

# Sistemas de información

## La holografía en el mundo de la documentación

Por Lola García-Santiago

LA INVESTIGACIÓN en el campo de las tecnologías está en continuo progreso por conseguir medios más fiables, potentes y económicos para almacenar información. Se hace necesario incorporar los productos de esos avances al contexto de trabajo de la documentación y, aunque actualmente se encuentra todavía en un período de experimentación, la holografía es parte de un futuro próximo.

¿Para qué puede ser útil en un servicio de información?, ¿sabemos cómo tratar, describir y conservar un producto holográfico? Bancos, centros biomédicos, antropólogos, compañías de aviación y, por supuesto, cine y televisión se encuentran día a día más atraídos por utilizar este sistema que permite un almacenamiento mucho más condensado. ¿Será el profesional de la información el más reacio a conocerlo?

La holografía ha podido avanzar al ritmo que otras invenciones le marcaban, ya que, por ejemplo, fue concebida antes que el láser (*light amplification by stimulated emission of radiation*). Ésta es una de las principales razo-

nes por las que el descubrimiento que Dennis Gabor hizo en 1948 no se retomara a nivel mundial hasta varias décadas más tarde.

### Origen

Tras diversas investigaciones que Gabor (Budapest, 1900 - Londres, 1979) realizó para la mejora de la imagen en los microscopios electrónicos, a finales de los años 40 adelantó los planteamientos de lo que acuñó como holografía (Gabor, 1948). Paralelamente, la invención del láser en 1957 por Emmeth N. Leith y Juris Upatnieks de la Universidad de Michigan (por el cual obtuvieron el Premio Nobel en 1962) revolucionó no sólo el campo de la física, sino también otras áreas tecnológicas. Permitted, entre otras cosas, propagar ondas a partir de una fuente de luz coherente (frentes de onda en fase) y monocromática (con una única frecuencia pura), y sin distorsiones. En 1962 el soviético Yuri Denisjuk desarrolló el método de fabricación de hologramas de luz

blanca o de reflexión, fenómeno que fue estudiado y experimentado a lo largo de toda esa década. Todos estos trabajos —realizados también por Robert Powell y Steve Benton entre otros— le sirvieron a Gabor (1967) para perfeccionar su invento, presentarlo públicamente en 1969 y recibir así mismo el Premio Nobel de física dos años después. Se había establecido el germen de algo que podía empezar a competir con otros medios de registro como el microfilm.

**«Un holograma es una imagen registrada con el uso de una luz coherente, como la de láser, que permite guardar información en tres dimensiones»**

Gabor creó el término holograma tomando las raíces griegas *holo* que significa “entero” o “todo” y *grama*, equivalente a “letra”, “escrito” o “gráfico” para definir al registro físico. Holografía se refiere al proceso y a las técnicas de grabación y reproducción.

El holograma es una imagen registrada me-

Tipo de almacenamiento	Tamaño	Tiempo de acceso (en mseg.)	Capacidad	Grabación/lectura
Disco magnético	3.5"	300	1.4 Mb. (unos 0.014 Gb.)	Cabezas mecánicas en superficie magnética.
Cdrom	4.7"	195	75 Mb. (unos 0.7 Gb.)	Uso del Láser sobre la superficie.
Holograma	2.5"	32	1 Gb.	Interferencia del Láser en todo el material.

Figura 1. Capacidad de grabación y acceso

Característica	Fotografía	Holografía
Registran y reproducen imágenes reflejando o radiando muchos puntos luminosos y, las ondas de luz que forman, construyen otra completa (onda objeto).	La lente transforma la onda objeto en una imagen de la escena que se registra (el negativo).	Es la onda objeto lo que se graba sobre un holograma (en positivo, sin negativo).
Positivo y negativo.	Se hace un negativo que muestra las características de la escena registrada cuando se ilumina. Las zonas de luz y de oscuridad que contiene están invertidas para formar un positivo impreso de la imagen original ( <b>Lerner y Adams, 1983</b> ).	Tanto la versión positiva como la negativa, es decir, tanto la grabación como la reconstrucción de la escena original del holograma, es a través de luz Láser. No es posible reconocerla a simple vista, tan solo se ve una trama de interferencias de las amplitudes y fases que el rayo transforma en la reproducción.
Redundancia.	No tiene esa propiedad.	Se puede reconstruir la imagen completa a partir de un trozo del holograma, con una mínima pérdida de definición.
Dimensiones de la imagen.	Dos.	Dos o tres ( <b>Johnson y Briggs, 1971</b> ).
Grado de definición.	Partes claras y oscuras que dependen del tamaño de la fotografía ( <b>Dékány, 1973</b> ).	Nivel de detalle mucho más elevado sin importar el tamaño del holograma. En una placa de 10x10 cm se pueden almacenar 10 <sup>10</sup> bytes de información.
Forma de capturar la imagen.	A través de un conjunto de puntos.	En un todo.
Color	Color y b/n.	Color y b/n.

diante láser que tiene la particularidad de guardar información de objetos en tres dimensiones. Con una fuente única de luz blanca, la escena se reproduce y aparece en 3D exactamente como se presentó en el estudio y puede formarse dentro o proyectarse fuera del soporte material.

Se construye mediante la confluencia de un láser incidiendo sobre el objeto junto con otro rayo de referencia. La intersección de ambos registra la imagen en el medio que se esté utilizando para la grabación (película de alta sensibilidad, cubo de cristal, etc.). Para la reconstrucción se usa también un rayo de referencia interfiriendo el

láser, reproduciendo la frecuencia de incidencia en la imagen original previamente grabada. Como puede observarse, pues, este sistema interferencial se compone de una primera parte para la grabación y otra para la reconstrucción.

**Grabación.** El registro de las imágenes de un objeto se realiza según la intensidad, amplitud y la longitud de onda (frecuencia) de un haz láser sobre un material fotosensible de elevado contraste, así como según la fase de la luz reflejada por el objeto. La fuente luminosa debe ser monocroma y coherente, por lo que el láser es ideal al cumplir ambas condiciones. Las fuentes de luz habituales (sol,

bombillas, fluorescentes...) producen emisiones o rayos de múltiples colores o frecuencias. Incluso los rayos de una misma frecuencia vibran a destiempo (tienen fases distintas). En cambio el láser produce muchos rayos de luz de la misma frecuencia y además vibran todos de una forma sincronizada, lo que se conoce como luz coherente.

En la placa impresionada quedan consignadas las diferencias de fase entre la luz difractada por cada punto del objeto y el haz luminoso original. Es lo que se denomina holograma que, al ser iluminado con la misma luz utilizada en su impresión, emite una imagen análoga a la reflejada directamente por

el cuerpo, obteniéndose así su fiel reproducción.

**«La fuente luminosa debe ser monocroma (de una sola frecuencia) y coherente (vibrar con fase constante), por lo que el láser es ideal al cumplir ambas condiciones»**

El proceso holográfico depende de la capacidad de dos ondas de luz para anularse entre sí (interferencia destructiva) o de sumarse entre ellas (constructiva). La idea principal es que todos los hologramas registran la luz reflejada por una entidad y no directamente su imagen. Mediante juegos de lentes y de espejos, un haz láser se divide en dos: uno se usa para iluminar el objeto y el otro, denominado rayo de referencia, se dirige directamente a un material fotosensible o film. La luz reflejada por el objeto se conduce también hacia dicho film, que constituye el holograma, superponiéndose al rayo de referencia. Realmente un holograma es el registro del patrón de onda que resulta de la interferencia del rayo de referencia y del que ilumina el cuerpo. Cada uno de sus puntos refleja la luz a toda la plancha de impresión fotográfica, o medio de registro utilizado, en donde todas sus zonas reciben el resplandor del objeto en su totalidad.

La iluminación del holograma con un haz de la frecuencia original reconstruye el modelo, ya que cada punto de información es codificado como una frecuencia de interferencia que abarca todo el film. Esto crea lo que se denomina “redundancia natural”: incluso si se daña alguna parte o sección, la imagen continúa visible en el resto (Lerner y Adams, 1983). Las mejores han dado lugar a diversas clases de holografía dependiendo del sistema de registro. Una de ellas —

la multiplexada— es la más utilizada para el almacenamiento de datos, pues permite almacenar muchos hologramas en la misma zona de un cristal.

**Reconstrucción.** Como en la fase anterior tiene que darse una interferencia permanente para que la imagen sea estable, lo que requiere el empleo de luz coherente en el espacio y en el tiempo. Debe ajustarse convenientemente la longitud de onda del haz reconstructor, pues si la utilizada para la restauración de la imagen no es igual que la empleada para la formación del holograma el tamaño no coincidirá con el del objeto.

La imagen virtual, junto con su paralaje —posibles puntos de vista del observador respecto al objeto del holograma— y perspectiva, se corresponden con la que se obtendría mirando al objeto real y, en tal caso, se la denomina ortoscópica. En cuanto al paralaje puede ser de dos tipos: vertical (que se produce de arriba abajo) y horizontal, que ocurre de izquierda a derecha.

## **Tipos de hologramas**

Los hologramas pueden clasificarse según varias características:

### **1. Proceso de producción o revelado.**

— De absorción: la información holográfica se codifica en una emulsión con arreglo a las diferencias microscópicas de absorción de luz reflejadas en la cantidad de haluro de plata que se ha transformado durante la exposición.

— De fase: el holograma queda fijado al haberse eliminado la capa de plata metálica y cambiar así el índice de refracción.

### **2. Método de reconstrucción del holograma.**

Es el tipo más común, siendo los dos más interesantes desde el punto de vista informativo y documental:

— De transmisión: fue la primera técnica utilizada en holografía. Para poder observar el holograma se necesita el mismo tipo de láser que se empleó para su fabricación. Por razones de seguridad no suelen verse hologramas de esta naturaleza si son de alta potencia. Actualmente, debido en parte a motivos de protección, se han desarrollado los llamados hologramas arco iris que se iluminan con luz blanca —más barata, segura y fácil de manejar—. Ésta se envía desde la parte posterior a través de una placa (colgada a cierta distancia de la pared) y, al desplazarse el observador de izquierda a derecha, irá cambiando el paralaje; si se mira a diferentes alturas siguiendo la verticalidad se ve en diferentes colores, de ahí su nombre.

