

## El tratamiento de imágenes por ordenador y su aplicación en los centros de documentación

L. Carlos García de Figuerola

Prof. E. U. de Biblioteconomía y Documentación,  
Universidad de Salamanca

---

*El tratamiento de imágenes es posible actualmente a través de la microinformática, lo que ha hecho crecer la oferta de material, así como ha facilitado su adquisición. Muchas de estas técnicas son de gran ayuda para los centros de documentación. Se exponen algunos usos y aplicaciones, y posibles problemas a tener en cuenta. Se hace también una evaluación del coste económico que puede suponer la adquisición de equipos de esta clase.*

---

El tratamiento de imágenes mediante ordenador no es ninguna novedad. Lo que sí es relativamente reciente es la posibilidad de efectuar ese tratamiento sirviéndose de pequeños ordenadores personales, lo cual ha hecho variar radicalmente el panorama de manera que, hoy, la aplicación de algunas de estas técnicas en el campo de la documentación —en un sentido amplio del término— es perfectamente asumible.

La oferta de los elementos necesarios, tanto de aparataje como de programas, ha aumentado sensiblemente, mientras que los precios —como ya se comentará más adelante— han seguido el camino inverso. Las posibilidades de obtener el material más adecuado a nuestras necesidades y a las características de nuestro trabajo son mucho mayores. Como también lo son las posibilidades de obtener el asesoramiento y la asistencia técnica necesarios.

Pero además, y como consecuencia de todo esto, se ha producido otro cambio importante: la informática "tradicional", dedicada a los grandes ordenadores de los Centros de Proceso de Datos, presupone la existencia en esos Centros de personal informático altamente especializado. La microinformática conlleva por su misma esencia una orientación radicalmente distinta: la aparición de los sistemas "llave en mano" es un claro exponente: de manera que personas sin conocimientos previos de informática pueden conseguir

en pocas horas —muy pocas en bastantes casos— obtener gran rendimiento de un equipo informático.

El tratamiento de imágenes por ordenador supone la traducción de esas imágenes en señales o impulsos eléctricos, capaces de ser manejados y procesados por un ordenador. Las posibles aplicaciones de estas técnicas son muchas, obviamente, y varias de ellas están estrechamente relacionadas con el tratamiento de documentos.

Así, dichas técnicas pueden resultar de gran ayuda en:

- El almacenamiento de la información, ya sea del contenido o texto de los documentos, ya sea de una copia o facsímil de los mismos.
- La reproducción u obtención de copias sobre distintos soportes de esos documentos o de su contenido textual, y, consiguientemente,
- La comunicación o transporte de dichas copias, obviamente mediante los métodos tradicionales, pero también, y fundamentalmente, a través de medios telemáticos: telefax, conexión entre ordenadores a través de la línea telefónica, etc.
- La recuperación de los documentos o, en

su caso, de su contenido textual. Recuperación que supone, de un lado, la posibilidad de efectuar búsquedas sofisticadas, y de otro, la de obtener los resultados de esas búsquedas, bien sea en pantalla, en papel, o en cualquiera de los medios utilizados de almacenamiento.

Un sistema básico debería constar de los siguientes elementos, además de un ordenador: un equipo de entrada o captación de imágenes, una unidad de almacenamiento de gran capacidad, y algún dispositivo adecuado de salida. Eventualmente, pueden añadirse otros elementos, como un equipo de comunicaciones.

Por lo que se refiere a los dispositivos de captación de imágenes, ésta puede hacerse a través de una entrada de vídeo, para lo cual existen en el mercado español algunas tarjetas o adaptadores. Sin embargo, lo más usual, y también lo más eficiente, es utilizar un 'scanner'. Este rastrea la imagen —el documento— y traduce las diferencias de luz en código binario, transmitiéndolo al ordenador.

El aspecto de este aparato suele ser muy similar al de una fotocopidora. Al igual que éstas, disponen de una ventana sobre la cual se coloca el documento que ha de ser captado. Otros disponen de un alimentador de papel, lo que supone que sólo operan con hojas sueltas. Otros permiten optar por los dos procedimientos.

