremos tres: aquellos que pueden ser de verdad operativos en un archivo informatizado que ha de servir imágenes de gran calidad a múltiples finalidades, tanto en color como en blanco y negro (hoy predominante en el mundo de la prensa diaria).

En primer lugar el TIFF (Tagged Image File Format), es el formato quizá más conocido. Soporta imágenes desde 1 a 24 bits por píxel (desde formato por líneas o line art hasta calidad fotográfica) y puede comprimirse.

Otro formato de amplia y creciente difusión es el JPEG, con unas prestaciones en cuanto a reducción del tamaño de los archivos realmente asombrosas. La clave radica en la antes mencionada pérdida de información, pero en cantidades prácticamente tan insignificantes que no suponen un grave inconveniente para su uso.

El último de los formatos estudiados será el PHOTO CD, un desarrollo específico de Kodak que no puede ser definido como "formato" a secas, ya que conlleva mucho más: toda una filosofía de la imagen digital. Su reciente aparición en el mercado todavía no ha permitido su asentamiento como estándar, pero su innovador solución a la fotografía doméstica digital y el aval de tener como respaldo a la primera empresa mundial en fotografía -Kodak- facilitará mucho el proceso en un breve plazo.

Finalmente hay que comentar que algunos formatos gráficos son susceptibles de ser comprimidos (como el TIFF), lo que permite aprovechar mejor el sistema de almacenamiento. Cuando las imágenes cuentan con una profundidad de más de un bit por píxel (sólo para gráficos lineales en blanco y negro), resulta pobre el uso de técnicas de compresión de imágenes binarias estandarizadas por el CCITT (como los algoritmos Grupo III y Grupo IV), y es necesario acudir a otros tipos de formatos como son las técnicas de compresión JPEG o el TIFF comprimido.

Dentro de los posibles esquemas de compresión, existen dos grandes tipos:

Los libres de pérdidas, o lossless, que alcanzan ratios de 2:1 de media, lo que no soluciona nada cuando es necesario almacenar cientos de grandes ficheros (una imagen en color de 24 bits por píxel puede ocupar con facilidad 25 Mb) en cualquier base de datos gráfica. El funcionamiento de estos sistemas de compresión sin pérdida se fundamenta en la búsqueda de modelos de información o repetitivas cadenas de código dentro de los archivos para sustituirlos por pequeñas referencias. Cuanto más frecuente es el modelo, más testigos puede meter el programa, y cuanto más largo sea el modelo, más espacio se ahorra al sustituirlo con un testigo (1). Normalmente se utilizan para fotografías en escala de grises, ya que en su codificación se dan grandes niveles de redundancia. Las imágenes en color, por otro lado, varían enormemente en sus niveles de redundancia, por lo que esta compresión no resulta tan aconsejable.

Por otra parte, los esquemas de compresión con pérdida o compresión disipadora son utilizados sobre todo cuando los originales son analógicos (imágenes, vídeo y sonido), factor que posibilita que la pérdida de información no sea traumática.

Cualquiera de los dos tipos de compresión hace más lenta la lectura, pero la mayoría de las veces el ahorro de espacio justifica con creces los tiempos de espera.

### **TIFF**

Desarrollado en 1986 de la mano de Aldus, Microsoft y un grupo de empresas fabricantes de digitalizadores, el formato gráfico TIFF es, hoy por hoy, el más extendido en las aplicaciones gráficas y el más potente y flexible de todos los de raster o barrido (basados en mapa de bits).

Su peculiar estructura -mucho más compleja que la de cualquier otro formato- hacen de esta especificación de archivos gráficos la más adecuada para múltiples aplicaciones relacionadas con la imagen.

En primer lugar, la organización interna de los archivos TIFF no sigue la regla habitual en cualquier tipo de archivo informático: cabecera, datos y marca de fin de fichero. En el caso de imágenes esta organización es correcta siempre que la información almacenada no varíe, pero cuando aumenta por alguna causa -modificación, etc. del gráfico o fotografía- la cerrada estructura no cuenta con espacio para los nuevos datos. Esto obliga a que todo el fichero sea re-escrito a partir del punto modificado, y que el moverse por una gran imagen sea un proceso lento dada la organización secuencial de los datos.

Algo parecido ocurre con la resolución de color de los ficheros: si la cabecera es cerrada, el formato nunca podrá aceptar imágenes a una resolución mayor de aquella para la que fueron

diseñados, mientras que si es abierta, como en el caso de los TIFF, tiene cabida para nuevos tipos de información. Es el caso del formato GIF (Graphic Interchange Format de Compuserve), cuya resolución no puede superar los 16 bits por píxel.

Sin embargo, como el significado de sus propias siglas indica (TIFF significa Tagged Image File Format, es decir, formato de fichero de imagen etiquetada), la organización interna del archivo no es fija, sino variable: "está basado en una serie de etiquetas de referencia que indican las características y los puntos de definición de cualquier gráfico y puede utilizarse además en diferentes sistemas operativos" (2).

Esto se traduce en que después de la cabecera -de posición fija y lo único común con un fichero tradicional-, los datos no se ordenan secuencialmente ni ocupan un lugar predeterminado en la arquitectura del archivo, sino que se disponen en bloques etiquetados (cada bloque tiene su etiqueta y hay uno o varios directorios de las mismas). Estas etiquetas -la especificación TIFF consta de 320 diferentes, con un límite de 65.000- flexibilizan la organización de la información, ya que identifican cada segmento de datos y su función, en lugar de ordenarse estos en campos de formato fijo. Una etiqueta puede a su vez hacer referencia a un directorio de otras y así sucesivamente incluso aunque se encuentren separadas físicamente, lo que da una idea de la versatilidad y capacidad de este tipo de formato.

Dependiendo de la plataforma en la que el fichero haya sido escrito la cabecera tendrá un código específico que determina ciertas características, pero la imagen ha de ser leída por igual en cualquiera de los entornos (un archivo TIFF permite ser leída en Macintosh, MS-DOS, OS/2 y UNIX, entre otros). Además de esta información y otra ya mencionada, la cabecera del fichero incluye información sobre los bits de profundidad por píxel que la fotografía va a tener. De aquí se derivan los tres posibles tipos de ficheros TIFF -en cuanto a este factor- que existen (3):

Tiff en blanco y negro. En él, cada punto de la imagen se representa con un bit. Obviamente, esto se traduce en que sólo puede tener dos valores: 0 ó 1 (o sea, blanco o negro). Normalmente, es el tipo utilizado para las imágenes de formato por línea o line art.

Tiff de paleta de colores: este almacena imágenes que contienen de 4 a 8 bits por píxel (16 a 256 colores o niveles de grises). La calidad ya es óptima, pero puede llegarse a más.

Tiff de imágenes o fotografías digitalizadas: puede utilizar hasta 16,7 millones de colores (aunque también vale para escala de grises) y cada punto requiere para su almacenamiento 24 bits (son imágenes de tres planos -RGB- y 8 bits por cada plano). En el caso de 16 bits, la resolución sería de 64.000 colores.

Otra singular característica del formato TIFF es que cuenta con un sub-formato: puede o no comprimirse internamente bajo varios esquemas, descomprimiéndose on-the-fly o en tiempo real, lo que permite optimizar el dispositivo de almacenamiento sin que haya que ejecutar procesos de descompresión manual cada vez que se lee la imagen. Estos esquemas de compresión son cinco diferentes en la especificación 5.0 de los TIFF. Cuatro de ellos se usan para imágenes en blanco y negro (CCITT Grupo III, III compatible fax, Grupo IV y Packbits) y un último (Lempel-Ziv Welch) de mayor rapidez y eficacia, para color y escala de grises (4).

En resumen, el formato TIFF, diseñado como modelo para grabar ficheros en mapa de bits e imágenes digitalizadas, es, por su potencia y capacidad interna, uno de los más indicados para el almacenamiento de imágenes en cualquier resolución. Su estructura de etiquetas, que acabamos de analizar, le permiten adaptarse con eficiencia a todo tipo de manipulaciones sobre su contenido. Igualmente, otras cualidades como sus posibilidades multi-imagen (varias fotografías convenientemente etiquetadas en un único fichero, lo que permite una de baja resolución para circular por red) y el que se trate de un formato flexible para ajustarse a nuevos avances en la tecnología de la imagen digital lo convierten -con todo merecimiento- en el estándar gráfico por definición.

Más que un formato, esta especificación podría definirse como "un entorno que permite el intercambio de datos gráficos entre aplicaciones, tanto en Apple como en MS-DOS, OS/2 y UNIX. Independientemente, además del microprocesador, del sistema operativo y de la estructura utilizada en la disposición de los ficheros en el disco" (5).

## JPEG

Desde su reciente creación, el formato JPG o JPEG (Joint Photographic Experts Group o Grupo de Expertos en Fotografía) ha supuesto una revolución en el mundo de la imagen digital por la enorme reducción del tamaño de cada fichero. Podría ser definido en pocas palabras afirmando que se trata del formato gráfico con el más avanzado esquema de compresión disipadora destinado a imágenes -estáticas o de vídeo- desarrollado hasta hoy.