**«El holograma es positivo y negativo ya que sólo tiene un soporte donde se conserva y es su visualización lo que modifica su estado»**

En estos casos, la perspectiva funciona a la inversa en la formación de imágenes reales y las zonas que deberían aparecer detrás se ven más próximas y viceversa. Si se mueve la cabeza hacia la derecha, la escena parece girar en el mismo sentido, de forma que se produce un movimiento contrario al esperado. Al dar la sensación de ver el objeto desde su interior y no desde el exterior, a la imagen real se la conoce como pseudoscópica (falsa). En cambio, en un holograma de reflexión la imagen sólo se puede ver si se gira 180 grados.

— De reflexión de luz blanca: en este caso el haz es dirigido hacia la placa desde el frente, siendo la imagen de un único color. Incluso se puede colgar en la pared. La luz blanca debe ser una fuente puntual dirigida hacia la lámina desde arri-

ba en un ángulo aproximado de 45 grados. Si se dirigen dos rayos se recrearán dos imágenes.

### 3. Tipo de imagen que contiene.

— Plano: la luz enviada a la placa está a menos de 90 grados con respecto a ésta con lo que, normalmente, contiene un plano bidimensional de la emulsión.

— De volumen (3D): se generan imágenes tridimensionales a partir de información bidimensional, o bien se presentan diferentes vistas planas de un objeto para producir esa sensación. Para ello el ángulo debe estar entre 90 y 180 grados, con lo que técnicamente no se trata de hologramas propiamente dichos.

— Multiplexado: se pueden superponer varios hologramas en un mismo material grabándolos con diferentes características del haz de referencia, como por ejemplo variando el ángulo de incidencia. Por ejemplo: primero se escogen varias imágenes fotográficas secuenciales de un tema y se recogen, por exposición múltiple, en una placa holográfica (ya sea por reflexión o por emisión). Posteriormente, con una cámara de cine se registran numerosas vistas diferentes de un objeto al girar éste delante de ella. Una vez procesada, esta película se coloca en una impresora óptica holográfica que convierte, secuencialmente, cada cuadro en un holograma multiplexado. Generalmente esta modalidad tiene un paralaje horizontal ya que es normal que sea la cámara la que gire alrededor. A pesar de que gracias al ordenador se puede rotar un objeto 360 grados, tampoco se pueden considerar verdaderas holografías sino información fotográfica holográficamente almacenada —también se las denomina de *Cross*, múltiples, estereogramas *Benton*, integrales o integramas—.

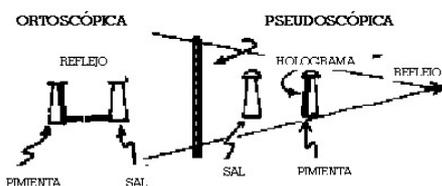
— Con láseres pulsados: permiten registrar sujetos vivos, tanto personas como plantas, gracias a un haz luminoso procedente de una varilla de rubí que proporciona toda la energía necesaria para la exposición de la película en un milisegundo, con lo que casi no se dan las vibraciones y movimientos. De cualquier forma no puede hacerse con la cara de una persona.

### Diferencias con la fotografía

Para entender un poco más la técnica y funcionamiento hay que partir de un medio que resulte mucho más conocido y cotidiano: la fotografía. Ambos procesos son similares en su filosofía pues sirven para capturar, registrar y visualizar imágenes aunque lo hacen con tecnologías y soportes diferentes. De ahí que, a pesar de que se consideró en un principio a la holografía como una variante de la fotografía, su desarrollo ha corrido paralelo e independiente, tanto por su procedimiento como por su contenido.

### «Los científicos de Polaroid Corporation han desarrollado un reflector holográfico y se comprometen a crear próximamente LCDs en color más blancos y brillantes»

En definitiva, la fotografía necesita de un negativo que conserve la información de las intensidades de luz que emana de cada cuerpo registrado. Posteriormente se traslada a un positivo en el que la imagen recupera los colores y formas del objeto original, pero sólo en dos dimensiones. En el caso de la



holografía la información que se guarda continúa siendo un positivo y se convierte en tridimensional gracias a su proyección con un láser. En otras palabras, el holograma es a la vez positivo y negativo ya que sólo tiene un soporte donde se conserva y se visualiza. El almacenamiento holográfico tiene la capacidad de albergar información tanto en superficie (bidimensionalidad) como en profundidad (tridimensionalidad) según el ángulo de grabación del láser.

### Cuestiones tecnológicas

Su capacidad en cuanto a registro y tiempo de acceso, comparado con otros materiales, puede verse en la figura 1.

**1. Soportes.** Junto con el sistema de grabación, determinan la capacidad de almacenamiento. Los materiales constituyen el área donde se han realizado los mayores esfuerzos de investigación. Entre ellos cabe citar los siguientes:

— Haluro de plata: es el más antiguo de todos y se usa en forma de película.

— Holograma dicromático: elaborado con una emulsión de gelatina especial cerrada herméticamente entre dos láminas de cristal.

— Grabados en relieve (*embossed*): se registran sobre papel de plata y permiten el color, información que genera el ordenador previamente al proceso de grabado.

— Niobato de litio dopado con hierro (*dopar* significa contaminar en cantidades muy pequeñas): muy aceptado pero poco sensible a la luz (necesita un láser de relativa alta potencia para una buena grabación) y es de difícil fijación ya que la pérdida de color requiere un regrabado constante. Por esta razón no puede tenerse en cuenta como soporte para aplicaciones de sólo lectura y, consecuentemente, relacionadas con la documentación.

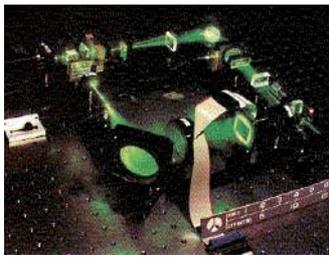


Figura 2. Dispositivo de almacenamiento holográfico

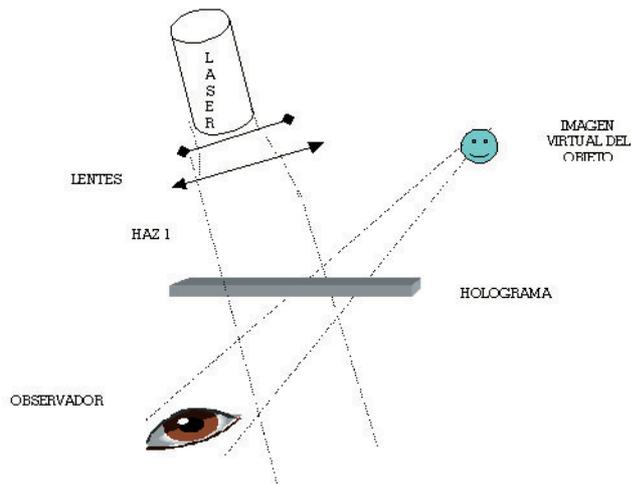


Figura 4. El sistema holográfico, la reconstrucción

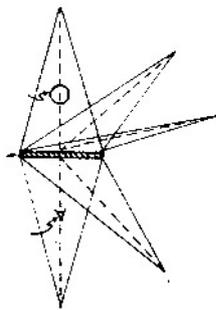


Figura 5. Paralelaje

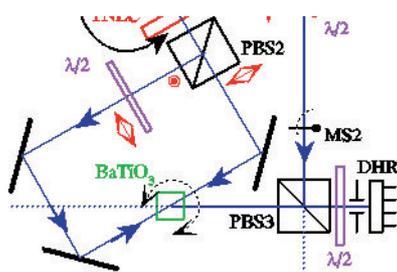


Figura 7. Actualizador dinámico de hologramas (DHR)

— Fotopolímeros: adoptan la forma de una superficie flexible que produce hologramas muy brillantes o incluso transparentes. La polimerización le otorga una fijsa permanente, característica muy adecuada para memorias que no

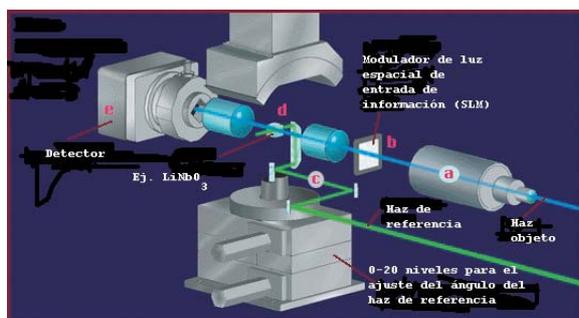


Figura 6. El almacenamiento holográfico. El haz objeto (a) pasa a través de un LCD (b) que muestra la matriz de datos. El haz objeto hace interferencia con el de referencia (c) en el cristal para construir un holograma de la matriz (d)

vayan a ser modificadas una vez grabadas. Sin embargo, este proceso cambia la longitud de onda e introduce una imprecisión en todo el conjunto. Estos inconvenientes provocan cierta pérdida de información a la hora de registrarlo, que se hace más patente si se trata de formas arbitrarias (problema que también ocasiona el niobato de litio).

— *Pmma* (polimetilmetacrilato) (Bains, 1998): es una materia creada en la antigua Unión Soviética —desarrollada actualmente tanto en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) como en el Instituto Tecnológico de California (Cal Tech)— y que presenta un mayor grado de difracción sin reducción de las propiedades, a

lo que hay que unir su bajo coste. Según Psaltis (1995) en condiciones de buena calidad óptica, al doparse con fenotriquinona (*Pq*) se consigue un medio de grabación holográfico con una propiedad que los científicos del S. I. Vavilov State Optical Institute de Leningrado han denominado amplificación de la difusión. Muy ventajosa para una larga permanencia, aseguran que con ella se pueden hacer holografías con casi el 100% de eficacia de difracción. Durante la exposición se

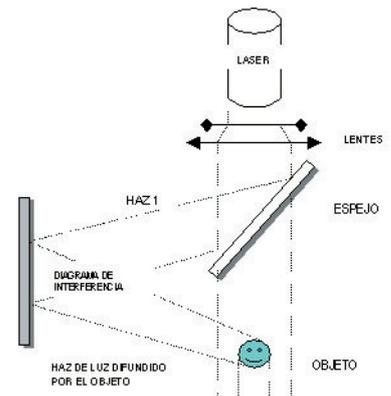


Figura 3. El sistema holográfico, la construcción de hologramas

crean dos hologramas cambiados de fase —uno basado en la migración de las moléculas de *Pq* libres en la larga cadena de moléculas de *Pmma* y otro en la conversión de la *Pq* adherida al *Pmma*— para llegar, casi, a su anulación mutua.