Una de las cuestiones que hay que tener en cuenta sobre los scanners es que, siempre en el ámbito de la microinformática, la mayoría de ellos no admiten formatos mayores del DIN A-4; y aunque siempre puede explorarse un documento a trozos para reagruparlos después mediante programa, ello puede suponer complicaciones si se manejan documentos especiales de mayores tamaños. Existen, entre los productos comercializados en nuestro país, algunas excepciones, que admiten el DIN A-3.

Otro aspecto reseñable es la definición o resolución con que un scanner puede captar la imagen. Esta se mide en puntos por pulgada o d.p.i. (dots per inch), y la mayoría de scanners para micros ofrecen una definición entre los 300 y los 400 d.p.i. Tal grado de resolución es más que suficiente para captar sin problemas cualquier tipo de documento. De hecho, algunos sistemas diseñados específicamente para la in-

troducción de texto impreso emplean resoluciones bastante menores. Sin embargo, y dado que la aplicación mayoritaria hasta ahora del scanner ha sido en el campo de la autoedición, se han impuesto casi como estándar los 300 d.p.i., válidos no sólo para texto, sino también para ilustraciones, dibujos, fotografías, etc. Además, este tipo de resolución coincide, aproximadamente, con la de la mayoría de impresoras láser, utilizadas por regla general como dispositivo de salida en este tipo de configuraciones.

Las resoluciones 300-400 d.p.i., por consiguiente, serán adecuadas para las necesidades de la mayoría de los centros de documentación, incluidos los archivos históricos. Para casos especiales es posible encontrar en el mercado microinformático de nuestro país soluciones que alcanzan hasta los 1.200 d.p.i.

Los scanners suelen venir acompañados de los programas necesarios para la visualización, por un lado, del documento o imagen en la pantalla del ordenador, y, por otro, para la grabación de ese documento en disco o en otro medio de almacenamiento. Ambas cuestiones plantean algunos problemas relacionados con el grado de resolución con que trabajemos.

Por lo que se refiere a la visualización en un monitor, no encontraremos manera capaz de mostrarnos la imagen *entera* de un documento DIN A-4 de forma que sea legible. La razón es elemental: el adaptador gráfico estándar de los PC y compatibles, conocido como CGA, tiene una resolución máxima de 640x200 pixels. Si nuestro scanner trabaja a 300 d.p.i. —y queremos visualizar el documento con ese grado de resolución— sólo cabrá en la pantalla un trozo de éste de menos de 2,5 por 0,6 pulgadas.

Aunque, obviamente, existen otros adaptadores gráficos con mayores resoluciones, así como ordenadores distintos de los de la gama PC y mejor dotados para los temas gráficos (como el Macintosh de Appel), no obtendremos resultados mucho mejores.

Tendremos que resignarnos a visualizar el documento por pequeñas partes y hacerlo deslizar por la pantalla según vamos leyendo, o bien —lo que suele ser más práctico— renunciar a la visualización en 300 d.p.i. y obtener imágenes en pantalla de menor definición, pero de trozos o ventanas más extensos del documento. En reali-

dad, esto es lo que suelen hacer los programas que gestionan la visualización por pantalla: muchos de ellos, además, ofrecen la posibilidad del 'zoom', es decir, de aumentar la definición y el tamaño de determinadas zonas, en función de nuestras necesidades. Este sistema de funcionamiento es perfectamente eficiente en la gran mayoría de los casos. Lo es, desde luego, con textos impresos o mecanografiados y, salvo excepciones, con manuscritos. Para estos casos excepcionales siempre es posible emplear otro dispositivo de salida que admita altas resoluciones de manera menos problemática, como una impresora láser.