Esa característica disipadora es la diferencia radical del JPEG frente a cualquier otro tipo de formato: su método de compresión interna pertenece al grupo de los esquemas con pérdida. Esto significa que durante el proceso de compresión se pierden algunos datos. La calidad de la imagen es menor, pero el tamaño del fichero disminuye vertiginosamente (se alcanzan ratios del 50:1 en imágenes en color). Esta pérdida de detalle, sin embargo, resulta casi imperceptible ya que la tecnología JPEG (al igual que la WIC, FIF, o DCT) se basa en la percepción humana no lineal del color y la capacidad del cerebro para reconstruir la imagen a partir de un poco menos de información (6).

El proceso por el que se reduce el tamaño del archivo está fundado en el uso de los espacios de color YIQ y YUV (que delimitan una coordenada de luminosidad y dos de cromatismo) en vez del RGB. En este último caso, los tres valores son absolutamente imprescindibles para definir el color de cada píxel. Sin embargo, en espacios YIQ/YUV el detalle de la imagen es independiente del color. Esto permite "comprimir más información en los dos canales de color que en el canal de brillo, sin perder casi nada del detalle visible. Por ello, traducir una imagen a YUV o YIQ es el primer paso que da cualquier algoritmo de compresión disipadora antes de iniciar el auténtico trabajo". (7)

La función matemática DCT (Discrete Cosine Transform) es la base del estándar en el caso concreto del JPEG. Se encarga de transformar los datos de una imagen a un formato más adecuado para la compresión disipadora. Pueden descartarse, mediante cuantización, más o menos datos de color dependiendo de las preferencias del usuario. Esto significa mayor o menor gama de colores, pero con menor o mayor ratio de compresión, respectivamente.

Estos dos factores son la esencia del JPEG, pero aún queda un paso para que el proceso termine: la aplicación interna a la imagen de métodos de compresión sin pérdida, que reducen todavía más el tamaño del archivo original.

El JPEG parece la solución ideal -por las ventajas ofrecidas y la mínima merma de información lograda- para el almacenamiento de imágenes de gran tamaño (en resolución, profundidad de color y dimensiones). Sin embargo tiene algunos problemas que, aunque de cierta importancia, no le restan versatilidad y potencia. El primero de ellos es el denominado bloqueo, que supone la visibilidad no deseada de los límites entre distintos bloques de píxeles. Otro son los desplazamientos de color cuando las gamas de cuantización escogidas son pocas. Además, los saltos bruscos entre colores tienden a suavizarse, perdiendo algo de definición. Y por último -y quizá el más grave- que una imagen una vez comprimida, perderá calidad si se modifica y vuelve a comprimir. Julio Miravalls, responsable de la informatización del archivo de "El Mundo" afirma: "La pérdida de calidad al comprimir la fotografía es tan pequeña que, con subir un poco la gama de negros o bajarla, dependiendo de dónde haya sido el deterioro, las imágenes quedan idénticas. En color la pérdida es incluso menor y al guardar estas imágenes el archivo es prácticamente igual al de una fotografías en blanco y negro" (8).

En un futuro es muy probable que el JPEG se convierta en el estándar universal para el almacenamiento de fotografías, sobre todo desde que Aldus está estudiando la posibilidad de incorporarlo a una especificación de su formato TIFF, que daría como resultado un JPEG-TIFF.

Aplicable también para comprimir imágenes de vídeo (aunque para eso es superior la versión MPEG) mediante métodos de compensación de movimiento, compresión intra o interfotograma e interpolación, el JPEG es en la actualidad el mejor formato gráfico imaginable para la instalación de un gran archivo gráfico. De otra forma, el descomunal tamaño de los ficheros de fotografías -sobre todo en color- hace imposible el movimiento de este enorme flujo de datos por una red o su simple almacenamiento en un dispositivo.

En definitiva, un tipo de formato capaz de reducir un fichero de 20 Mb hasta la asombrosa cantidad de sólo 500 Kbytes, merece una atención especial en una fototeca. Máxime cuando la mínima pérdida de calidad tiene menor importancia aún en la prensa, ya que la calidad gráfica del producto final no necesita alcanzar la perfección.

### **PHOTO CD. ALGO MÁS QUE UN FORMATO**

El mundo de la fotografía no volverá ser lo que era desde que Kodak comercializó a nivel doméstico la filosofía de la imagen digital: el PHOTO CD. Gracias a él, la era de la fotografía electrónica ha alcanzado su punto más alto hasta hoy.

El sistema se basa en la digitalización y grabación de fotografías convencionales (a partir de sus negativos) sobre el soporte óptico de un CD-ROM. Esto supone la posibilidad de crear de forma sencilla un álbum fotográfico electrónico que, virtualmente, es indestructible. Su aportación, ha sido la de "introducirse como un soporte de paso de imágenes de una película convencional a una forma digital, que son memorizadas en un disco, pudiendo así ser utilizadas de las maneras más diversas: edición a través de un ordenador personal o una estación de trabajo equipada con CD-ROM XA..." (9).

Dentro del mundo del PHOTO CD, podemos diferenciar dos entornos distintos. Por un lado, el doméstico, el cual supone la digitalización de las fotografías y posterior visualización en el televisor a través de un lector especial o en un ordenador. Pero por otro lado, el ámbito profesional va mucho más lejos, con la posibilidad de almacenar fotografías en resoluciones de auténtica calidad fotográfica. Kodak también ha desarrollado iniciativas -algunas funcionando ya en los EE.UU.- que posteriormente examinaremos con mayor detalle, como la Fototeca Digital Kodak PHOTO CD Profesional o el banco de fotografías "Picture Exchange".

El sistema PHOTO CD emplea un avanzado equipo electrónico, con digitalizadores y grabadores de CD-ROM para copiar las imágenes de los negativos y diapositivas de 35 mm. sobre el disco óptico compacto. El procesado en el puesto de tratamiento de imágenes Kodak PCD consta de tres etapas (10):

Digitalización del negativo escogido mediante un escáner de alta resolución (2.000 puntos por pulgada) que recoge de forma lineal la información (reuniendo las líneas de los tres colores básicos: rojo, verde y azul). Para aumentar la calidad del proceso, cada imagen se explora dos veces: una primera a baja resolución para perfeccionar automáticamente el equilibrio de color y densidad de cada uno. A continuación, se realiza la exploración de alta calidad de la que se obtiene como resultado una fotografía de 18 millones de píxels, una altísima resolución.

Una vez que la fotografía es ya información digital en un formato propio de Kodak denominado JTTV, pasa al manipulador de datos del sistema (una estación de trabajo SUN). Aquí se realizan los ajustes necesarios antes de comprimirla (mediante hardware propio de Kodak) y grabarla definitivamente.

El último paso es el almacenamiento de las fotografías del disco óptico final en un grabador de CD-ROM. En cada disco pueden caber hasta 100 imágenes distintas (cada fotografía se graba en 5 resoluciones distintas dentro de un mismo fichero). Obviamente, las imágenes pueden ser impresas en calidad fotográfica mediante la impresora adecuada. La tecnología de estas máquinas es de sublimación de tinta, y su funcionamiento será analizado someramente en el capítulo dedicado al hardware.

Kodak ha desarrollado también una serie de programas multiplataforma para la manipulación, ordenación y tratamiento de sus imágenes (aunque este formato cada vez es leído por más aplicaciones de otras empresas).

PHOTO CD Access es quizá el fundamental, ya que permite la lectura de un PHOTO CD en un ordenador personal -Macintosh o MS-DOS bajo Windows-. Las imágenes pueden verse a diferentes resoluciones, rotarse, exportar a otros formatos, realizar manipulaciones sobre las imágenes en baja resolución y exportar después las de alta resolución con los mismos cambios, etc.

Además del ordenador, es necesario un lector XA para la lectura de este tipo de discos en una plataforma informática, ya que no todos los lectores soportan todavía su formato de grabación. Algunos otros admiten la lectura de la primera sesión del CD-ROM (ya que este puede completarse hasta el máximo de su capacidad cuando el usuario quiera, y no es imprescindible hacerlo de una sola vez).

Shoebox PHOTO CD Image Manager. Este software permite la manipulación de miles de imágenes y otros elementos multimedia de forma fácil y flexible. Puede también indexarse, catalogarse y realizar búsquedas en la información almacenada. Las prestaciones y características de este programa son prácticamente idénticas a las de Fetch.

Otros dos programas también desarrollados por la división Professional Imaging de Kodak (encargada de todo lo relacionado con la imagen digital) son Renaissance PHOTO CD Design, un programa de diseño de páginas, y PhotoEdge PHOTO CD, para la edición y el tratamiento fotográfico.

Los requerimientos hardware para el funcionamiento de cualquiera de estos programas son cualquier ordenador (en Macintosh vale cualquier procesador; para PC hace falta un 386 como mínimo) con 4 Mb de RAM y alrededor de 30 Mb libres de disco duro.