Con el tiempo, o cuando se expone a suficiente calor, las moléculas libres se difuminan a través del material destruyendo la parrilla de la que han sido parte. Este proceso tiene el efecto de aumentar la eficacia de difracción de la otra parrilla, cuyas moléculas están unidas al *Pmma*, con lo que no es posible moverla. El principal problema es que todavía está en período de experimentación, y no es muy idóneo para usos *worm* (una escritura, varias lecturas). Además, aún no se sabe cómo pueden copiarse los hologramas master y cada conjunto tiene que hacerse individualmente.

— *SBN* (niobato de sodio y bario) ferroeléctrico (Hesselink y Wilde): es uno de los avances financiados por Arpa (Advanced research project agency) dentro de Prism (photorefractive information storage materials) que consiste en un material fotorrefractivo que ha permitido una novedosa arquitectura óptica: disponer las fibras de *SBN* para aumentar 2 ó 3 veces la

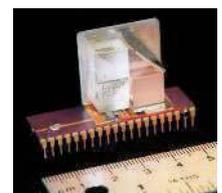


Figura 8. Psaltis Group: proyectos para el almacenamiento holográfico de datos



Fig. 1. Bibliotheca Alejandrina, construida en 1999

*Usted nunca tuvo un mejor momento para*  
**CONSTRUIR SU PROPIO MONUMENTO A LOS CONOCIMIENTOS**

Con sus 700 000 pergaminos, la biblioteca de Alejandría fue el mayor monumento a los conocimientos en el mundo entero. Esta biblioteca, que fue destruida cerca del año 48 AC, fue resucitada con el nombre de Bibliotheca Alejandrina. Afortunadamente, ya no se utilizan los pergaminos.

**PRESENTANDO INFOTRAC WEB**

Ahora, combinando la Internet con la fiabilidad de Gale Group, usted puede construir su propio monumento a los conocimientos utilizando InfoTrac Web. Esta revolucionaria interfaz para referencias proporciona acceso a una gama extensa de bases de datos en texto completo de Gale Group. Se ofrece:

- Una interfaz que usted puede personalizar a su gusto
- Acceso remoto seguro para los usuarios registrados
- Búsquedas por materias y referencias de la más alta tecnología

- Múltiples opciones de recuperación y entrega
- Resultados de búsqueda de acuerdo al rango de relevancia
- Gráficas e imágenes
- Informes detallados de utilización en una variedad de formatos

**Y SOLAMENTE INFOTRAC WEB  
 OFRECE INFOMARKS™**

Esta utilidad integral les permite a los usuarios recortar y pegar búsquedas o enlaces de documentos de InfoTrac en páginas Web, e-mail y documentos de procesamiento de palabras para crear listados de lectura, guías de estudio y más.

**INFOTRAC WEB SE OBTIENE GRATIS**

Y lo mejor de todo: cuando compra cualquier base de datos InfoTrac usted recibe InfoTrac Web gratis. Para recibir más información contacte a su representante de Gale Group al [internacional@galegroup.com](mailto:internacional@galegroup.com).



**INFOTRAC WEB**

*Interfaz que se puede personalizar. Contenido muy premiado. Calidad de Gale Group*

*Contacto al [internacional@galegroup.com](mailto:internacional@galegroup.com)  
 para construir su propio monumento.*



velocidad de acceso que presentan los actuales dispositivos de almacenamiento magnético de un Gbyte.

**2. Otros elementos holográficos.** Dejando a un lado los materiales en sí, también se ha avanzado en la mejora de otros accesorios.

— *Prism*: gracias a este programa ha sido posible desarrollar componentes, grabadoras y reproductores para el almacenamiento de datos holográficos. También se investiga en métodos de codificación y decodificación y materiales fotorefractivos (**Hesselink y Wilde**).

— *SLM (spatial light modulator)* (**Heanue, Bashaw y Hesselink, 1994**): consiste en un modulador de luz que crea la señal necesaria para la grabación y renovación de hologramas. Su circuito y el detector de matrices están contruidos con silicio y sobre éste, una lámina de cristal líquido, cubierto todo ello de un cristal. La matriz se forma con unas almohadillas de metal reflectante en el silicio que permite controlar la polarización de la luz reflejada, variando el voltaje que pasa a través del cristal líquido. Cuando el holograma necesita actualizarse se lee la página de datos mediante una memoria de circuito integrado opto-electrónico *Oeic* —chip conocido también como actualizador dinámico de hologramas (*DHR*)— y se reescribe. Éste podría ser el punto de inicio de una tecnología de grabación/reproducción útil para el trabajo en archivos, centros de documentación y demás áreas de la información documental.

**3. Procedimientos de grabación.** Son muchos los estudios que se están llevando a cabo para conseguir una mayor densidad de información almacenada en el menor espacio posible. He aquí algunos de esos trabajos.

— *OSH (optical scanning holography)* (**Schilling y Poon, 1996**). Para el registro se utiliza el

escaneo óptico con el objetivo de generar información holográfica perteneciente a un objeto que se manifiesta como una señal eléctrica apropiada para la reconstrucción de la escena en tiempo real utilizando un *SLM*. Además, también puede digitalizarse para el almacenamiento y procesamiento informático.

**«Su desarrollo en el campo de las bibliotecas será vital, tanto en la función de herramienta didáctica como en la de innovador soporte documental»**

— *Phedre (Procédé holographique d'enregistrement de données restituées électroniquement)* (**Dékány, 1973**). El proceso de visualización electrónica de los datos holográficos fue producto del *Cnet (Centre National d'Études des Telecommunications)* de París. Los investigadores consiguieron accesos muy rápidos (unas 100.000 páginas/seg.), pero sólo es rentable si se registran datos que no van a cambiar (bibliotecas o archivos). Se está aplicando a cheques, DNIs, etc., que guardan la imagen de la firma para que sea imposible falsificarla.

Para albergar objetos tridimensionales se usa una capa de material más gruesa y una longitud de onda 30 veces menor. El campo de interferencia que se forma entre las ondas del objeto y las de referencia es muy compacto. Si se coloca algo entre ellas y el cuerpo, produciendo una sombra, se crea ruido en la transmisión. En la zona de in-

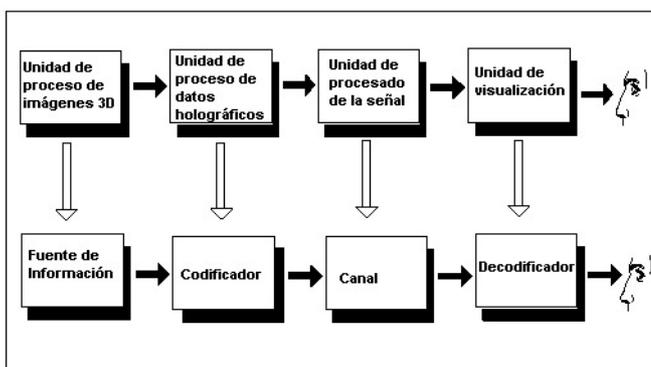


Figura 9. Sistema de visualización holográfica en comparación con un sistema de comunicación

terceptación la inclinación entre los rayos del objeto y de referencia tiene que ser de mayor profundidad para evitar ruidos. Si esa interferencia forma, a su vez, un ángulo muy agudo, puede tener áreas muy oscuras. A pesar de su capacidad —hasta 20 veces más información que una fotografía— su uso sigue en experimentación.

— *Svhoe (stratified volume holographic element)* (**Pelletier, 1995**). Es un proyecto desarrollado por *IBM* en su centro de Almadén y se basa en una estructura óptica formada con capas sensibles estratificadas superpuestas, empleándose técnicas electro-ópticas. El nivel de registro propiamente dicho se realiza a partir de polímeros fotorefractivos (*Pmma/Dtnbi*).

Los investigadores de la compañía han estudiado su uso en escritura y lectura con el objetivo de obtener en el futuro un periférico competitivo para almacenar información.

— Los científicos de *Polaroid Corporation* han desarrollado un reflector holográfico y se comprometen a crear próximamente *LCDs (liquid crystal displays)* más blancos y brillantes.

— *Arpa*. El *Depto. de Defensa* de los EUA ha financiado un programa para estudiar materiales más sensibles y otros dispositivos óptico-electrónicos. Se prevé que su duración será de, aproximadamente, cinco años.

— *Hdss (holographic data storage system)* (IBM, 1998 y **Pelletier**, 1995). Sus coordinadores son **Lambertus Hesselink** (*Universidad de Stanford*) y **Glenn T. Sincerbox** (IBM), su administración corre a cargo del *Nsic (National Storage Industry Consortium)* y reúne a varios centros, organismos y universidades de EUA<sup>1</sup>. Se trata de una tecnología que —según dicen— intenta desarrollar películas tridimensionales, escáners del tipo usado en los supermercados, nuevas formas de arte, y almacenamiento de la información tan denso que se podría guardar un largometraje sobre el material del tamaño de un terrón de azúcar.

### «La holografía es ideal para documentos de archivo y objetos de museo»

— *Fraunhofer Institute for Computer Graphics IGD*. Su propósito es desarrollar un sistema de vídeo holográfico capaz de presentar los hologramas generados por ordenador (*CGH*) en tiempo real, es decir, la electroholografía en movimiento.

### Aplicaciones

Su uso es muy variado y se extiende a envases, aplicaciones de seguridad (para evitar falsificaciones en juegos, tarjetas de cajero, cd-rom, etc.), arte, cine, televisión, aviación y otros tipos de automoción, ciencias biomédicas, etc. Ayudar la conservación reduciendo el deterioro de documentos originales, la divulgación de obras y materiales relacionados con los contenidos —por ejemplo, enseñar el contexto histórico en donde se enmarcan los documentos exhibidos: la casa de un autor, arquitectura, etc.—, son sólo algunas de sus posibles utilidades. Su desarrollo en el campo de las bibliotecas, archivos y centros de documentación será vital, tanto en la función de

herramienta didáctica y de marketing como en la de innovador soporte documental (será una verdadera revolución tecnológica la posibilidad de ofrecer imágenes tridimensionales).

### «Su capacidad de trabajar con cualquier formato, incluido el vídeo, abre numerosas aplicaciones en el mundo de la documentación»

Los avances tecnológicos (cd-rom, videodisco, etc.) han permitido aliviar algunos de los problemas para albergar la documentación. Sin embargo, aparecen nuevos formatos informativos (sonidos, imágenes, vídeo, 3D, etc., documentos multimedia) cada vez más sofisticados que demandan mayor espacio de almacenamiento y de compresión de datos. Esta es la razón principal por la que grandes compañías privadas, universidades y otros centros de investigación confían en la holografía para obtener dispositivos de alta densidad.