La cuestión del almacenamiento o grabación de la imagen o documento captado también está relacionada con el grado de resolución utilizado por el scanner. En efecto, en el caso de una resolución de 300 d.p.i. y por medio de unas sencillas multiplicaciones, hallaremos que de un documento en DIN A-4 resultan casi 8 millones de puntos. Suponiendo que para almacenar cada punto necesitamos tan sólo un bit, tendremos que cada página captada con el scanner ocupará aproximadamente un Megabyte en el disco o en el medio que sea. Si tenemos en cuenta que la capacidad de un disco rígido para micro, de tipo medio, puede ser de 20 ó 30 Megas, o que incluso medios mucho más potentes, como el disco óptico, en entornos microinformáticos difícilmente sobrepasan los 800 Megas, podremos pensar que este tipo de sistemas no resulta tan práctico después de todo.

Probablemente por este motivo varios modelos de scanner ofrecen la posibilidad de optar ante cada caso por diferentes grados de resolución: a menor resolución, menos espacio se requiere para el almacenamiento, y ya se ha dicho más arriba que, para la mayor parte de los casos, en particular cuando se trata de documentos textuales, se puede trabajar sin problemas con resoluciones bastante menores.

Por otro lado, los programas que se ocupan de pasar la imagen captada por el scanner al disco utilizan técnicas de compresión de la información, algunas de ellas bastante sofisticadas. Mediante estas técnicas se consigue que la cantidad de bits necesarios para representar los 8 millones de puntos de nuestro caso anterior sea bastante menor. Ello se consigue considerando que, en un documento, del tipo que sea,

hay zonas más o menos amplias en las que el grado de oscurecimiento, entintado o lo que sea uniforme. En esas zonas, el estado o información que hay que almacenar para uno de los puntos es el mismo que el de sus vecinos, y cuanto más amplia sea esa zona más cantidad de puntos habrá con las mismas características. Lo que hacen esos programas de compresión es almacenar tan sólo una vez esas características comunes, así como la información necesaria para poder reconstruir los límites o fronteras de esas zonas uniformes.

Este tipo de técnicas da particularmente buen resultado en el caso de documentos textuales. En efecto, una página cuyo contenido es texto, impreso o manuscrito, en realidad es un gran espacio uniforme, presuntamente blanco, surcado por una serie de líneas o trazos de escritura. Además, en este tipo de documentos las gradaciones de tonalidad carecen de interés; lo que realmente necesitamos es distinguir las zonas trazadas y las que permanecen en blanco. De manera que el estado de cada punto puede reducirse a dos únicas posibilidades.

La cantidad de espacio de almacenamiento requerido puede, pues, ser reducido considerablemente. Esta clase de programas puede conseguir reducciones entre 10-20 a 1. Algunos fabricantes aseguran necesitar menos de 40 Kbytes para almacenar una página de scanner, y aunque la publicidad tiende a exagerar, la reducción es significativa si la comparamos con el Mega calculado antes.

Hasta aquí, hemos supuesto un almacenamiento de la *imagen* de un documento, independientemente de su contenido. Para el caso de los documentos textuales, existen otra alternativa mucho más interesante: la posibilidad de convertir las representaciones gráficas de los distintos caracteres en sus correspondientes códigos ASCII. De esta forma, lo que se graba o almacena no es información gráfica —que implica, como se ha visto, gran cantidad de espacio para cada documento— sino una sucesión de caracteres ASCII, es decir, de texto. De entrada, la cantidad de memoria de masa consumida se reduce drásticamente: una página de texto cabe en 2 Kbytes, aproximadamente según los casos.

Pero, además, disponer del contenido de los documentos en forma de texto ASCII posibilita someter a dicho texto a cualquier forma de pro-

cesado: generación automática de índices, recuperaciones por palabras o expresiones contenidas en los documentos, análisis lexicométricos, etc.