Dentro del mismo sistema PHOTO CD, existen distintos tipos de disco dependiendo de la calidad y número de las imágenes almacenadas así como su finalidad concreta. Desde el punto de vista de la organización informatizada de una fototeca, son especialmente interesantes dos de ellos:

Master Kodak PHOTO CD: es el formato convencional, con capacidad de 100 fotografías almacenadas en varias resoluciones distintas. La mayor es de 3072 x 2048 píxels (a 24 bits por píxel. Son 6 millones de píxels por cada color, lo que suma 18 Mb por una sola fotografía). La segunda resolución es exactamente la mitad (1536 x 1024), después 768 x 512 y divididos así sucesivamente hasta completar un total de 5. Imágenes, por tanto, grabadas a resoluciones 16 veces superiores a la de los actuales estándares de TV y cuatro veces superior a la de los estándares previstos para la futura televisión de alta definición (11).

PHOTO CD Catalog: capacidad de cerca de 6.000 imágenes con resolución para pantalla de televisión convencional. Como su propio nombre indica, es el formato más adecuado para tener un amplio catálogo de imágenes en poco espacio. Una vez localizada la fotografía deseada, podría accederse mediante otro disco a una copia en alta resolución.

Los otros tipos de disco están orientados a entornos médicos (PHOTO CD Medical) y de fotografía profesional (Kodak Pro PHOTO CD, con capacidad de 20 a 30 imágenes de cerca de 72 Mb cada una, admitiendo también formatos de película distintos al estándar de 35 mm.)

Pero desde el punto de vista de la informatización de un archivo fotográfico, Kodak ha desarrollado dos sistemas de gran utilidad que merecen un detallado examen:

El Kodak Professional Photo CD Image Library es el sistema de fototeca automatizado que permite la integración de decenas de miles de imágenes gracias a la conexión de un juke-box o intercambiador de CD-ROM. Este periférico tiene una capacidad de 100 CD's, es decir, 10.000 imágenes, pero puede conectarse en línea con otro grupo de ellos mediante SCSI. El resultado final puede llegar a ser una fototeca de fácil acceso, reducido tamaño y calidad profesional.

Por otra parte, el banco de fotografías Picture Exchange consiste en un servicio global "diseñado para facilitar el acceso a millones de imágenes en PHOTO CD a través de la línea telefónica conectada al ordenador. Esto revolucionará sin duda el mercado de imágenes

fotográficas" (12). Este banco, en palabras de Alfonso Frutos, ingeniero de sistemas de Kodak, es definido como "una serie de joint venture de distintas universidades y distintas compañías en Estados Unidos -donde ya está funcionando-Kodak ha comprado muchas empresas de bancos de imágenes en todo el mundo y lo que están dando es un servicio informático vía red para poder acceder a distintas fotografías. Las empresas se abonan a ese sistema y a través de la red tienen acceso, con el software que se les suministra a fotos con derecho de autor. El banco de imágenes supone el acceso in situ desde el propio puesto a toda una fototeca remota con millones de fotografías"(13).

Podríamos resumir este apartado afirmando que la revolución del PHOTO CD como medio idóneo para almacenar, copiar, transmitir y reproducir electrónicamente imágenes fotográficas sin pérdida de calidad, no ha hecho más que empezar. Poco a poco su versatilidad ha de ir afianzándolo en el mercado y ampliando su campo de aplicaciones hasta llegar a ser uno de los mejores candidatos a convertirse en el verdadero estándar de la imagen digital. Para ello cuenta también con el respaldo de importantes compañías del mundo de la informática - Apple- y la tecnología audiovisual -Pioneer o Sony entre otras-.

David P. Biehn, vicepresidente y gerente general de la división de producción profesional de imágenes de Kodak, sintetiza así el radical cambio que ha supuesto PHOTO CD en el mundo de la fotografía: "Hasta hace poco una imagen captada por los medios tradicionales tenía que ser archivada manualmente entre cientos o miles de imágenes. Podía ser editada o realzada sólo mediante la aplicación de técnicas que a menudo tomaban mucho tiempo. Podía ser enviada por el correo o entregada por mensajero. Pero no podía ser exhibida fácilmente en una pantalla de televisor o en el monitor de una computadora sin pasos adicionales. Y los negativos y copias vivían en un mundo predominantemente de impresiones en papel (...) Muchos pensaban hasta hace poco que, debido al costo y calidad de las imágenes digitalizadas, el dominio de la imagen digital era algo que estaba muy lejos en el futuro. Lo que ha cambiado es que ahora la tecnología de exploración electrónica de la imagen y el sistema Kodak PHOTO CD demuestran claramente que la forma menos costosa de entrar en un mundo digital con imágenes de alta calidad es empezando con películas tradicionales de haluro de plata." (14).

### **EPSF**

El análisis en el presente trabajo del formato gráfico EPSF o EPS (Encapsulated PostScript Format) se justifica por sí mismo al explicar que se trata del formato en el que se almacenan los infográficos e ilustraciones similares creadas en programas de dibujo que trabajan, precisamente, en PostScript (Freehand, Coreldraw, Illustrator, Canvas, por citar sólo los más significativos).

La principal diferencia del EPSF es que está basado en vectores, y no en bits, como ocurre con el TIFF, GIF, PCX y otros. Contiene un formato especial de texto y gráficos creados mediante el lenguaje de descripción de página PostScript -desarrollado por Adobe-, consistente en una serie de instrucciones y comentarios estructurados. Esto significa que no se define cómo es la imagen punto a punto, sino que ésta está formada por la definición de una serie de objetos que la componen (líneas, puntos, polígonos, etc.) y su disposición en la página.

La ventaja que esta estructura supone para la elaboración de ilustraciones es infinita, ya que un texto u otro objeto en formato PostScript es susceptible de ser rotado, modificado,

escalado, etc. sin perjuicio del resto del gráfico. En el mundo de las imágenes en mapa de bits no existe la definición de "objeto" como tal, y todo aquello que se haga con un solo píxel afectará a la imagen en su totalidad.

Un examen detallado de la estructura de un fichero de este tipo permite diferenciar claramente tres partes o segmentos en un mismo archivo. En primer lugar está la cabecera, en la que se determinan la paleta de color utilizada y las dimensiones finales de la imagen. A continuación se encuentra el núcleo, con las ya mencionadas descripciones de los objetos que forman el gráfico. En último lugar se encuentra la necesaria marca de fin de fichero.

Respecto a los colores soportados, el EPSF admite gráficos en color directo de hasta 24 bits por píxel, y en CMYK imágenes de 32 bits (24 bits a los que se suman otros 8 más de luminancia en un canal Alfa).

Finalmente, las características principales que hacen de él un formato ideal para la ilustración podrían resumirse de la siguiente manera (15):

Se trata de un lenguaje interpretado, es decir, destinado a ser leído por un programa residente en el dispositivo de salida. Las ventajas que esto le confiere son un gran dinamismo y versatilidad en la de modificación. Sin embargo el inconveniente consiste en que alargará la impresión, al tener que procesarse en el periférico de salida. Esta es también la causa de que las imágenes en este formato no puedan ser visualizadas fuera de los programas preparados para su manipulación, ya que es el dispositivo de salida el que las interpreta. Para que pueda verse en programas preparados para mapas de bits el fichero ha de contar con una cabecera de estas características:

Es un formato independiente del dispositivo: esto significa que puede ser entendido por muchos periféricos, siempre que estos cuenten con el intérprete adecuado.

Potente en gráficos, ya que se definió desde sus orígenes para la manipulación y creación de objetos gráficos y su diseño electrónico. Hasta los propios caracteres que componen el gráfico son objetos susceptibles de ser colocados, girados y cambiados de escala según se necesite, como se mencionó con anterioridad.

Es un formato orientado a página o, lo que es lo mismo, cada página es un mapa completo que contiene los valores de la superficie a imprimir, y no es definida punto a punto como en el caso de formatos de barrido. Para que esto sea posible, el EPSF tiene una serie de operadores de diferente tipo: de pila y matemáticos, gráficos, de tipos, de control del programa y de control de dispositivos.

Frente a los formatos de barrido -mapa de bits-, el EPSF es la herramienta más común para el cambio de información gráfica -ilustraciones- y el formato actual más adecuado para este propósito (16).

La hegemonía absoluta de este formato en el mundo de la infografía -cada día más integrada en periodismo-, hacen del EPSF un elemento que hay que tener en cuenta en el momento de estudiar las necesidades que conlleva el cubrir un sistema de automatización del archivo gráfico de un periódico. Si la tendencia actual continúa aumentando, la aparición de este tipo

de gráficos en la prensa será cada vez mayor, y crecerán proporcionalmente las necesidades de mantener sobre ellos un control documental válido y eficaz.