Los investigadores de la *Universidad de Alabama* están desarrollando subsistemas de presentación holográfica informatizada. Aunque el trabajo se ha enfocado a la consecución de paneles de control para la conducción remota, simuladores de adiestramiento y presentaciones de control y órdenes, creen que los televisores con imágenes 3D podrían estar a la venta por unos 5.000 US\$ en los próximos 10 años (IBM, 1998).

La holografía es ideal para documentos de archivo y objetos de museo. Por ejemplo, la forma de un hombre de la edad de hierro de 2.300 años de antigüedad, descubierto en Cheshire (UK), fue grabada en un holograma con láser de impulsos, y así pudo ser estudiada por especialistas de todo el mundo. En biomedicina se ha extendido

desde la elaboración de radiografías hasta las investigaciones en cirugía y medicina nuclear, pasando por la optometría y la odontología.

### Ventajas e inconvenientes en el ámbito documental

#### Capacidad.

— Permite albergar imágenes en tres dimensiones.

— La escena reconstruida es tridimensional y tiene profundidad.

— Alta densidad para almacenar información (**Curtis, Wilson, Dhar y Hill**, 1998), que excede de los 31 Gbit por pulgada cuadrada (4,8 Gbit/cm<sup>2</sup>).

#### Velocidad.

— Selección aleatoria.

— Transferencia superior a 30 Mbyte/seg.

— Tiempo de acceso inferior al milisegundo.

— Su acceso paralelo hace posible obtener una cadena de, por ej., 1 millón de bits de una sola vez, funcionando como una gran banda ancha.

#### Permanencia.

— Redundancia: la imagen se registra uniformemente por todo el holograma y ayuda a proteger la información de los errores debidos al polvo y a los arañazos, por lo que se reduce el deterioro del conjunto (**Johnson y Briggs**, 1971). Además permite consultar lo grabado, incluso, en parte del holograma.

— No necesita sistemas ópticos, lo que evita la aparición de distorsiones y aberraciones.

— Se pueden sobrepresionar varios hologramas sin interferirse ni perjudicarse (multiplexación). Esta característica trae consigo otras ventajas:

a. Bajo coste de almacenamiento.

b. Conservación permanente de los datos, ya que la grabación se realiza de una sola vez, muy útil para copias de seguridad.

c. Exhaustividad: un holograma registra toda la información visual que emana de un objeto en forma de ondas de luz que se mueven esférica y contextualmente, como el sonido que se crea en un concierto. Siguiendo con el símil, igual que se puede oír la mayoría de los sonidos juntos, también se pueden ver todos los detalles de un objeto en un soporte holográfico (film, cubo, etc.) (Malm, 1975 y *New scientist*, 1996).

De cualquier manera, este soporte también presenta algunos inconvenientes:

— Alto coste comercial, aún no es competitivo.

— Nueva herramienta que sustituiría a las anteriores sin posibilidad de compatibilidad.

— La capacidad de almacenamiento y de reproducción sin pérdida de calidad vendrá dada por el tipo de material, que debe tener unas propiedades mecánicas estables (por ejemplo, no encoger ni al grabarlo ni con el tiempo) para que el holograma perdure. A esto hay que añadir que debe ser barato.

— Imposibilidad de actualizar datos sin regrabar todo el holograma. No es posible modificar sólo una parte debido a la característica de la redundancia. No hay que olvidar que todo lo registrado en el soporte tiene una misma intensidad, ángulo y forma de grabación, es decir, no puede hacerse por partes.

### **Aplicaciones en el campo de la información y la documentación**

Los hologramas almacenan los datos digitalizados en un lenguaje de 0 y 1, tanto en la superficie como en el interior. Lógicamente, el procedimiento es muy diferente a

los que conocen normalmente los profesionales de la información. Su capacidad de trabajar con cualquier formato, incluido el vídeo, abre numerosas aplicaciones relacionadas con el mundo de la documentación.

### **«Las memorias holográficas superan la capacidad del cd-rom»**

Un ejemplo interesante es el de *NTT (Nippon Telephone & Telegraph)* que desarrolló una técnica holográfica para grabar 30 horas de imágenes en movimiento en un soporte de cristal del tamaño de una uña (*Television digest*, 1994). Además es destacable la labor que el *MIT (Massachusetts Institute of Technology)* y su *Media Lab Spatial Imaging Group* han venido realizando con el holovideo (vídeo electro-holográfico). Desde 1990 trabaja también en la mejora de la compresión holográfica de banda ancha para la transmisión a través de red (Lucente, 1998). Áreas en las que se aplica esta técnica son medicina, antropología y arquitectura, tanto para el diseño como para la muestra de maquetas (Orszem). Habrá que saber cómo conservar, catalogar y clasificar dichos documentos en las bibliotecas del futuro.

Por otro lado, la holografía es un medio para almacenar grandes volúmenes de información, con acceso rápido y en formato 3D, útil para realizar búsquedas en bases de datos voluminosas que, consecuentemente, también experimentarán cambios en lo relacionado con descriptores, inclusión de documentos en texto completo e inserción de diferentes objetos (por ejemplo huellas digitales).

Como ya se ha comentado, los discos compactos son capaces de guardar aproximadamente hasta 700 Mb, si bien siempre se buscan

medios más baratos y con mayor densidad de grabación. La transformación que se está produciendo en el campo de la edición electrónica —revistas, enciclopedias, mapas, vídeo juegos...— han hecho del cd-rom un formato común, pero las memorias holográficas lo superan ya que sus posibilidades multimedia se ven menos limitadas por la velocidad de acceso a los datos, de transferencia y de almacenamiento.

### **1. Proyectos de sistemas de información.**

A modo de ejemplo se presentan tres experiencias históricas y una actual:

— Prototipo *Hrmr (Human read/machine read)* (Maugh, 1979). Se desarrolló en EUA por *Harris Intertype Corp.* y se trató de un subsistema del modelo de memoria masiva de microfilm que combina el almacenamiento holográfico de datos digitales e imágenes en el mismo medio. Estas características, junto con su capacidad y densidad, permiten guardar y recuperar información cartográfica (Nelson, Vander Lugt y Zech, 1974).

— La biblioteca holográfica. Proyecto de la década de los años 70 en la *Tianjin Microform Technique Corporation*. Consideran que será la biblioteca del futuro, constituida por un ordenador y un escáner pequeño que mostrará, imprimirá y enviará información bibliográfica de la ficha a través del primero. Presenta el inconveniente de que hay que desarrollar técnicas para obtenerlas a gran escala, más baratas, además de un lector de libros informático.

— Sistema de recuperación de información holográfico (Zakharchenko, 1980). Esta experiencia soviética tuvo lugar a finales de la década de los 70 y demostró la reducción en el tiempo de búsqueda junto con el hecho de que es ase-

quible para el usuario. Las descripciones que elaboraba el *Viniti* cada mes se almacenaban holográficamente y la consulta se realizaba a través de matrices holográficas — un modelo similar a las fichas perforadas y grabadas en microhologramas— las cuales, a su vez, enlazaban con los datos de localización de los documentos incluidos en el fichero inverso.

— Almacenamiento holográfico para el reconocimiento óptico de huellas digitales (**Paek**, 1998). Se está llevando a cabo en el *Nist*, en donde son grabadas mediante un *SLM*, transformándolas en hologramas tridimensionales gracias al método *Fourier*. Para identificar las huellas se usa posteriormente una red neuronal.

**2. Proyectos de tratamiento de documentos holográficos.** En el campo de la documentación artística, de música y danza, médica, química, arquitectónica, etc., sí se ha conseguido aprovechar las ventajas de la tridimensionalidad que permite la holografía. Durante los años 60 ya se conocía su potencial educativo, lo que motivó a **Upatnieks** y **Leith** —del *Departamento de ingeniería eléctrica* de la *Universidad de Michigan* y el *Instituto de Investigación Medioambiental de Michigan (Erim)*— para la construcción del primer modelo de lector de hologramas bibliotecario (parecido a una televisión o a una máquina de microformas) que constaba de una pantalla en la que aparecía la imagen localizada en la película. El rayo láser de baja potencia se refleja fuera de los espejos situados previos a la caja para reconstruir la imagen virtual de la que se encuentra almacenada en la película dentro de dicha caja. Así da la sensación de que el objeto se encuentra tras la pantalla. Hay que tener en cuenta que ésta será el límite bidimensional (se trata de una superficie plana) de la caja, que es

donde realmente se pueden reproducir este tipo de hologramas.

En cierto modo, el *Fraunhofer Institute for Computer Graphics* ha seguido con el desarrollo de la idea anterior a través de la electroholografía: las imágenes y gráficos 3D se diseñan en un ordenador (*CGH*) (**Croce Ferri**, 1996) creándose una representación numérica de los patrones de interferencia para, posteriormente, enviarla y visualizarla a través de un visor como un holograma.

Hay que reducir la diferencia entre el modelo codificado y la información que debe ser comprimida. Es decir, conseguir un equilibrio entre los datos registrados de forma redundante en el holograma y la información que puede percibir la persona que lo observa. Por eso es interesante plantearse el sistema de visualización holográfico como un modelo de comunicación para describir la codificación de esta clase de datos. Así, se dibujan esquemáticamente las diferentes unidades del sistema dentro de los componentes de un modelo de comunicación (ver figura 9) en donde la fuente de información son los datos de imagen 3D que se codifican en la unidad de proceso mediante cualquier método de los muchos que existen actualmente. Seguidamente se transmiten por un canal al decodificador (visualizador) que los transforma en luz difractada (tal como se observó en el proceso de reproducción) a la zona de visualización del usuario.

### **Tratamiento documental de los hologramas**

La conservación de los hologramas en bibliotecas y centros de documentación dependerá del soporte material. Si se trata de electrohologramas (datos generados y almacenados por ordenador) en su organización, conservación y recuperación además del soporte hay que tener en cuenta otros aspectos como tipo de onda utilizada para la

grabación, clase de holograma (si es master u original), etc.

**D'Alleyrand** (1977) elaboró unas reglas de catalogación para la *Biblioteca de Investigación del Museo de la Holografía* que, tras su clausura en 1992, tanto la colección como el trabajo realizado sobre ella ha pasado a formar parte del *MIT (Connors)*. Propone que la entrada principal se haga por título, si el holograma no es el resultado de un método innovador<sup>2</sup> o no trata un tema original; en cualquier otro caso, el encabezamiento principal será la nueva técnica o el/la autor/a. Aunque sin referencia explícita, también las *Aacr II (Anglo-american cataloging rules II)* permiten incluir información en notas de estos soportes y su descripción en el caso de documentación musical (ver cita de la empresa Harrassowitz).