Los programas que efectúan esta conversión o lectura se conocen con el nombre genérico de OCR (optical character reading) y aunque en el campo de los microordenadores son relativamente recientes, han experimentado un notable desarrollo en los últimos dos años. Básicamente, un OCR opera de la siguiente forma: una vez captada la imagen del texto mediante un scanner, el programa aísla y localiza la imagen o representación gráfica de cada letra o carácter. Acto seguido busca en una tabla interna de caracteres y distintos tipos y estilos de letra aquél que sea similar al extraído de la imagen obtenida con el scanner. Una vez encontrado, recupera de la misma tabla el código ASCII equivalente.

Es obvio que para que un OCR funcione eficientemente debe conocer o contener en sus tablas el tipo de letra del documento a leer. De otra forma no podría encontrar el código ASCII correspondiente. Todos los OCR vienen provistos de un gran número de fuentes de letra, y no habrá problemas con la mayor parte de los textos impresos. Pero, además, muchos de estos programas son capaces de incorporar nuevas fuentes, es decir, de aprender otros tipos de letras o de caracteres. La forma en que cada programa hace esto es diferente, pero, en general, es fácil de llevar a cabo por el usuario: visualizando el documento en la pantalla del ordenador, se señala con el cursor el carácter que queremos incorporar a la colección del OCR. Una vez señalado, no hay más que indicar a qué carácter ASCII debe ser asimilado, para lo cual basta en la mayoría de los casos con pulsar la tecla correspondiente a dicho carácter.

Los programas OCR de calidad ofrecen excelentes rendimientos con textos impresos. Rendimientos del noventa y pico por ciento, con lo que el número de letras no convertidas es muy bajo. Muchos programas ofrecen la posibilidad de la corrección interactiva de errores o fallos. Cuando el programa encuentra una letra que no puede localizar en sus tablas lo advierte mediante un mensaje al usuario, y éste puede introducir manualmente la letra en cuestión. Si el programa es realmente bueno, la letra intraducible pasará a formar parte de sus tablas, de manera que la próxima vez que aparezca no habrá problemas.

Algunos OCR pueden trabajar con ventanas o áreas del documento previamente definidas por el usuario, ignorando el resto. Esta opción es particularmente útil cuando los documentos a tratar son formularios, estadillos, etc.

Si bien los OCR dan muy buenos resultados con textos impresos, no ocurre lo mismo con los manuscritos. Aquí, los caracteres son demasiado irregulares, aún entre aquellos escritos por la misma mano, y, como el trazo suele ser continuado, es difícil aislar una letra de la siguiente. Las líneas de texto, por otra parte, suelen presentar alteraciones importantes, lo que dificulta el trabajo del OCR.

Aunque es posible utilizar las facilidades de aprendizaje de nuevos tipos de letra, los resultados son netamente inferiores.

En algunas pruebas efectuadas por nosotros, y después de largas sesiones de adiestramiento del programa para reconocer la letra de un determinado autor, conseguimos una tasa de aciertos ligeramente superior al 70 por ciento. Se trataba, además, de documentos contemporáneos, en los que no había problemas de conservación del papel, manchas, tintas desvaídas, ni, mucho menos, paleográficos.

Aunque existen programas OCR para grandes y medianos ordenadores capaces de obtener resultados efectivos también con manuscritos, no conocemos ninguno que efectúe transcripciones paleográficas.

De manera que, mediante un OCR un documento impreso puede ser almacenado como texto e incorporado y gestionado por un sistema de gestión de bases de datos convencional que sea capaz de manejar contenidos textuales. El texto puede ir acompañado de la descripción externa del documento, ya que, al ser transformado en ASCII, habremos perdido la imagen o representación gráfica del mismo.

Con manuscritos, o con documentos en los que las características externas sean determinantes, habremos de conformarnos con almacenar la imagen de tales documentos, lo cual no es poco, en particular si lo comparamos con los métodos y técnicas actualmente en uso.