### **ENTORNOS Y SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Aunque dentro de los grandes entornos profesionales existen múltiples tipos de plataformas informáticas, el estudio se centra casi exclusivamente en los sistemas basados en ordenadores personales Macintosh y MS-DOS bajo Windows. La razón es que estos son los de mayor difusión en el mundo informático y las aplicaciones que corren sobre ellos son del más variado tipo, integrándose cada vez con mayor facilidad entre ella. El análisis de entornos cercanos a las estaciones de trabajo, con sistemas operativos menos amigables, como UNIX o VMS, era complicado, puesto que en estos niveles priman las soluciones de software "a medida", desarrollado expresamente para un usuario y una finalidad concreta.

Aun así, estos grandes entornos son siempre, por esencia, arquitecturas abiertas. Esto permite prácticamente la total migración de datos con otras plataformas y la conexión de ordenadores personales (Macintosh o MS-DOS) como clientes o terminales de red.

El desarrollo de las tecnologías actuales facilita la disponibilidad de mejores y más avanzados medios de almacenamiento (discos magnéticos de gran capacidad, ópticos, juke-boxes, etc.); mayor disponibilidad de configuraciones (monopuesto, servidor departamental (LAN), servidor central [mini o mainframe], etc.) y periféricos para cualquier entorno posible.

#### ***Plataformas***

Las principales diferencias entre las plataformas que vamos a analizar -Macintosh y MS-DOS bajo Windows- es clara, y a estas alturas de su implantación prácticamente resulta redundante mencionar sus prestaciones.

De todos modos, señalaremos a continuación algunas de las características diferenciadoras básicas -aunque cada vez se parezcan más- que definen a cada una de las dos.

En primer lugar, la plataforma Apple Macintosh funciona con un interface de usuario gráfico que, junto a un sistema operativo compacto y de funcionamiento muy intuitivo, la hace muy sencilla de manejar. Su GUI (Graphic User Interface) a base de ventanas permite realizar complejas operaciones con una simple pulsación en el ratón, o dispositivo apuntador, que permite controlar prácticamente la totalidad de las funciones del sistema y sus aplicaciones. Así, los comandos de teclado o combinaciones secuenciales de teclas no tienen cabida en este entorno.

Respecto a la tecnología que incorporan, su CPU son microprocesadores Motorola. La gestión de memoria RAM es muy avanzada, ya que toda la memoria instalada es operativa para el sistema. Por último, los dispositivos de almacenamiento funcionan a través del SCSI (Small Computer System Interface), un sistema que permite conectar en línea digitalizadores, discos duros, ópticos, impresoras, lectores CD-ROM y otros periféricos y cuya característica fundamental es la rapidez de transferencia que pueden alcanzar, muy superior al resto de sistemas de conexión.

En resumen, estos aparatos son todavía probablemente la mejor opción para finalidades gráficas dentro de la informática personal (aunque los modelos superiores pueden cumplir

perfectamente como estaciones de trabajo). Gracias a la facilidad de manejo y capacidades gráficas, muchos periódicos funcionan hoy día con estas plataformas en sus redacciones y departamentos de maquetación e ilustración.

Por otra parte, los ordenadores basados en MS-DOS nacieron en 1981 de la mano de IBM. Su difusión por el mundo fue vertiginosa, y hoy se cuentan por millones los aparatos instalados con cientos de miles de aplicaciones disponibles (el número de programas para ordenadores Macintosh es muy inferior). Sin embargo, son técnicamente inferiores a los Macintosh y sus programas eran hasta hace poco de presentación puramente textual. Poco a poco han ido evolucionando a base de pequeñas modificaciones o parches y hoy estos aparatos pueden contar con un GUI muy similar al de los Macintosh: el entorno Windows de Microsoft. Sin embargo, este es sólo una máscara del sistema operativo que está detrás, por lo que algunas limitaciones aún no han podido ser solventadas. Este entorno gráfico requiere además grandes máquinas con memorias RAM superiores a los 4 Mb. para poder ejecutar aplicaciones gráficas sin problemas.

Los procesadores que mueven estos ordenadores fueron desarrollados por Intel, comenzando por el 8088, para continuar con el 8086, 80286, 80386, hasta llegar al 486 y el Pentium, los más potentes de la gama, con velocidades operativas y capacidades de proceso muy elevadas. En cuanto a la memoria, el diseño del sistema operativo MS-DOS tiene grandes limitaciones, no pudiendo usarse directamente aquella que se encuentra por encima de la barrera de las 640 Kb. Sin embargo, a través de las configuraciones como memoria expandida o extendida, se pueden emplear cantidades mucho mayores. Los dispositivos de almacenamiento han cumplido también varios estándares desde la aparición de estos aparatos (MFM, IDE, etc), pudiéndose conectar también los SCSI mencionados anteriormente.

En definitiva, se trata de aparatos inferiores a los Macintosh en manejabilidad y tecnología. Sin embargo, la aparición del entorno Windows (que permite el funcionamiento de programas en un interface gráfico a base de ventanas e iconos, muy similar al de los ordenadores de Apple) ha acercado bastante los dos sistemas. Windows todavía carece de potencia en algunas funciones y su programación no tiene la consistencia del sistema operativo de los Mac. Sin embargo, el hecho de que el parque de ordenadores de este tipo instalados es muy superior al de cualquier otro, ha hecho de él el entorno gráfico por excelencia.

Los ordenadores bajo Windows comienzan también a tomar parte en el mundo de la imagen, máxime cuando la tecnología de este sector corre paralela en ambas plataformas.

A continuación, se analizarán -por orden de intervención en la cadena de operaciones- cada uno de los periféricos que son necesarios en el proceso de una imagen digital, desde su captura hasta su salida final.

## **PERIFÉRICOS**

### ***Digitalizadores o scanners***

Con el desarrollo de potentes aplicaciones gráficas para ordenadores personales los dispositivos de captura de imágenes sufren un constante proceso de evolución. Hoy ya es posible la digitalización de fotografías en escala de grises o color con total calidad fotográfica.

Los dispositivos de digitalización de imágenes basan su funcionamiento en la tecnología CCD (Charge Couple Device), un conjunto de elementos fotoeléctricos o fotodiodos (hasta 4.000) orientados linealmente que permiten la resolución horizontal de lectura de un cierto número de puntos por pulgada (17). La resolución vertical de la imagen es establecida por la velocidad relativa que alcanza el tractor de avance de los diodos (en el caso de los scanners planos). Los datos recogidos son, por tanto, una señal analógica puesto que cada elemento óptico proporciona un voltaje proporcional a la cantidad de luz que cae sobre él cuando el documento es iluminado por la luz fluorescente. "Un punto negro del documento absorbe la mayor parte de la luz, permitiendo que muy poca se refleje en el CCD (...) Un punto blanco refleja la mayor parte de la luz, dando como resultado una salida de alto voltaje" (18). En el caso de imágenes en color, el proceso se repite tres veces con la interposición de unos filtros de colores (rojo, verde y azul) para determinar la cantidad de esos colores primarios requerida.

Esta información analógica es enviada a un conversor ADC que convierte el voltaje de salida de cada elemento del CCD en la trama de bits adecuada, es decir, la transforma en una señal digital, en un código binario que puede ser comprendido por el ordenador.

Existen varios tipos de scanners, aunque sólo algunos de ellos emplean métodos de trabajo lo suficientemente profesionalizados como para ser empleados en la digitalización de fotografías destinadas a un banco de imágenes de un diario.

En primer lugar, los digitalizadores planos o flatbeds son muy similares a una fotocopiadora. En ellos, la cabeza óptica con los diodos se mueve a lo largo del documento para digitalizar la imagen. Dentro de este tipo hay varios modelos dependiendo de la cantidad de grises -si son para escala de grises- o de colores que pueden interpretar. La gama comienza desde 1 bit por píxel (para line art) hasta los 24 bits de los que soportan color RGB. Obviamente, el digitalizador de mayores prestaciones cumple a la perfección con las mismas funciones que uno inferior mediante la selección de la resolución y niveles de colores o grises deseada.

Los scanners de exploración superior son semejantes a los aparatos de retroproyección. Constan de una cabeza bajo la que se sitúan los documentos para digitalizar. Suelen contar con cámaras de digitalización de imagen, y no de simples fotodiodos.

Los scanners de tambor son aparatos mucho más complejos y de uso prácticamente exclusivo en los servicios de fotomecánica. Igualmente su resolución supera a la de cualquier otro tipo de estos dispositivos, pudiendo alcanzar sin dificultad resoluciones de miles de puntos por pulgada. Su funcionamiento consiste en la exploración mediante la cabeza lectora del original fijado en un tambor giratorio de gran velocidad.

Los digitalizadores de diapositivas. Mediante estos aparatos especializados es posible la digitalización directa de película impresionada -negativo o diapositivas- sin necesidad de positivarla previamente. De elevadas prestaciones, alcanzan también muy altas resoluciones, debido a que los originales son de muy pequeño tamaño.