**«Este soporte representa una solución magnífica, aunque aún experimental, para documentación clínica, cartográfica, antropológica y arqueológica»**

En 1988 *Oclc* propuso unas normas para clasificar materiales bidimensionales y tridimensionales que pueden aplicarse a los hologramas. A finales de los 70 y principios de los 80, **Zakharchenko** presentó un método para la recuperación de hologramas o electrohologramas, mediante la organización de ficheros invertidos de descriptores. El sistema podría mejorarse empleando *CGHs*.

### **Conclusiones**

Son muchos los años que se lleva investigando y experimentando en la holografía para su aplicación en el almacenamiento de información. A pesar de un optimismo generalizado en sus capacidades y prestaciones en el campo in-

formático y documental, apenas aparecen productos competitivos en el mercado que sean algo más que curiosas experiencias. Otros sistemas más consolidados —como los discos ópticos (Pelletier, 1995)— y la política de ventas impiden la expansión de la tecnología holográfica. La búsqueda de una optimización de la técnica y de un soporte de almacenamiento multimedia en su totalidad, con una mayor facilidad para su conservación, recuperación y transmisión obliga a esperar hasta el siglo XXI para utilizar esta tecnología de manera más o menos usual.

Todavía hay que superar los límites impuestos por el hardware de los sistemas de visualización de hologramas, así como los procedimientos de codificación que reducirán las necesidades de banda ancha.

El mayor partido de esta nueva tecnología será para la imagen, tanto fija como en movimiento. Consecuentemente no sólo el almacenamiento, sino las bases de datos que alberguen información sobre toda esta documentación experimentarán un cambio cualitativo en cuanto a tipo, y cuantitativo por lo que a capacidad de información se refiere.

Los casos expuestos en este artículo son una selección de los proyectos más interesantes en el campo de la holografía aplicados a los sistemas de información.

Además se trabaja en la descripción de los documentos obtenidos bajo esta técnica, los hologramas.

En definitiva, este soporte representa una solución magnífica, aunque aún poco usual, para documentación clínica, cartográfica, antropológica, arqueológica... y como tal, se le debe hacer ya un sitio en los centros correspondientes.

## Notas

1. Los centros y organismos participantes son: Carnegie-Mellon, GTE Corp., el Centro de in-

vestigación Watson de IBM, Eastman Kodak, Optitek, Rochester Photonics, Rockwell, SDL Inc., Universidad de Arizona y Universidad de Dayton.

2. Hay que tener en cuenta que en los años en los que D'Alleyrand formuló su proposición de reglas, excepto en casos excepcionales, el único soporte material existente era una película.

## Bibliografía

**Bains, Sunny.** "Holographic material could yield terabyte storage disk". En: *Edtn network story*. <http://www.edtn.com/news/june10/061098stopstory.html>

**Bains, Sunny.** "Researchers on both coasts eye hologram recording scheme: material raises hopes for tbyte storage". En: *CMP media*, 1998. <http://www.techweb.com/wire/story/TWB1998060950007>

**Brownstein, Mark.** "Holographic storage begins to see the light". En: *Computer technology review*, oct. 1999, v. 19, n. 10, pp. 8-10.

**Buderi, Robert.** "Data holograms". En: *Upside*, jun. 1999, v. 11, n. 6, p. 146.

**Burns, Christopher.** "Information storage and display". En: *Journal of the American Society for Information Science*, 1981, marzo, pp. 141-147.

**Connors, Betsy A.** "Report from the MIT Museum". En: *V International symposium on display holography*, pp. 146-150. [http://www.spie.org/web/meetings/meetings\\_home.html](http://www.spie.org/web/meetings/meetings_home.html)

"Creating holographic storage". En: *Byte magazine*, 1996, abril. <http://www.byte.com/art/9604/sec7/art2.htm>

**Croce Ferri, Lucilla.** "Holographic images in multimedia information systems". En: **Courtiat, J. P.; Díaz, M.; Senac, P.** *Multimedia modeling: towards the information superhighway. III International conference on multimedia modeling*, 1996. [http://www.igd.fhg.de/www/igd-a1/holografie/index\\_e.html](http://www.igd.fhg.de/www/igd-a1/holografie/index_e.html)

**Curtis, Kevin; Wilson, William; Dhar, Lisa y Hill, Adrian.** "Holographic data storage, finally...". En: *Computer technology review*, Fourth Quarter 1998, pp. 4-8.

**D'Alleyrand, Marc R.** "Holograms: putting the third D into the catalog". En: *Wilson library bulletin*, 1977, v. 51, n. 9, pp. 746-751.

**Dékány, Sándor.** "El método holográfico para el almacenamiento de información". En: *Tudományos es muszaki tájékoztató*, 1973, v. 20, n. 1, pp. 19-37.

*Enciclopedia Salvat*. Madrid: Salvat, 1997.

**Gabor, Dennis.** "A new microscopic principle". En: *Nature*, 1948, mayo, v. 4098, n. 161, pp. 777-778.

**Gabor, Dennis.** "Holography by laser light". En: *A guide to the laser*. New York: American Elsevier, 196

Harrassowitz bookseller's & subscription agents. About bibliographic services: bibliographical information and selection aids. <http://www.harrassowitz.de/sp/bibabo.html>

**Heanue, John F.; Bashaw, Matthew C.; Hesselink, Lambertus.** "Volume holographic storage and retrieval of digital data". En: *Science*, 1994, agosto, 265, 749.

**Hesselink, Lambertus B.; Wilde, Jeff P.** "Recent advances in holographic data storage in SBN". En: *Soviet-chinese joint seminar on holography and optical information processing. Proceedings Spie*, v. 1731, pp. 74-79.

**Hesselink, Lambertus; Orlov, Sergei S.; Liu, Alice; Akella, Annapoorna; Lande, David; Neurgaonkar, Ratnakar R.** "Photorefractive materials for nonvolatile volume holographic data storage". En: *Science*, 1998, 6 nov., v. 282, 5391, 1089 (1).

Hesselink's research groups. <http://aa.stanford.edu/~holovis/Groups/hdss.html>

Holographic studios. <http://www.hmt.com/holography/holostudios/holohelper/faq.html>

Holograms-FAQ. <http://www.holograms.bc.ca/faq.htm>

IBM. <http://www.ibm.com/News/1998/03/ls980323.html> <http://www.ibm.com/stretch/mindshare/holo.html>

**Johnson, Claire; Briggs, Eleanor.** "Holography as applied to information storage and retrieval systems". En: *Journal of the American Society for Information Science*, 1971, mayo-junio, pp. 187-191.

**Lerner, Rita; Adams, Peter D.** "Primary publication systems and scientific text processing". En: *Annual review of information science and technology*, 1983, v. 18, pp. 127-149.

**Lucente, Mark.** Holographic video research in MIT. <http://www.research.ibm.com/people/llucente>

**Malm, William P.** "The hologram as a library resource". En: *Notes: the quarterly journal of the music library association*, jun. 1976, v. 32, n. 4, pp. 727-733.

**Maugh, Thomas H.** "Holographic filing: an industry on the verge of birth". En *Ieee transactions on professional communication*, 1979, v. 22, n. 1, pp. 34-36.

**Nelson, R. H.; Vander Lugt, A.; Zech, R. G.** "Holographic data storage and retrieval". En: *Optical engineering*, 1974, septiembre-octubre, v. 13, pp. 429-434.

*Oclc audiovisual materials format: revised guidelines on 2 and 3 dimensional materials*. En: *Olac newsletter*. <http://ublib.buffalo.edu/libraries/units/cts/olac/newsletters/dec88.html>

**Orazem, Vito.** Holography as an element of the media architecture. [http://www.uiah.fi/bookshop/isea\\_procl/spacesapes/j15.html](http://www.uiah.fi/bookshop/isea_procl/spacesapes/j15.html)

**Paek, Eung-Gi.** Holographic storage and advanced optical. [http://www.nist.gov/itl/div895/isis/projects/Holographic\\_Storage/](http://www.nist.gov/itl/div895/isis/projects/Holographic_Storage/)

**Pelletier, Francis.** Les débouchés possibles à l'aube du 21ème siècle. <http://www.mosarca.com/>

**Pelletier, Francis.** Mémoire holographique, coup d'envoi d'un vaste projet aux USA. <http://www.mosarca.com/>

**Pelletier, Francis.** Projet de mémoires holographiques chez IBM. <http://www.mosarca.com/>

"Perfect sound from thin air". En: *New scientist*, 1996, septiembre, pp. 22.

**Psaltis, Demetri.** Center for Neuromorphic Systems Engineering, California Institute of Technology.

[http://www.vision.caltech.edu/fox/research/research\\_groups/psaltis](http://www.vision.caltech.edu/fox/research/research_groups/psaltis)

Psaltis Group. <http://optics.caltech.edu/echuang/compact.html> [http://www.vision.caltech.edu/fox/research/research\\_groups/psaltis/chuang/index.html](http://www.vision.caltech.edu/fox/research/research_groups/psaltis/chuang/index.html)

**Schilling, Bradley W.; Poon, Ting-Chung.** "Real-time preprocessing of holographic information". En: *Optical engineering*, v. 34, n. 11, pp. 3174-3180.

**Soussan, Mike.** Holographic storage technology. <http://www.enteleky.com/holography>

"Holography in imaging and video". En: *Television digest*, 1994, junio.

**Zakharchenko, V. M.** "Golograficheskaya IPS sinversnolorganizatsiei massiva" [Sistema de recuperación de información holográfico con ficheros inversos]. En: *Nauchno tekhnicheskaya informatsiya*, 1980, series 2, n. 1, pp. 8-11.

**Lola García-Santiago.** Universidad de Granada, Facultad de Bibliotecología y Documentación. [mdolo@platon.ugr.es](mailto:mdolo@platon.ugr.es)

## Fundamentos para la organización de un banco de fotografías

Por Lluís Codina

ESTE TRABAJO SE HA LIMITADO voluntariamente a presentar los elementos que pueden formar parte de la estructura conceptual de un proyecto tipo, pero sin descender a los detalles operativos de implantación que quedan cubiertos por otra clase de documentos, como por ejemplo los de Bailac (1995), Valle Gastaminza (1999), Pinto Molina (1994) o Codina (1998).

Tampoco se abordan los aspectos de preservación de archivos digitales ni su relación con conjuntos de metadatos, aspectos para los que se remite, de nuevo, a obras como las citadas anteriormente y a recursos web como el de *Visual Resources Association* y el de *Arts and Humanities Data Services*, entre otros.