En un formato o en otro, es preciso grabar en algún medio la información, a fin de poder conservarla y recuperarla cuantas veces sea

preciso. Necesitaremos para ello sistemas de gran capacidad de almacenamiento. Discos magnéticos y cintas pueden ser una alternativa; pero su no excesiva capacidad —en términos relativos, y siempre dentro del mundo de la microinformática— no hacen de ellos el medio más adecuado. Además de los sistemas de disco magnético rígido existentes, muy pocos son fácilmente removibles y, por lo que se refiere a las cintas, entrañan grandes dificultades en cuestiones de recuperación eficiente de la información.

El disco óptico parece, por sus características, el medio más idóneo. A pesar de su nombre, un disco de este tipo almacena cualquier clase de información expresada o codificada en forma binaria. En un disco magnético convencional, la grabación se consigue cargando eléctricamente las partículas metálicas que recubren la superficie del disco. En un disco óptico las señales binarias se consiguen haciendo una especie de muescas o hendiduras en la superficie a grabar. Estas hendiduras reflejan la luz de un rayo láser de manera diferente a como lo hacen las zonas no hendidadas, de forma que es posible codificar así dos tipos de señales.

El rayo láser permite una gran precisión, de forma que es posible producir y leer un gran número de hendiduras en una superficie muy pequeña. De aquí las dos características más importantes del disco óptico: de un lado, su gran capacidad de almacenamiento, gracias a esa precisión del láser que hemos comentado. De otro, su carácter de permanencia: así como en un medio magnético es sencillo modificar la carga eléctrica de sus partículas —incluso es fácil que ocurra accidentalmente— no es posible eliminar las hendiduras o perforaciones físicas de un disco óptico.

Aunque hay gran variedad de discos ópticos en tamaños y formatos, existe una versión normalizada conocida bajo el nombre de CD-ROM. Las siglas CD provienen de Compact-Disk, y los discos son similares a los Compact-Disk utilizados en audio. De hecho algunos de los dispositivos de lectura de CD-ROM para ordenador pueden ser acoplados también a instalaciones Hi-Fi y reproducir música.

El CD-ROM es, por su concepción, un dispositivo de sólo lectura, ideado para el consumo de publicaciones electrónicas distribuidas a través de este medio. La oferta de este tipo de publicacio-

nes va creciendo rápidamente, de forma que, por ejemplo, son numerosas las bases de datos —accesibles hasta hace poco por vía telemática— que pueden obtenerse también en CD-ROM.

De otro lado, y más interesante para el tema que nos ocupa, existen también unidades o dispositivos de lectura-grabación, conocidas como WORM (write one, read many), aludiendo a ese carácter no regrabable del disco óptico. Este carácter no regrabable no ha de significar obstáculo para las aplicaciones que aquí estamos tratando. Salvo situaciones muy especiales, no es normal que se necesite modificar o borrar la imagen de un documento, o su contenido textual. Ahora bien, dado que su almacenamiento suele conllevar información adicional, como descripción del documento, palabras clave para indexaciones, etc., es conveniente el paso previo por ficheros en medios magnéticos donde la información pueda ser revisada y corregida antes de su almacenamiento definitivo.

Aunque el disco óptico tiene un modo de funcionamiento diferente del de los magnéticos, ello no es advertido por el usuario, salvo en el tema de la no posibilidad de reescritura. En efecto, en los discos magnéticos convencionales se emplea tecnología CAV (o de velocidad angular constante), es decir, que la velocidad relativa del cabezal de lectura-escritura respecto a la superficie del disco es mayor en las pistas externas que en las interiores. De ahí que el tamaño físico de los sectores en que están divididas esas pistas sea diferente, y se vaya acortando según las pistas sean más internas o cercanas al centro del disco.

En un disco óptico, sin embargo, se emplea tecnología CLV (velocidad lineal constante), en la que la velocidad de la cabeza del disco respecto a la superficie de éste es constante, independientemente de que esa cabeza se encuentre en zonas más o menos alejadas o cercanas al centro del disco. En consecuencia, la velocidad de rotación varía, de forma que, en lugar de grabarse los datos en un esquema de pistas concéntricas divididas en sectores, en un disco óptico se graban siguiendo una larga espiral. Ello implica una gestión lógica del disco radicalmente diferente a la utilizada habitualmente por los sistemas operativos.