La resolución de un scanner se mide por el número de puntos que es capaz de leer por cada pulgada lineal del documento. Las resoluciones necesarias para digitalizar fotografías con calidad óptima para prensa comienza alrededor de los 100 puntos por pulgada. Obviamente, a

mayor resolución, el tamaño del fichero que contiene la imagen ocupará también mayor espacio de almacenamiento puesto que más bits son almacenados a partir de un mismo original. Por ejemplo, la exploración de una imagen en color a 24 bits por píxel (es decir, con calidad fotográfica) y tamaño normal, puede originar un archivo de más de 20 Mb. Por eso el principal problema al que se enfrentan estos periféricos de color es la gran cantidad de información que llega a contener una imagen.

Sin embargo, para su uso en un periódico que solo se imprime en blanco y negro tanta calidad resulta inútil y sólo supondría un gasto inútil de capacidad de almacenamiento. Esto es así porque "la reproducción de fotografías en un periódico se basa en 150 puntos, por lo cual todo lo que supere esta cantidad estará infrutilizado" (19).

Algunos aparatos cuentan también con técnicas de extrapolación por mediante las que duplican la resolución óptica real que pueden alcanzar. Las opciones de brillo, contraste, tamaño del punto, etc. son también directamente controlables por el usuario.

En el caso de los digitalizadores de color, su funcionamiento es algo diferente al de los que sólo pueden captar escalas de grises. El sistema utilizado por estos aparatos "consiste en separar - mediante filtros- los componentes de color en sus valores básicos: rojo, verde y amarillo. Combinando las diferentes tonalidades de cada color se obtiene una amplia gama de todos los colores posibles" (20).

Un factor también muy importante en el mundo de los digitalizadores en color es la corrección de gama, conseguida mediante "la repetitiva pasada del sensor óptico del scanner por el documento de modo que cada pasada es captado uno de los tres colores primarios en el mundo de la imagen" (21).

Un último sistema por el que una fotografía puede llegar hasta la redacción de un periódico es por el telefoto de agencia. El elemento recibido sería una copia dura obtenida en una impresora de alta calidad que luego se digitalizaría. En el caso de que la agencia disponga de servicio de terminales, en la redacción puede instalarse un ordenador al que llegan constantemente las imágenes enviadas por la agencia. Desde la misma pantalla, puede hacerse una selección de qué fotografías interesa almacenar y cuáles no.

### *Sistemas de almacenamiento óptico*

Unicamente gracias al vertiginoso desarrollo que estos dispositivos han alcanzado en pocos años el procesado de imágenes de alta resolución en una plataforma informática es hoy posible. De los antiguos discos duros de 5 ó 10 Mb, de gran lentitud y altísimo coste, se ha llegado a los reducidos sistemas de almacenamiento óptico con capacidades de hasta Gigabytes (miles de Megabytes) e interfaces de altísimas velocidades de transferencia.

El almacenamiento de fotografías y gráficos en un ordenador conlleva el uso de mucho espacio en los sistemas de almacenamiento masivo. Esto ha sido parcialmente sorteado gracias al desarrollo de potentes esquemas de compresión, que permiten un empleo más optimizado de este tipo de periféricos. Sin embargo, la verdadera solución a este grave problema ha sido la aparición de los distintos soportes ópticos existentes en la actualidad: WORM, WARM, CD-ROM, CD-ROMXA, Videodisco, etc (22).

El procesamiento de un gran volumen de información de estas características tuvo durante algún tiempo el grave problema del acceso en directo. Los sistemas debían aumentar en sus prestaciones de velocidad de acceso y capacidad, como así ha sido. Aspectos como la capacidad, transportabilidad, renovabilidad, permanencia del registro, etc. en los que se ha evolucionado rápidamente han hecho mucho a favor del desarrollo y afianzamiento de estos dispositivos como grandes almacenes de información digital: "By using optical stores, particularly in digital form, it is possible to locate and review items from the mass of information at considerable speed" (23).

En cuanto al funcionamiento de todas estas memorias, la base del proceso es un haz de láser que, reflejado con gran intensidad sobre la superficie del soporte hace microscópicas perforaciones que codifican la información. Durante la lectura el sistema es idéntico, pero el haz de láser es en esta ocasión de baja potencia, por lo que lee y no daña la superficie del disco. Esta tecnología permite también que no haya desgaste físico del mismo, que se hace así prácticamente indestructible. López Yepes resume las principales ventajas e inconvenientes de estos aparatos en los siguientes puntos (24):

Ventajas:

- Capacidad para almacenar cualquier tipo de información: texto, imagen fija y animada, sonido, datos informáticos, etc.
- Acceso rápido (no secuencial) y pertinente a la información.
- Gran calidad en la reproducción de la información original.
- Facilidad en la obtención de copias.
- Fiabilidad en la conservación de la información puesto que los discos ópticos no se deterioran por el uso ni por agentes exteriores.

Inconvenientes:

- Falta de estandarización.
- Elevado coste.

A esta lista puede añadirse un importante problema más: la velocidad de acceso, muy inferior hoy a la alcanzada por los medios magnéticos. "Pese a la alta velocidad de rotación y lectura del disco, la cantidad de información neta transferida y el tiempo medio de acceso (...) todavía no alcanzan niveles que permitan emplear un disco (...) como unidad de trabajo permanente" (25). Esto es debido a que la información se graba en espirales, que no es el mejor método para un posterior acceso aleatorio a los datos. Por eso su aplicación es hasta hoy secundaria, y se usan allí donde las capacidades de almacenamiento de los discos duros no pueden llegar. En otras palabras, las unidades ópticas y magneto-ópticas "todavía no son la elección óptima para toda aplicación, pero tienen unas características significativas que las hacen particularmente adecuadas cuando se necesita un medio seguro para almacenar cientos de megabytes" (26).

De todos los puntos citados, probablemente el problema de mayor gravedad sea el de la falta de una homogeneización en la delimitación de estándares. Aunque existe una serie de normas internacionales como las ISO-CCS para el formato de discos ópticos, conviven múltiples

tamaños, capacidades, etc. Julio Miravalls, responsable de la informatización del archivo documental -gráfico y textual- del diario "El Mundo", considera que: "El disco óptico tiene en este momento un problema esencial, y es que no existe una normalización" (27).

Respecto a las distintas tecnologías que conviven bajo el concepto de almacenamiento óptico tres son las que por sus características pueden ser válidas para el almacenamiento de una fototeca digital: CD-ROM, WORM y WARM

1. CD-ROM: Idéntico al compact disc musical, el CD-ROM se está convirtiendo en la actualidad en el soporte multimedia por excelencia. La clave de esta tendencia radica en su relativa estandarización, la gran difusión alcanzada -que aumenta cada año con mayor velocidad- y la capacidad de almacenamiento permitida (alrededor de 600 Mb). Su característica principal es que se trata de un formato de solo lectura, como su propio nombre indica (ROM significa Read Only Memory). Este factor, sin embargo, no impide que pueda ser utilizado en una fototeca, puesto que cabrían dos posibilidades: enviar con regularidad las fotos seleccionadas -para pasar al archivo definitivo- a un servicio de publicación de CD-ROMs o utilizar la incipiente tecnología de grabadores domésticos de estos discos (Kodak comercializará en breve sus writeable CD, mediante los cuales pueden archivar fácilmente, a bajo coste y en el momento deseado -incluso en multi sesión- las fotografías o los documentos escogidos. Admite, además del CD-ROM normal los formatos CD-ROM XA, CD-I y CD-DA ) (28).

Como ejemplo de esta aplicación, el diario "El Mundo", por ejemplo, no descarta el uso de CD-ROM para su archivo informatizado. Miravalls justifica así el análisis de esta opción: "Tiene el inconveniente esencial de su relativa poca capacidad de almacenamiento (...) pero te ofrece la ventaja de que -si eres capaz de editar tu propio disco compacto- puedes tener el archivo copiado tantas veces como quieras (...) De todas formas, es la solución que menos posibilidades tiene, pero puede convertirse en un elemento suplementario al sistema principal" (29).

El uso del CD-ROM como soporte habitual para fotografías viene avalado desde el momento en que Kodak lo utilizó para desarrollar su sistema PHOTO CD -anteriormente analizado- y por la publicación en él de múltiples bancos de imágenes de distinta finalidad. Uno de ellos es, por ejemplo, Photolib, una biblioteca electrónica de imágenes, que cuenta con una capacidad de 4.000 fotografías de alta calidad. En ella, "la producción está contenida en un CD (...) La forma de búsqueda de estas fotografías ha sido depurada para que su selección sea lo más sencilla y rápida posible, incluyendo en su versión para Mac la aplicación de Aldus Fetch, para simplificar al máximo esta función. Las imágenes han sido almacenadas en una resolución con 1,6 millones de colores y comprimidas usando la técnica JPEG. (...) La mayor parte ha sido escaneada con la tecnología Kodak Photo CD" (30).