<http://www.vra.oberlin.edu>

<http://ahds.ac.uk>

En cambio, la intención es proporcionar un marco general, en forma de una visión global unificada, donde ubicar la clase de operaciones que deben afrontarse en estos proyectos, ofreciéndose, además, una selección de recursos digitales relacionados con el tema. Esperamos que la información pueda ser de utilidad a quienes estén involucrados en este campo o piensen que pueden estarlo en el futuro.

### Estructura general del sistema automatizado

Su esquema puede verse reflejado en la figura 1, que implica que, en todo modelo de información, se cuenta con los siguientes elementos:

#### 1. Entidades o entradas del sistema:

— Entidad 1: los documentos que forman parte de él.

— Entidad 2: las necesidades de información de los usuarios.

A estas dos puede añadirse, eventualmente, una tercera que serían lenguajes documentales como tesauros o cuadros de clasificación que, aunque no siempre se encuentran presentes, se recomienda su utilización.

#### 2. Procesos de transformación o funciones:

— Análisis de los documentos y de las necesidades de información. Como resultado se obtienen dos representaciones: la de cada fotografía (registros o fichas descriptivas), y la de las necesidades de información (ecuaciones de búsqueda).

— Función de comparación entre las dos representaciones anteriores.

3. Productos de salida o resultados: documentos relevantes (fotografías) o, para decirlo de otra



Lluís Codina

manera, personas con sus peticiones satisfechas.

### Aplicación a un banco de imágenes

Éste es un sistema de información al que puede aplicarse la estructura propuesta en la figura 1, lo que proporciona a su vez el siguiente modelo:

#### 1. Entradas.

a. Entrada nº 1: fotografías. Las imágenes entrarán a formar parte del sistema a través de algún proceso de selección o adquisición, de acuerdo con una política previamente definida, para posteriormente ser digitalizadas, con lo que el documento original será preservado de acuerdo con las normas técnicas del centro.

b. Entrada nº 2: peticiones de los usuarios. El sistema ha de estar preparado para satisfacer una gran

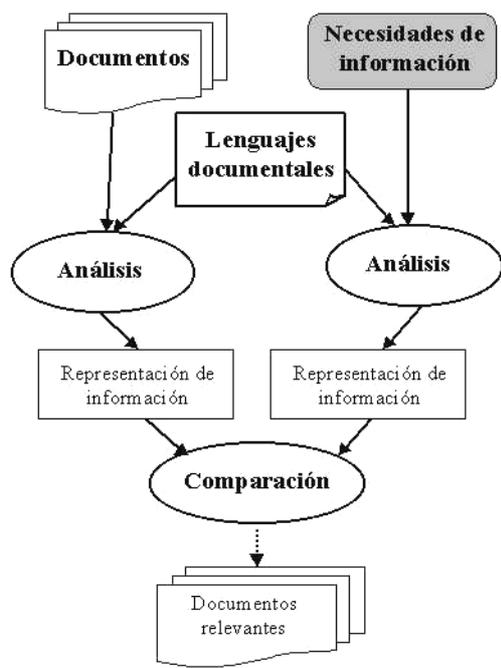


Figura 1

variedad de necesidades de información y obtener las imágenes a partir de cualquier dato:

— Nombre del autor. Por ejemplo: fotografías de **Robert Capa**.

— Elemento icónico: imágenes de niños en un parque, elefantes, nubes, coches, personajes concretos, lugares específicos, etc.

— Concepto: imágenes que sugieran la idea de triunfo, fracaso, soledad, marginación, capitalismo, comunismo, felicidad, juventud, etc.

— Elementos formales: fotografías de formato rectangular, tomadas en primer plano, con el azul como color dominante, cenitales, de interior, etc.

— Elementos estructurales de la fotografía como, por ejemplo, la fecha en la que ha sido realizada.

— Combinación de los atributos anteriores: fotografías de niños que proporcionen idea de felicidad, tomadas en exteriores, con formato vertical y en color, etc.

Las operaciones de recuperación precedentes pueden resolver-

se según el contexto de manera directa por el usuario utilizando algún sistema de menús (o de búsqueda asistida) o con la intermediación de un documentalista experto en el banco de imágenes que deberá interpretar sus peticiones y transformarlas en la estrategia de búsqueda más adecuada en cada caso.

Con frecuencia, la ejecución de la consulta, acabará realizándose por alguna combinación de ambas cosas, es decir, el usuario podrá comunicársela al personal documentalista del banco de imágenes y, con las indicaciones que haya recibido, llevará a cabo sus operaciones de búsqueda directamente.

## 2. Lenguajes documentales.

— Diversos cuadros de clasificación de géneros, de estilos, tipos de plano, aspectos formales, etc.

— Un tesoro de descripción de imágenes que incluya tanto los elementos conceptuales como los icónicos.

## 3. Representaciones de documentos.

3.1. Análisis e indización intelectual. Será necesario diseñar un modelo de registro con cinco grandes conjuntos de atributos, donde cada elemento de éstos deberá ser un campo del registro y que recogerán información sobre:

a. Los datos de identificación (autor, fecha, número, etc.).

b. La descripción formal (cromatismo, formato, tipo de plano, ángulo, enfoque, estilo, género, etc.). En general, estos campos podrán ser controlados con algún cuadro de clasificación o lista cerrada de valores admitidos (diccionario de autoridades).

c. Un tercer conjunto compuesto por la descripción de las características técnicas del soporte (tipo de fotografía, emulsión o soporte, clase y dimensiones del original, estado de conservación, etc.).

d. Para los datos de descripción semántica el grupo reunirá los siguientes elementos:

— Icónicos: son los objetos que se pueden ver en la fotografía. Por ejemplo, seres vivos (personas, animales), cuerpos inanimados (coches, piedras), partes del paisaje (nubes, árboles), etc. Corresponde, si se quiere, al nivel de la denotación, o “lo que veo”.

— Conceptuales: las ideas, conceptos, connotaciones, sentimientos, sensaciones, etc., que se desprenden de las imágenes. Corresponde al nivel de la connotación, o “lo que sé”.

**«Si un usuario solicita imágenes con el tema “moneda” le debería ser posible especificar si desea que denoten ese concepto o que lo connoten»**

Ambas cosas deben representarse en la descripción semántica y es útil que se haga de forma diferenciada, es decir, mediante grupos de campos separados. Si un usuario solicita imágenes con el tema “moneda” le debería ser posible especificar si las desea que denoten ese concepto (como por ejemplo billetes y dinero en metálico) o que lo connoten (es decir, imágenes de los bancos centrales o de los edificios de las fábricas de moneda).

Para las cosas “que veo” se pueden utilizar, entre otros, campos de descriptores como los siguientes:

— Icónicos: para los elementos de esta naturaleza.

— De nombres de personas que aparezcan en la fotografía.

— Topónimos: nombres de lugares que son representados en la imagen.

Para las cosas “que sé” (sensaciones e ideas connotadas por las imágenes) es posible usar campos de descriptores temáticos que las representen, que en general serán controlados con un tesoro especializado.

e. Por último, el quinto conjunto sería para datos de control y administración (fecha de alta, de modificación, número de registro, etc.).

3.2. Análisis e indización automática. Además de las anteriores, cuya determinación y elaboración es principalmente de tipo intelectual (“manual”), la tecnología actual permite realizar representaciones de atributos de la imagen obtenidos de manera automática. Entre ellos estarán los siguientes: colores, texturas, orientaciones (apaisadas, verticales, rectangulares, etc.) y formas geométricas básicas.

Una vez indizadas, las imágenes son buscables por cualquiera de los atributos precedentes, solos o combinados.

En esta clase de recuperación de información, el usuario puede indicar un color o una textura determinada en su petición. En respuesta, el sistema proporcionará una lista de aquellas que responden al patrón determinado. Otro método basado en esta técnica consiste en señalar una imagen recuperada previamente por algún procedimiento (navegación, estándar, etc.)

y solicitar que se seleccionen las que tengan mayor grado de similitud o parecido con la definida como muestra.

#### 4. Procesos.

Desde este punto de vista, todas las funciones anteriores se pueden representar mediante la cadena documental expresada en la figura 2 que refleja el conjunto de operaciones por las que pasa un documento desde que entra en el centro. La descripción conceptual de estas actuaciones es la siguiente:

##### a. Entrada.

— Selección. Deberá existir algún procedimiento o un criterio que determine las imágenes que entran en el sistema.

— Adquisición. Una vez seleccionadas deberá organizarse igualmente un proceso para su captación, si es el caso.

— Registro. Finalmente, habrá que registrar e identificar de manera unívoca la entrada de cada uno de los documentos.

##### b. Procesamiento.

— Descripción formal que contempla tanto la de naturaleza identificativa, como la de las características formales de la fotografía, según se ha indicado con anterioridad.

— Descripción semántica de los elementos icónicos y los conceptuales.

— Procesamiento técnico que incluye las operaciones de digitalización y de preservación, tanto de los documentos originales como de las reproducciones digitales.

##### c. Salida.

— Recuperación de información que consiste en el acceso a ella a partir de las preguntas planteadas por el usuario.

— Navegación. Los sistemas de clasificación y los índices construidos con los términos de indización facilitan la obtención de información mediante este método.

— Difusión. Algunos medios proactivos pueden llevarla al usuario, anticipándose a sus peticiones o necesidades. Ejemplos: boletines de novedades, galerías temáticas, exposiciones virtuales, etc.

— Acciones de promoción destinadas a dar a conocer los servicios al mayor número posible de usuarios o clientes potenciales.

### La difusión a través de internet

Una vez puesto en funcionamiento el banco de imágenes, probablemente será necesario u oportuno permitir su acceso a través de la Red. El programa de gestión de bases de datos que permita la descripción, almacenamiento y recuperación de la información deberá ser, pues, compatible con esta tecnología.

### Fuentes de información

#### 1. Bibliografía básica.

Baeza Yates, R.; Ribeiro Neto, B. *Modern information retrieval*. Essex: Addison Wesley, 1999, 513 pp.

Bailac, M.; Català, M. “La fototeca”. En: Fuentes, M. E. (ed.). *Manual de documentación periodística*. Madrid: Síntesis, 1995.

Brodsky, M. “Las agencias gráficas como centros de documentación de imágenes”. En: Bellveser, E. (dtor.). *La documentació als mitjans d'informació: l'experiència multimèdia*. Valencia: Generalitat Valenciana; Unió de Periodistes, 1994, pp. 197-203.