A pesar de esto, la utilización de un disco óptico es absolutamente transparente para el usuario, gracias a una serie de programas o

extensiones del sistema operativo. Estos actúan como una especie de 'driver' del disco óptico, de forma que el usuario puede operar con éste como si se tratara de cualquier otro dispositivo conectado a su ordenador.

### Una evaluación de los costes

Suele pensarse que equipos como los citados tienen un elevado coste, lo que los hace inaccesibles para la mayor parte de los centros de documentación. En efecto, y hasta hace un par de años, esto era así. Sin embargo, de la mano de la microinformática, todos estos elementos han encontrado un amplio mercado, con la consiguiente reducción de los precios. Trataremos, a continuación, de describir lo que puede ser un equipo destinado a realizar labores de almacenamiento y recuperación —incluida reprografía— de documentos. Haremos también una evaluación del coste de ese equipo, indicando que, en todos los casos, nos referiremos a precios en el mercado español.

En primer lugar, es preciso un ordenador. Un PC compatible basado en el procesador Intel 8088 podría funcionar —funciona, de hecho, en muchas instalaciones— en un sistema como el que estamos exponiendo. Dotado de un disco magnético rígido, se pueden encontrar sin dificultad por poco más de 200.000 pesetas.

Sin embargo, merece la pena optar por un aparato algo más potente. El trabajo con gráficos, debido a la gran cantidad de pixels que hay que manejar, requiere altas velocidades de proceso, y también una buena cantidad de memoria RAM, para hacerse de una manera realmente eficiente.

En esta línea, tal vez sea más interesante elegir un aparato basado en el Intel 80286 o, mejor, en el 80386. Estos, además de ser más potentes, abren la puerta a la utilización de sistemas operativos multiusuario (Unix, Pick, Prologue...), lo que puede resultar interesante de cara a futuras ampliaciones del equipo. Naturalmente, el precio es más elevado: oscila entre menos de 300.000 hasta algo más de un millón de pesetas. En términos generales, un 386 de gama media puede costar entre 600.000 y 800.000 pesetas.

Ya que hablamos del ordenador, es necesario, obviamente, que este disponga de un adaptador gráfico, en particular si vamos a trabajar

con manuscritos y a almacenar imágenes. Aunque una tarjeta gráfica adecuada no supone gasto significativo adicional —de hecho la mayoría de ordenadores las suelen incorporar de fábrica— si han de tenerse en cuenta factores como, desde luego la calidad de visualización, pero también la compatibilidad de esas tarjetas con los programas a utilizar.

Además del ordenador, nuestro equipo necesitará también un scanner. Ya nos hemos referido antes a cuestiones como la resolución: un scanner de sobremesa con resolución entre 300 y 400 d.p.i. puede costar actualmente alrededor de las 300.000 pesetas.

Por lo que se refiere a programas OCR, existe una gran variedad de precios, pero algunos programas pueden leer pocas cosas. Salvo casos particulares, los centros de documentación suelen manejar documentos muy dispares por lo que se refiere a tipos y formatos de letra. Un buen OCR puede costar fácilmente medio millón de pesetas, y éste es un asunto en el que en absoluto conviene regatear; de lo contrario, es posible que acabemos encontrando más inconvenientes que ventajas en un programa de este tipo.

Una unidad WORM, de otro lado, resulta el medio más idóneo de almacenamiento. Su precio actual en el mercado de nuestro país oscila entre las 500.000 y las 800.000 pesetas por término medio. A lo cual hay que añadir el coste de los discos: entre 15.000-20.000 pesetas por unidad, y con una tendencia muy fuerte a la baja. En realidad, ni el coste de producción ni el coste del material justifican estas cantidades, y es sólo una cuestión de la todavía poca amplitud de la demanda lo que mantiene precios de ese calibre.