También es destacable que la Colección Hulton Deustch, la mayor colección fotográfica del mundo, se haya convertido en "el principal proveedor de imágenes en el formato CD-ROM, para periódicos, diseñadores, editoriales (...) De esta forma, la Colección se ha convertido en un archivo más abierto, más accesible y, por supuesto, financieramente más rentable" (31).

Como afirman Fothergill y Butchart en su libro sobre archivos de materiales especiales, "The appearance of CD-ROMs and optical formats of video storage have introduced further possibilities of interaction with databases and images" (32).

2. WORM: Este tipo de discos es mucho más flexible que el CD-ROM. Como señalan sus siglas (Write Once Read Many) la información puede grabarse una vez para leerse después cuantas se quiera. Este factor los hace idóneos como soporte de almacenamiento para bases de datos -especialmente de contenido gráfico por la cantidad de memoria requerida-. Por esta razón, todos los sistemas desarrollados para la informatización de un banco de imágenes basan preferentemente sus sistemas de almacenamiento en estos dispositivos, ya que la información tendrá -una vez seleccionada- carácter permanente.

Técnicamente, la capacidad y tiempo de acceso suele ser algo mayor que la de los discos ópticos de solo lectura. Y al igual que ocurre en los WARM -analizados a continuación-, la tecnología es una combinación de sistemas magnéticos (para la única escritura posible) y ópticos (para la lectura hasta el infinito).

3. WARM: La técnica del almacenamiento óptico ha alcanzado su cenit con el desarrollo de los WARM (Write Always Read Many), o discos ópticos regrabables. En realidad, su esencia es la combinación de tecnologías magnéticas y ópticas, ya que los pits han sido sustituidos por material magnético. "El láser puede leer y escribir datos en este material, mientras unas bobinas magnéticas se encargan de borrarlos (ponerlos a cero) cuando es necesario" (33). El funcionamiento detallado consiste en que gracias a la temperatura de 180 grados alcanzada por el láser la capa magnética sufre una alteración en su carga, y aprovechando ese cambio puede escribirse o borrar la información deseada. El cambio en el pulso del láser sirve después para fijar lo escrito; el mismo proceso, pero con la intervención de la citada bobina que invierte la magnetización, permite devolver el disco a su estado original(34).

Las ventajas de este sistema son manifiestas: el usuario puede grabar sobre el disco como si de un medio magnético se tratara y, como en cualquier soporte óptico, el desgaste es nulo ya que no hay contacto físico con el medio.

Sin embargo, el gran problema de estos dos últimos tipos de sistemas de almacenamiento óptico es la falta de una estandarización -ya mencionada- en el mercado. Hoy pueden encontrarse WORMs y WARMs de 8½, 12 pulgadas, entre otros, que impiden la homogeneización del soporte. Como es obvio, los datos grabados en un formato sólo pueden ser leídos en su aparato correspondiente. También existen dos tipos dependiendo de si los datos son almacenados en sectores de 512 bytes o de 1.024 . Estos últimos pueden llegar fácilmente a los 650 Mb, mientras que los anteriores alcanzan los 594 (refiriéndonos siempre a unidades de doble cara).

Todos estos modelos de almacenamiento óptico pueden multiplicar su capacidad hasta exorbitantes cantidades gracias a los dispositivos de alimentación automática o juke-box. Estos aparatos funcionan como armarios robotizados en los que pueden archivarse decenas o centenares de discos ópticos, alcanzando así la posibilidad de almacenar varios gigabytes (miles de Megabytes) en un sólo sistema centralizado que ahorra el intercambio de los discos

en sí. A cambio, los tiempos de acceso aumentan, pero las ventajas son tan grandes que este es un detalle de menor importancia. Estos dispositivos permiten a su vez conectarse en línea, multiplicando una vez más la cantidad de megabytes que son capaces de contener.

Por todo lo expuesto, puede afirmarse que el almacenamiento óptico -y especialmente los WORMs por sus particulares características-, es la única solución posible para el archivado de las ingentes cantidades de Megabytes que la imagen digital requiere. Sus posibilidades son prácticamente ilimitadas, incluyendo tanto opciones de disco óptico de 5,25", como de 12", en modalidad de dispositivo único, rapid changer o juke-boxes de diferentes capacidades.

### *Impresoras de color: láser y sublimación*

Las citadas máquinas son hasta hoy los únicos dispositivos de salida que -al margen de la fotomecánica- permiten la obtención de copias de fotografías con calidad muy cercana a la del papel químico tradicional.

Su utilidad dentro del esquema de una fototeca digitalizada radica en que posibilita la obtención de copias de altísima calidad sin que el documento haya de ser filmado, con la previa separación de colores imprescindible, e impreso en máquinas de imprenta. Sin embargo, estas copias solo pueden servir como pruebas referenciales o documentos de control, puesto que la versión definitiva de la página con todos los elementos integrados ha de filmarse en dispositivos de salida que permiten resoluciones de hasta miles de puntos por pulgada.

Las impresoras láser de color funcionan de modo semejante a las de blanco y negro, con la diferencia de que las primeras utilizan un depósito de revelado -similar a un toner- con cuatro depósitos (uno para cada color primario y otro para el negro). El láser expone la imagen en el tambor fotosensible para que ciertos puntos atraigan el polvo del depósito. El proceso se repite cuatro veces, con el toner de color en distinta posición para que todos se carguen en el papel antes de pasar por el fusor y finalizar la impresión (35).

Respecto a las impresoras de sublimación, su tecnología térmica se basa en la volatilización de la tinta sólida para inyectarla y que vuelva al estado sólido sobre el papel. Más detalladamente, el proceso se lleva a cabo de la siguiente manera: "Se trata de impresoras digitales, por lo que dependiendo de la duración del pulso digital se calienta durante más o menos tiempo cada aguja. Con el calor, la tinta pasa de estado sólido a estado gaseoso y se inyecta en el papel volviendo a estado sólido en cada punto. Los puntos son cuadrados, con esquinas semiredondeadas y con un espacio entre punto y punto prácticamente mínimo. Al sublimar los tres colores sobre el mismo punto, con más o menos tinta dependiendo del pulso, se consiguen los más de 16.8 millones de colores por cada punto" (36).

Estas impresoras cuentan con cerca de 2.500 elementos para la transferencia de las tintas al papel, logrando una resolución de 200 puntos por pulgada (ocho por milímetro) y siendo el tamaño del dato digital de 1.536 x 2.048 para una impresión en DIN A4. Los colores de la fotografía original se logran gracias a que la unidad inteligente de proceso -incorporado en la máquina- determina las combinaciones de los colores sustractivos primarios -cian, magenta y amarillo- sobre el papel valiéndose de la densidad establecida por los bits de cada píxel -hasta 256 valores posibles (que suponen otras tantas posibles temperaturas en la cabeza de

impresión)- en el archivo digital que la contiene. Además, como acaba de analizarse, la cantidad de calor originada por la duración del pulso digital es la que controla la proporción adecuada de cada tinta.

Esta gran capacidad de producción de colores, y el hecho de que no haya separación entre cada píxel, es el factor determinante para lograr la salida de imágenes en tono continuo (37).

Por otra parte, dadas las especiales características de este tipo de periféricos, el soporte sobre el que se imprime no es papel convencional sino un térmico especial, pero sobre el que se consiguen resultados muy similares al del químico de la fotografía tradicional. Especialmente tratado, sobre él se sublima a la perfección la tinta procedente del cartucho de colores para formar la imagen recibida en forma de barrido.

La fuente de las imágenes puede ser prácticamente cualquiera: desde una fotografía digitalizada hasta las transmitidas desde satélites, video digital, ordenador, etc (38).

El proceso de trabajo en estas máquinas consta de seis pasos (39): la carga del tambor, la eliminación mediante láser de esa carga en áreas no impresas (blancas) donde no es necesaria, el revelado de la imagen sobre el tambor, la transferencia al papel y, finalmente, la fusión de la imagen y limpieza del tambor para que ciclo pueda comenzar de nuevo. En la impresión de fotografías en color los primeros pasos han de repetirse para cada color primario antes de que la imagen esté lista para salir.

Por último, la unidad de proceso de estas potentes máquinas incluyen la posibilidad de manipular limitadamente las imágenes, rotándolas, escalándolas. etc.

## **OTROS DISPOSITIVOS**

Dentro de un sistema de estas características y que han de permitir un gran volumen de trabajo continuo, se incluye una serie de elementos cuya integración merece ser considerada.

### *Redes*

En primer lugar, es necesaria la instalación de una red que permita la conexión de todos los terminales a un ordenador central que cumple la función de servidor. Este será el núcleo de todo el entorno y el administrador que proporciona información a los puestos de él dependientes.

Dentro de las redes locales, también denominadas LAN (Local Area Network), existen diferentes tipos de arquitecturas o sistemas según el modo en que gestionan los datos, los tipos de conexiones, servicios a los terminales, etc. Las de mayor difusión son las redes ARCnet, Ethernet y Token-Ring. De cada una de ellas puede haber distintas topologías o configuraciones, como BUS, estrella o anillo que determinan, entre otros aspectos, el cableado. Este suele ser coaxial, aunque las más modernas instalaciones pueden contar con fibra óptica, cuyas superioridad es abrumadora por permitir la transferencia de datos digitales o analógicos -y no sólo estos últimos, como el cable metálico- a la velocidad de la luz y el no verse afectadas por interferencias, campos magnéticos, etc (40).