Codina, L. “Metodología de análisis de sistemas de información y diseño de bases de datos documentales: aspectos lógicos y funcionales”. En: Baró, J.; Cid, P. (eds.). *Anuari Socadi de documentació i informació 1998*. Barcelona: Socadi, 1998, pp. 195-210.

Cotte, D. *Stratégie documentaire dans la presse*. Paris: Esf, 1991, 122 pp.

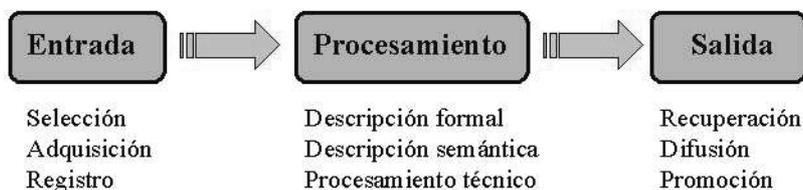


Figura 2

Los contenidos de *El profesional de la información* están protegidos por copyright. Pueden ser reproducidos hasta un máximo de dos por número (total o parcialmente), siempre que se cite la procedencia.

**Dautzats, M.** *Le thésaurus de l'image: étude des langages documentaires pour l'audiovisuel*. Paris: Adbs Editions, 1994, 96 pp.

**Domènech, S.** *Tesaure Bima*. Barcelona: Arxiu municipal de Barcelona, 1997, 127 pp.

**Graham, M. E.** *The description and indexing of images*.

<http://www.unn.ac.uk/iidr/ARLIS>

**Jansen, R. H.** "The photo, maps, graphics collections". En: **Semonche, B. P.** (ed.). *News media libraries*. Westport: Greenwood, 1993, pp. 188-210.

**Melot, T.** *Traitement documentaire de l'image fixe*. Paris: Centre George Pompidou, 1986(?), 71 pp.

**Nelson, W. R.** "Theoretical and archival considerations in the description of historical photographs". En: *Archifacts*, 1990, octubre.

**Orbach, B.** "So that others may see: tools for cataloging still images". En: *Cataloguing and classification quarterly*, 1990, v. 11.

**Pinto Molina, M.** (ed.). *Catalogación de documentos: teoría y práctica*. Madrid: Síntesis, 1994, 510 pp.

**Sieverts, E.; De Zwart, B.** "A picture retrieval software for systems with images". En: **Raitt, D. I.; Jeapes, B.** (ed.). *Online information 94: 18th. international online information meeting*, 1994. Oxford: Learned information, 1994, pp. 437-454.

**Valle Gastaminza, F. del.** *Manual de documentación fotográfica*. Madrid: Síntesis, 1999, 255 pp.

## 2. Bancos de imagen y lenguajes documentales (fuentes para estudios de caso).

— *Stop stock: the search engine for photos*. Interface unificada para consultar diversos bancos de fotografías comerciales. A partir de esta web se pueden visitar diversos ejemplos de empresas que los comercializan.  
<http://www.1stopstock.com>

— *Age Fotostock*. Es una de las agencias de distribución de imágenes de nuestro país con una buena proyección internacional. Su archivo es los mayores de España y permite la consulta de

parte de su fondo digitalizado.  
<http://www.agefotostock.com>

— *Archive Films Archive Fotos*. Empresa norteamericana que comercializa a través del web, entre otros medios, sendos bancos de fotografías y de filmaciones audiovisuales.  
<http://www.archivefilms.com>

— *Art media and text hub and retrieval system (Arthur)*. Era un sistema experimental de la *Fundación Getty* (prestigiosa en el campo de la museística norteamericana) que permitía experimentar la recuperación de imágenes mediante sistemas de lenguajes documentales controlados y por similitud. Desgraciadamente el *Getty Information Institute* cerró sus puertas el 30 de junio de 1999, y su web dejó de funcionar el 1 de diciembre de 1999.  
<http://www.getty.edu/>

— *Arts and humanities data services*. Importantisima e imprescindible sede web dedicada al estudio de aspectos de preservación de documentos digitales y a su relación con el uso de metadatos para recuperación de información (*resource discovery*).  
<http://ahds.ac.uk>

— *Corbis*. La empresa de **Bill Gates** dedicada a la digitalización y distribución de imágenes. Es interesante observar las estrategias de comercialización adoptadas y las prestaciones de su base de datos.  
<http://www.corbis.com>

— *Ditto*. Buscador de imágenes en internet al modo de los motores de búsqueda de texto. Destaca la elegancia de la presentación de resultados.  
<http://ditto.com>

— *Fotopista*. Un proyecto comercial español destinado al consumo de prensa, artes gráficas, etc.  
<http://fotopista.sema.es/>

— *Fuentes de información en internet sobre documentación gráfica*. Página web del grupo de trabajo de documentación gráfica de la asociación profesional española *Sedic*, con un directorio de recursos de información en la Red sobre tratamiento documental de imágenes.  
<http://www.sedic.es/fuentesg.htm>

— *Guidelines for digital imaging*. Documento en línea sobre digitalización de imágenes, con perspectiva archivística.  
<http://www.rlg.org/preserv/joint/chapman.html>

— *Harvard preservation. Digital imaging resources*. Interesante y útil directorio de recursos relacionados con imágenes digitales en el mundo de la museística, los archivos y el patrimonio cultural.  
<http://preserve.harvard.edu/resources/digitization/index.html>

— *Hylas: the search engine dedicated to digital imaging*. Un directorio estilo *Yahoo*, pero centrado en el sector de las imágenes digitales.  
<http://www.hylas.com>

— *Image and multimedia database resources*. Sección de la página web de *Sun* dedicada a temas de documentación que proporciona infor-

mación sobre este tipo de fuentes.  
<http://sunsite.berkeley.edu/Imaging/Databases>

— *Image finder*. Parte del mismo directorio de *Sun* que compila una serie de bancos de imágenes, consultables desde la misma página, a modo de metabuscador de imágenes.  
<http://sunsite.berkeley.edu/ImageFinder>

— *Image Directory*. Una empresa comercial dirigida al sector corporativo (compañías, bibliotecas y centros de documentación) que proporciona acceso a su banco de imágenes.  
<http://www.imagedirectory.com>

— *Image surfer*. Una versión operativa para experimentar el software de análisis e indización automática de imágenes de la empresa *Excalibur*.  
<http://isurf.interpix.com>

— *Multites: thesaurus construction*. La empresa *Multites* es la desarrolladora de un programa de gestión de tesauros; ofrece una buena colección de enlaces sobre el tema.  
<http://www.multites.com>

— *Software for building and editing thesauri*. Página web de una empresa de ingeniería documental sobre programas de gestión de tesauros.  
<http://www.willpower.demon.co.uk/thessoft.htm>

— *The image base*. Banco de imágenes experimental, sumamente interesante y atractivo, basado en búsqueda por similitud de un museo norteamericano.  
<http://www.thinker.org/imagebase/>

— *The Library of Congress thesaurus for graphics materials*. Acceso y consulta a este tesoro de imágenes, uno de los más utilizados en la descripción de este tipo de documentos en todo el mundo.  
<http://lcweb.loc.gov/rr/print/tgm1/>

— *The Image Bank*. Al igual que *Corbis* y la dirección que sigue, un caso de utilización de banco comercial de imágenes.  
<http://www.theimagebank.com>

— *The picture collection*.  
<http://www.thepicturecollection.com>

— *Virage*. Software de análisis e indización automática de imágenes con la que se puede experimentar a través de una demo disponible en la dirección web de la empresa.  
<http://www.virage.com/virdemo.html>

— *Visual Resources Association*. Asociación norteamericana de profesionales de la museística, los archivos y la documentación de imágenes. A través de su web se puede acceder al texto completo de su boletín (muy recomendable) y a su propuesta de metadatos aplicados a la imagen.  
<http://www.vra.oberlin.edu>

— *WebSeek*. Un motor de búsqueda de imágenes en internet por análisis automático y búsqueda por similitud.  
<http://disney.ctr.columbia.edu/webseek>

**Lluís Codina.**  
[lluís.codina@cpis.upf.es](mailto:lluís.codina@cpis.upf.es)

# La gestión de la información en las organizaciones

**UN SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTÁ CONSTITUIDO por, al menos, cuatro componentes complementarios: las máquinas (hardware y software), los procesos, las personas y los documentos. Las primeras pueden permitir una agilización de la gestión de éstos pero la eficiencia en su conjunto depende, en último extremo, de que las personas utilicen adecuadamente esos documentos en procesos correctamente diseñados de acuerdo con los objetivos perseguidos.**

Entre las razones que hacen difícil la gestión de la información en las organizaciones se pueden citar las siguientes:

— La información es un proceso: no puede ser transferida de una a otra persona. Los modelos más constructivistas se basan en el hecho de que en él intervienen, entre otros, factores complejos como por ejemplo la “química” entre informador (quien informa) e informando (quien es informado) o el prestigio del primero y/o la preparación del segundo. De ahí que para contribuir a mejorar los flujos de información en las organizaciones hay que entender mejor los comportamientos informacionales de las personas: sus modelos mentales y sus procesos cognitivos.

— Es fuente de poder. No se puede ser tan ingenuo como para

creer que su utilización en las empresas sigue solamente criterios profesionales y tiende a desarrollar espontáneamente la opacidad informacional más que la transparencia, y a estimular la retención individual de información más que su compartición. En este sentido es preciso recordar que la información está normalmente acumulada en las cabezas de las personas que se constituyen en contenedores humanos de conocimientos (hasta el punto de que la mejor forma de trasladarlos de uno a otro lugar es moviendo a las personas que los tienen). Quizás es necesario un estímulo que pasa por formas innovadoras de compensación por la contribución informacional: recibes más (en forma de agradecimiento, de prestigio o, ¿por qué no?, también en forma de salario complementario) si aportas más información y conocimientos. Véanse, al respecto, las interesantes propuestas del programa *Beehive* (colmena) de la empresa *Abuzz*.

<http://www.abuzz.com>

— La información es más útil si está formalizada (estructurada y explicitada en algún tipo de soporte y que, por tanto, es almacenable) pero la gente prefiere los métodos informales de transmisión.

— Tiene unas características distintivas que la hacen muy diferente de otros bienes. En primer lu-

gar, para que exista una demanda antes tiene que haber algún tipo de “ignorancia”, cosa que no pasa con otros productos. Por otra parte, su producción tiende a ser muy costosa mientras que su reproducción tiene unos costos despreciables. Quien da una información no la pierde, sino que la comparte con quien la recibe: se automultiplica. Y, quizá lo más importante, resulta difícil (si no imposible) hablar de su valor objetivo: lo da exclusivamente su usuario. Una misma información puede tener valor ahora para una persona mientras que no tenía ninguno ayer o puede no tenerlo mañana.