Finalmente, una impresora láser que nos permita obtener copias en papel de los documentos. El precio de éstas ha descendido considerablemente, y aún lo sigue haciendo: menos de 300.000 pesetas para los modelos más económicos.

Eventualmente, podemos considerar la inclusión en nuestro sistema de equipo de comunicación de datos. Un fax conectable al ordenador puede oscilar entre 150.000 y 300.000 pesetas. Un modem con una velocidad típica como 1.200 baudios puede salir por 30.000-50.000 pesetas.

Como se ve, el costo de adquisición no resulta tan elevado como algunas podrían suponer, y más si se tienen en cuenta las elevadas prestaciones

y las amplias posibilidades de estas técnicas. Si además añadimos que, una vez debidamente instalado y configurado el equipo, su operación resulta tan sencilla como cualquier otro sistema llave en mano, podremos concluir que este tipo de tecnologías pueden suponer ya una alternativa interesante a los métodos tradicionales de almacenamiento y recuperación de los documentos, así como a los sistemas de reprografía como microfilm y similares empleados habitualmente.

### Para obtener más información

Datos sobre equipos y sus componentes, bancos de pruebas, listas de precios y de productos disponibles en España, distribuidores, etc. pueden obtenerse a través de las revistas especializadas del sector. En particular, pueden ser de utilidad las referencias siguientes:

—“Hay un 386 en su futuro. Bancos de pruebas de 66 ordenadores con microprocesador 80386” en *PC Magazine. Edición española*, enero, 1989, pp. 48-98.

—“Scanners” en *PC Magazine. Edición en castellano*, diciembre, 1987, pp. 94-113.

—“Guía de hardware. Periféricos de entrada”, en *PC forum*, abril, 1988, pp. 81-97.

—“Compatibles 386 disponibles en el mercado español” en *PC World España*, abril, 1988, pp. 68-89.

—“Cuadro de impresoras láser”, en *PC World España*, julio-agosto, 1988, pp. 52-63.

—*Catálogo de software 88-99*, editado por *PC World España*, Madrid, 1988.

—*Guía del comprador de informática*, Ed. Haymarket, Madrid, 1988.

### Bibliografía:

BADILLO, M.: “Aplicaciones del disco óptico numérico para la conservación de documentos, archivo y servicio de referencias”, *Primeras Jornadas de Documentación Automatizada*, Madrid, 1984, pp. 723-734.

BENSON, G.: “Library Card Catalogue on CD-ROM”, *Wheels for the MIND Europe*, nº 2, septiembre 1988, pp. 27-33.

CORMOULS, M. y GAUDIN, F.: “Un exemple de gestión de catalogue sur CD-ROM: BIBLIOFILE”, *Documentaliste*, mayo y junio, 1988, pp. 115-121.

D'HONT, T.: “Archie” an Automated Storage and Retrieval System for the Archival of Documents”, *Wheels for the MIND Europe*, nº 2, septiembre 1988, pp. 40-46.

HEREDIA HERRERA, A.: “El disco óptico y los archivos”, *Boletín de la ANABAD*, julio-septiembre 1987, pp. 355-359.

LAMBERT, S. y ROPIEQUET, S.: *CD-ROM, el nuevo papiro*, Madrid, 1986.

LELOUP, C.: “Mémoires optiques, pour y voir plus clair...”, *Documentaliste*, mayo-junio 1987, pp. 109-113.

LUNIN, L.F. y otros: “CD-ROM for Information Storage and Retrieval”, *Journal of the American Society for Information Science*, enero, 1988, pp. 30-64.

LUNIN, L.F. y otros: “El disco óptico. ¿El método de almacenamiento del futuro?”, *PC Magazine, Edición en castellano*, diciembre 1987, pp. 133-146.

LUNIN, L.F. y otros: “Mecanización de bibliotecas y centros de documentación: paquetes de gestión documental, sistemas de digitalización de imagen con almacenamiento en disco óptico numérico, sistema docuvisión”, Madrid, Centro de Tratamiento de la Documentación, 1982.