Sin embargo, la información sólo puede circular en una dirección, por lo que el cableado ha de ser doble (un sólo cable puede contener múltiples fibras). En las conexiones coaxiales, sin embargo, el ancho de banda sí permite la circulación de datos en doble sentido.

A la hora de concebir el diseño de una red que permita la transmisión de imágenes, surgen tres requisitos de imprescindible observación (41):

- Capacidad de manejar altos volúmenes de información. Como se ha indicado en páginas anteriores, la digitalización de imágenes produce un enorme gasto de espacio de almacenamiento. El gran tamaño de los ficheros hace que su manejo sea muchas veces la más difícil de todas las etapas del proceso.
- Velocidad de distribución de la red. Si la gestión de la información ha de hacerse en tiempo real o, al menos, con gran rapidez, es necesario que la red soporte altas velocidades de flujo de datos. El sistema Ethernet, por ejemplo, alcanza los 10 Mb por segundo, frente a los 4 a 16 de una arquitectura Token Ring. La velocidad también está en relación directa con el protocolo utilizado, el hardware y la configuración.
- Extensión de la red. Una de las principales ventajas de trabajar en red es la centralización de la información. Desde el punto de vista físico, esto puede suponer algunos problemas, ya que algunos departamentos conectados al servidor pueden estar en otros pisos, edificios colindantes, etc. A mayor distancia, los requerimientos técnicos serán mayores.

En cuanto a las ventajas que la instalación de una red puede aportar, las de mayor importancia son:

- Permite compartir aplicaciones, información y periféricos.
- Hace posible la formación de grupos de trabajo interconectados.

Dicho de otro modo, "el propósito de instalar y gestionar redes de ordenadores es que los usuarios puedan compartir impresoras, enlaces a grandes ordenadores, ficheros de datos y programas, bases de datos soportadas en medios avanzados..." (42).

Como se ha mencionado al hablar de la extensión de la instalación, la filosofía de una red se basa en que un ordenador con un sistema operativo y un hardware (tarjeta y cableado) que le faculten para actuar como servidor o host. Mediante este sistema los recursos accesibles están disponibles para cada uno de los terminales conectados.

En los clientes o terminales debe de haber también un software de red encargado de trasladar las peticiones de servicio -procedentes del redirector o encargado de enviar ciertas peticiones al adaptador de red- al propio cable que los mantiene conectados. Parte de este software de nivel de transporte se basa en protocolos estándar (como los NetBIOS, TCP, IPX, etc.), para mover información desde un nodo de la red a otro (43).

El servidor tiene tres funciones principales -almacenamiento, impresión y comunicaciones-, que puede centralizar él solo o delegar entre varios terminales dependientes.

Dentro de la categoría de servidores de ficheros, los dedicados a bases de datos -que forman una subcategoría- suelen emplear tecnología óptica de almacenamiento para archivar los

ingentes volúmenes de información que un sistema de estas características ðcon el añadido de estar centralizadoð supone, máxime si además la información consiste en imágenes digitalizadas.

En los sistemas de fototeca informatizada, la información gráfica que circula por la red suele ser de baja resolución. El objetivo es claro: agilizar el proceso de transmisión y no saturar la red con ficheros de muchos megabytes. Una vez seleccionada a partir de esa copia la imagen requerida, el sistema -por medio del programa que gestiona el archivo digitalizado- puede recurrir a la copia en alta resolución, sobre la que además se reflejarán las modificaciones hechas en la de baja, para su salida final en impresora o sistema de filmación.

### *Tarjetas compresoras*

Se trata de un firmware, es decir, combinación integrada de software y hardware que permite alcanzar altísimas velocidades de compresión y descompresión junto a ratios de reducción también muy elevados e impensables mediante algoritmos aplicados por software.

Básicamente, estos dispositivos cuentan con un procesador que -al igual que ocurre con un coprocesador matemático o una tarjeta gráfica acelerada- se encarga de realizar tareas específicas para las que ha sido expresamente diseñado y de las que libera al procesador central del ordenador.

Mediante su uso, la descompresión de una fotografía de gran tamaño puede reducirse de varios segundos, dependiendo de la capacidad de proceso de la CPU, a la apertura instantánea.

Su aplicación, por tanto, permitirá un muy superior aprovechamiento de los dispositivos de almacenamiento masivo sin necesidad de sacrificar por ello velocidad de operatividad.

### *Cámaras digitales*

El gran avance sufrido por la tecnología de los sensores ópticos ha permitido la reciente aparición en el mundo de la fotografía de cámaras digitales que han hecho olvidar la película química de haluros de plata como soporte básico. Esto ha supuesto un nuevo y revolucionario concepto de la fotografía, ya que "cambia de forma radical la forma de crear, transmitir y manipular imágenes" (44).

Desde el punto de vista del fotoperiodismo -en donde la característica fundamental de las imágenes es la actualidad-, la importancia de estos nuevos sistemas radica en que la etapa de revelado ha desaparecido, sustituyéndose el cuarto oscuro por un procesado instantáneo de la imagen sobre un televisor o, mejor aún, una plataforma informática (con el hardware adecuado) para su retoque y tratamiento. Así, tan solo unos segundos después de que el acontecimiento haya sido captado, su fotografía puede estar disponible para ser insertada en la página correspondiente.

Sin embargo, no todo es tan fácil como parece. Los sensores CCD (Charge Couple Device), encargados de la composición de la imagen y medición de la intensidad de la luz, contraste y color, no alcanzan hoy día la gama dinámica (suma de la resolución, la tonalidad, el color y el contraste) que permite una película química (45).

Dentro de la cada vez más amplia gama de este tipo de cámaras, puede hacerse una clara división. En primer lugar, existe un grupo de cámaras que podrían definirse como domésticas, puesto que el número de píxels que el CCD es capaz de captar no logra unos resultados verdaderamente óptimos. Algunas de éstas incluso sólo consiguen resoluciones de 256 grises, sin posibilidad de fotografiar en color. Su uso estaría pues muy limitado en el campo del fotoperiodismo profesional.

Por otro lado, dentro del grupo de las cámaras profesionales, hay varios modelos que basan su configuración en el añadido de respaldos digitales a determinados cuerpos convencionales. Además de la enorme diferencia en la calidad de captación de estos sistemas -que alcanzan cerca de medio millón de píxels-, una ventaja añadida es que, al ser equipos réflex, es posible el intercambio de los objetivos adaptables a la cámara, aunque se duplica su distancia focal.

Uno de los más avanzados de estos sistemas profesionales es la familia DCS (Digital Camera System) de Kodak, una combinación de chasis y objetivos Nikon junto a un sistema digital de Kodak. Este último es el encargado de la conversión de la captura analógica a información digital, su almacenamiento -alrededor de 150 imágenes sin comprimir y 600 comprimidas- así como su posible envío desde el mismo dispositivo (46).

El uso de estos sistemas está todavía muy poco extendido en el periodismo, aunque con el desarrollo de nuevos CCDs más sensibles y precisos, esta será la técnica del futuro ya que permite la instantaneidad de la información gráfica. El diario norteamericano "USA Today" ya ha empleado estos procedimientos en algunas ocasiones. Por ejemplo, para cubrir la entrega de los Oscars de 1992, donde el fotógrafo transfirió sus tomas a la redacción tan sólo segundos después de haberlas realizado. Esto permitió que las fotografías llegaran justo a tiempo para cerrar la edición y que la última hora gráfica estuviera en el periódico del día siguiente.

## BIBLIOGRAFÍA

### *Formatos gráficos y Photo CD*

Compresión de imágenes para gráficos de PC. Algo perdido, algo ganado. En "PC Magazine", nº 57, marzo 1993. Págs. 200-213.

Compresores de datos. En "PC Magazine", nº 43, diciembre 1991. Págs. 128-150.

CORTIJO, Ernesto. El sistema Kodak Photo CD. Madrid. Kodak. Febrero 1994.

Especificación TIFF por dentro, la. En PC Magazine, nº 49, junio 1992. Págs. 208-213.

FALCES, M.: Fotografías en disco compacto. En "El País Semanal", 25-X-1992.

Hora digital, la. En "Foto Profesional" (suplemento extra exclusivo en la edición para suscriptores), nº 111, marzo 1992. Págs. 7-9.

KODAK. Nueva Luz. Stuttgart, Eastman Kodak Company, 1992.

KODAK. Sistema Kodak Photo CD. Alemania. Kodak, 1991. 22 págs.

KODAK. Sus fotos vivas en TV. Sistema Kodak Photo CD (Folleto informativo). Kodak (s.a.)

KODAK. Sus fotos vivas en TV. Nuevo sistema Kodak Photo CD (Folleto informativo). Kodak (s.a.)

LÓPEZ, M. Kodak, a por todas. En "Foto Profesional", nº 111, marzo 1992. Pág. 80.

LÓPEZ, M. (et. al.) Nace la era multimedia. En "Foto Profesional", nº 118, octubre 1992. Págs. 35-44.

LÓPEZ, M. ¿Que viene la fotografía electrónica! (Y con ella, una redefinición del oficio de fotógrafo). En "Foto Profesional", nº 112, abril 1992. Págs. 96-97.

Mac compacto, el. En "Mac User", nº 33, abril 1993. Pág. 88-90.

Nuevo "paso universal" se llama Photo CD, el. En "Foto Profesional" (suplemento extra exclusivo en la edición para suscriptores), nº 119, noviembre 1992. Págs. 99-105.

Photo CD. O la nueva época "dorada" de la fotografía. En "Mac User", nº 29, diciembre 1992. Págs. 44 y 48.

RAM, J. Pagemaker 4.0. Madrid, Anaya Multimedia, 1992.

RODRÍGUEZ, F.J. Fotografía digital. En "Mac World", año 2, nº 12, febrero 1992. Págs. 36-45.

Utilidades de conversión de formatos gráficos. En "PC Magazine", nº 42, noviembre 1991. Págs. 334-356.

YRAOLAGOITIA, J. de, Formatos gráficos. En "PC World", nº 61, diciembre 1990. Pág. 273-282.

### *Digitalizadores*

Bancos de imágenes y sus sistemas de gestión. Madrid. Fundación Fuinca, 1986.

BARTOLOMÉ CRESPO, D. (et. al.) Estudio sobre tecnologías de la información. Vol I. Madrid. Sanz y Torres, 1991.

CABELLO F.R. Scanners color: Más que 1000 palabras. En "Pc World", nº 77, mayo 1992. Págs. 160-166.

CANGA LAREQUI, J. La prensa y las nuevas tecnologías. Manual de la redacción electrónica. Bilbao. Deusto, 1988.

ESPINOSA, Blanca (et al.) Tecnologías ópticas en documentación e información. "Cuadernos E.U.B.D. Complutense", vol 1, nº 1, 1991. Madrid.

IBAÑEZ, A. Scanners. En busca de la calidad. En "Pc World", nº 68, julio/agosto 1991. Págs. 82-106.

KODAK. Sistema Kodak Photo CD. Alemania. Kodak, 1991. 22 págs.

Scanners: no sólo para usuarios de alto nivel. En "PC Magazine", nº 35, marzo 1991. Págs. 157-172.

STUART, M. (et. al.) The relationship between digital and other media conversion processes: A structured glossary of technical terms. En Information Technology and Libraries, vol 9, nº 4, december 1990. Págs. 309-336.

### *Sistemas de almacenamiento óptico*

Bancos de imágenes y sus sistemas de gestión. Madrid. Fundación Fuinca, 1986.

ASHFORD, J.H. y MASTERS, A.M. Design, installation and post-implementation assessment of an optical disc based storage and retrieval system for images of engineering contract documents. En "Journal of Documentation" (ASLIB), vol 48, nº 1, march 1992. Págs. 65-106.

Biblioteca electrónica de imágenes Photolib. En "PC Magazine", nº 58, abril 1993. Pág. 126.

CALLES, I. Sistemas de almacenamiento óptico. En "Autoedición [PC World]", nº 20, mayo/septiembre 1992. Págs. 22-26.

CODINA, L. Los discos ópticos. En "PC Forum", nº 16, febrero 1989. Págs. 50-71.

COOPER, D. Optical archives systems. Implementation at Apple Computer. Design and experiences with the Optix system from Blueridge Technologies. Documentación del seminario "Documática hoy: sistemas de archivo óptico". Madrid, 16-XII-92.

ESPINOSA, Blanca. (et al.) Tecnologías ópticas en documentación e información. Cuadernos E.U.B.D. Complutense, vol 1, nº 1, 1991. Madrid.

FOTHERGILL, R. y BUTCHART, I. Non-book materials in libraries. A practical guide. London. Library Association Publishing. 1990.

IBAÑEZ, A. Discos ópticos: bajo la luz del progreso. En "PC World", nº 56, junio 1990. Págs. 221-250.

INCOM. INCOM CD-ROM Jukebox NSM. Bonn. Incom, (s.a.) 1 pág.

INCOM. INCOM CD-ROM Jukebox NSM CDR100S / CDR100SC. Bonn. Incom, (s.a.) 1 pág.

Introducción a la tecnología de disco óptico, una. En "PC Magazine", nº 39, julio/agosto. Págs. 160-168.

KODAK. Kodak Writable CD Media. Rochester. Kodak, 1992. 4 págs.

KODAK. Sistema Kodak Photo CD. Alemania. Kodak, 1991. 22 págs.

LESK, M. Image formats for preservation access. En "Information Technology and Libraries", vol 9, nº 4, december 1990. Págs. 300-308.

LÓPEZ YEPES, A. Documentación multimedia. El tratamiento automatizado de la información periodística, audiovisual y publicitaria. Salamanca, Publicaciones de la Universidad Pontificia de Salamanca, 1993, 178 págs.

LÓPEZ YEPES, A. Manual de documentación audiovisual. Pamplona. EUNSA, 1992. 264 págs.

RODRÍGUEZ, I. La mayor colección fotográfica del mundo. En "Diario 16", 11-IV-1993. Pág. 33.

SAGREDO, F. Automatización y tecnologías ópticas en información y documentación. Documentación del seminario "Documática hoy: sistemas de archivo óptico". Madrid, 16-XII-92.

### *Impresoras color*

CONTRERAS G. Impresión a todo color: Las nuevas tecnologías de impresión. En "Pc World", nº 77, mayo 1992. Pág. 133-159.

KODAK. KODAK XL 7700. Impresora térmica digital por sublimación de color en tono continuo (documento sobre el periférico). Madrid. Kodak (s.a.) 1 pág.

KODAK. KODAK XLT 7720. Impresora térmica digital por sublimación de color en tono continuo (documento sobre el periférico). Madrid. Kodak (s.a.) 1 pág.

KODAK. Sistema Kodak Photo CD. Alemania. Kodak, 1991. 22 págs.

HEID, J. Color output. En "Mac World" (edición norteamericana), vol 9, nº 4, abril 1992. Págs. 227-230.

NEGRINO, T. Color printer progress. New technologies are making color output better than ever. En "Mac World" (edición norteamericana), vol 9, nº 4, abril 1992. Págs. 136-145.

### *Tarjetas gráficas*

HEARN, D. y BAKER, M. P. Gráficas por computadora. México. Prentice-Hall Hispanoamericana. 1988.

Tecnología de bus local. El vídeo toma un nuevo rumbo. En "PC Magazine", nº 57, marzo 1993. Pg. 214-229.

### *Redes*

Bancos de imágenes y sus sistemas de gestión. Madrid. Fundación Fuinca, 1986.

BARTOLOMÉ CRESPO, D. (et. al.) Estudio sobre tecnologías de la información. Vol II. Madrid. Dykinson, 1992.

HOSPITAL, C. Redes corporativas. Soluciones integradas. En "PC Magazine", nº 31, noviembre 1990. Págs. 184-190.

LAN: Guía de supervivencia. En "PC Magazine", nº 31, noviembre 1990. Págs. 102-112.

Sistemas operativos de red corporativos. En "PC Magazine", nº 53, noviembre 1992. Págs. 115-137.

### *Cámaras digitales*

Cámara digital Kodak, compatible con los ordenadores personales, la. En "Foto Profesional", nº 111, marzo 1992. Pág 77.

CANGA LAREQUI, J. y DÍAZ MANCISIDOR, A. La digitalización de imágenes monocromas en prensa. En "TELOS", nº 16, diciembre/febrero 1988/1989. Págs. 143-148.

Fotografía digital. En los límites de la imaginación. En "ON OFF", nº 11, 1992. Págs. 50-55.

Fotografía electrónica. En "Foto Profesional", nº 102, junio 1991. Págs. 78-79.

Hora digital, la. En "Foto Profesional" (suplemento extra exclusivo en la edición para suscriptores), nº 111, marzo 1992. Págs. 7-9.

Ion Mac 560 Kit. En "Mac World", año 2, nº 11, enero 1993. Pág. 110.

KODAK. Nueva Luz. Stuttgart. Eastman Kodak Company, 1992. j29

Kodak en Berlín y París: mejorando Sonimagfoto. En "Foto Profesional", nº 108, diciembre 1991. Pág. 108.

LÓPEZ, M. ¡QUE viene la fotografía electrónica! (Y con ella, una redefinición del oficio de fotógrafo). En "Foto Profesional", nº 112, abril 1992. Págs. 96-97.

RODRÍGUEZ, F.J. Fotografía digital. En "Mac World", año 2, nº 12, febrero 1992. Págs. 36-45.