— Transmitirla es fácil, pero lo importante es la transferencia o la transacción (intercambio). Lo primero exige sólo que haya una fuente que emita, sin importarle la recepción y comprensión por parte del receptor. Pero para que exista un proceso de transacción es preciso que quien emita información sintonice con las necesidades de quien la va a recibir, de forma que las expectativas de este último se cumplan, y que el proceso sea eficiente. Las tecnologías de la información han revolucionado nuestras capacidades de transmisión (en términos de millones de bits por segundo, por ejemplo), pero han hecho poco para mejorar la transacción, porque éste sigue



## Próximos números monográficos

Mayo 2000	<b>Hemeroteca virtual</b>
Septiembre 2000	<b>Consultores en recursos de información</b>
Diciembre 2000	<b>Información en ciencias de la salud</b>

Los interesados pueden remitir notas, artículos, propuestas, publicidad, comentarios, etc., sobre estos temas a:

[epi@sarenet.es](mailto:epi@sarenet.es)

siendo un proceso básicamente humano en el que la comunicación y cognición humanas juegan un papel fundamental.

Piénsese, por ejemplo, en las capacidades de almacenamiento y transmisión de la intranet de una empresa: nunca antes ha sido tan fácil hacer llegar información a cada rincón de la empresa. Pero todo este arsenal puede resultar inútil si la gente que la debe usar no está

motivada para hacerlo, no encuentra una satisfacción de sus expectativas (o sea, no localiza la información que precisa o, más bien, cree precisar) y no dispone de ningún estímulo para compartir la información.

De lo dicho se deriva que, para tener éxito en una estrategia de sistemas de información, es necesario entender mejor qué tipo de recurso informativo es y qué problemas

conlleva su gestión. Las organizaciones deben entender mejor en qué consiste, y aprender a gestionarla con el fin de que dicha estrategia tenga por objetivo principal su explotación inteligente. Y lo que es más curioso: quien ayude a resolver estos problemas no sólo hará una contribución importante a la ciencia, sino que posiblemente hará también una fortuna.

*Alfons Cornella*

## Aprender tendiendo puentes mentales

**LA AUDITORÍA DE LA INFORMACIÓN es el proceso que nos permite determinar cuál es la información que necesitamos para cumplir nuestros objetivos. Es una de las fases clave de todo sistema de inteligencia económica (*business intelligence*), la función empresarial de captura, análisis, estructuración, difusión y protección de la información crítica para la organización.**

Un método recomendado para llevarla a cabo consiste en evitar preguntar a los usuarios qué información necesitan, por las siguientes razones:

1. Podrían responder con aquello que creen que necesitan pero que realmente no está relacionado con sus objetivos en la organización.

2. Desconocen muchos de los datos que existen en el mercado, y eso puede impedirles pedir algo que podría ser de su interés.

Se les debe preguntar cuáles son sus objetivos, hacerles reflexionar sobre los factores críticos de éxito (lo que necesariamente debe ir bien para que se cumplan), y finalmente se les tiene que ayudar a identificar la información crítica (la que conocen y la que el especialista en información puede reve-

larle) que permitirá satisfacer esos factores críticos de éxito.

**«Los sistemas de protección y filtro de la auditoría deben determinar qué información entra en el sistema»**

Es un método racional y útil. Pero demasiada “racionalidad” a la hora de identificar las necesidades informacionales puede ser perjudicial. Por ejemplo, los sistemas de protección y filtro de la auditoría deben determinar qué información entra en el sistema, sólo la que sea útil. Pero al hacerlo pueden impedir que entre aquella información cuya utilidad sólo se demuestra por su valor metafórico —por la capacidad que tiene de generar en nosotros un asombro, admiración, perplejidad a veces— y que puede llevarnos a construir “puentes mentales” que nos permitan entender cambios sociales profundos, tendencias escondidas en nuestros comportamientos de las que aún no somos conscientes.

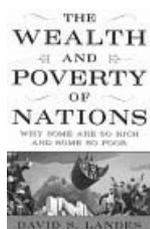
### Diferentes naciones, diferencias de riqueza

El libro *The wealth and poverty of nations: why some are so rich and some so poor* de **David S. Landes** trata de encontrar las razo-

nes de las diferencias de riqueza, en algunos casos extremas, entre las naciones del mundo. Pone un énfasis especial en la cultura y las instituciones sociales como motor invisible de la diferenciación de las naciones.

### China, Japón y la nueva cultura informacional

Explica cómo China pasó de ser una potencia tecnológica y marítima mucho antes que Europa, a perderse totalmente la revolución industrial. El cambio profundo ocurrió a principios del siglo XVI cuando la legislación china estableció que cualquiera que botara un barco de más de dos mástiles era reo de muerte. Lo mismo ocurrió en Japón, aunque éste supo cambiar promoviendo la búsqueda del conocimiento a partir de la Restauración *Meiji* en el siglo XIX, verdadero inicio de la aventura de innovación de esa nación. **Manuel Castells** recuerda estos ejemplos, junto con el reciente fracaso de la Unión Soviética, para entender las implicaciones de la revolución de la información. ¿Cómo podían subirse al carro de algo que implica necesariamente una transparencia informacional, una cultura de información accesible al ciudadano, para y dentro de las organizaciones? Nos muestran el papel fundamental como motor de



cambio que tiene el Estado en sus relaciones con la sociedad.

### **La importancia del pasado**

Estudiar, tratar de entender ese pasado puede estar lejos de las necesidades actuales de información de los gobiernos y las empresas, pero no tenerlo en consideración puede causar errores profundos. P. ej., la inversión pública en educación ha bajado en la media de los países europeos [España invirtió en 1995 sólo el 4,9% del PIB en educación, algo más que Alemania (4,8%) aunque parezca difícil de creer] justo en una “era informacional” y del conocimiento. Como indica un informe de la *Fundación Cotec*, sólo el 11% de empresas españolas innovan en una época en que “el cambio es la única constante”. Si los escolares de los países asiáticos aparecen frecuentemente en los primeros puestos de los rankings de habilidades en ciencia y tecnología puede que sea más que una coincidencia. Aprender de lo que ocurrió en el siglo XVI con China nos podría ser de mucha ayuda.

Pero donde mejor se ve la necesidad de establecer puentes men-

tales (metáforas conceptuales) es a menudo en cosas muy simples, detrás de las cuales se esconde más de lo que parece.

**«España invirtió en 1995 sólo el 4,9% del PIB en educación, algo más que Alemania (4,8%)»**

**D. S. Landes** va más allá en sus puentes mentales, cuando se propone demostrar que la Edad Media no fue tan “oscura” como normalmente se dice, y recuerda que en ese momento se empezaron a desarrollar tecnologías cruciales, como las gafas, inventadas a finales del s. XIII. Comenta que esa simple invención alargó tremendamente la vida útil de muchos artesanos que hasta entonces debían abandonar el trabajo cuando aparecían problemas de vista cansada, o cuando no podían ver con claridad a corta distancia. Con unos cuantos años más ejerciendo su trabajo mejoraban sus técnicas y podían transmitírselas a sus aprendices.

Las gafas fueron la clave de la mejora de la artesanía que se con-

virtió en el embrión de la revolución industrial posterior. Que Europa tuviera el monopolio en la construcción de gafas resultó ser vital para asegurar su éxito posterior.

¿Nos atrevemos a hacer un “puente mental”? ¿Podemos decir que internet nos sirve para disfrutar del conocimiento acumulado por nuestros mayores? ¿Cuánta gente analfabeta informáticamente pero docta en métodos y experiencia se queda por el camino del desempleo, simplemente porque nadie ha pensado en que en su cerebro hay una mina en forma de neuronas?

Cotec

**Paul Romer** utiliza otra metáfora y dice que lo importante en las organizaciones no es la “olla”, sino la “receta”. Cambiar la olla es mera cuestión de dinero, pero conservar la receta es cosa de personas.

**David S. Landes.** *The wealth and poverty of nations: why some are so rich and some so poor.* New York: W. W. Norton, 1999. 672 pp.

[http://www.cotec.es/cas/publicaciones/pre\\_est\\_14.html](http://www.cotec.es/cas/publicaciones/pre_est_14.html)

*Alfons Cornella*

---

## **¿Transferencia o transacción de información?**

**EL LIBRO *INFORMATION FOR INNOVATION* de Stuart MacDonald** trata sobre la naturaleza de la información y establece una diferencia entre transferencia y transacción de información —posiblemente una de las claves para tener éxito en el desarrollo de un sistema de información—.

El principal problema a la hora de obtener resultados es separar lo que necesitamos de lo que no, aunque en ocasiones no estamos en disposición de saber realmente qué nos interesa. P. ej., si no sabemos nada de música antigua, ¿cómo po-

demos conocer qué parte de la que está a nuestro alcance nos es de utilidad?

**«El principal problema de los servicios de información es la dificultad para satisfacer a los usuarios que saben poco sobre lo que preguntan»**

Según **MacDonald**, los expertos en un tema son más conscientes de lo que ignoran que de lo que saben; saben lo que les falta por aprender y se ven a sí mismos co-

mo aprendices, mientras que los estudiantes se creen especialistas. Cuantos más conocimientos tenemos más difícil es dar opinión sobre un tema porque somos conscientes de lo que no sabemos. Este pensamiento queda resumido en el aforismo “sólo sé que no sé nada”.

**¿Se puede establecer un mercado de información como se hace con otros “bienes”?**

La primera dificultad es que la información es un “bien” distinto (infinitamente discutible, darlo no es perderlo, su valor lo determina

exclusivamente el usuario, etc.), y mostrarlo a un posible comprador es dárselo gratis, al menos en parte; no se puede “probar”. La solución pasa por el prestigio de la fuente: adquirimos aquello que en otras ocasiones ha satisfecho nuestras necesidades.

### «El sistema de información de una organización debería entenderse como una suma de los sistemas de información de sus miembros»

La forma en que funcionan los bienes no es aplicable al “mercado de información” porque no hay lo que podríamos denominar “tiendas de información” donde la gente va

a ver el “género” para quedarse con el que tiene mejores prestaciones. Hay que poner atención porque una biblioteca no es una “tienda”.

Como alternativa a los “mercados de información” —donde habría como en otros mercados una “transferencia de información” (“bien”) a cambio de un dinero—, que nunca hemos podido crear, lo que funciona son las “transacciones de información”, es decir, cuanta más comunicación haya entre la “fuente” y el “cliente” más rica será la “transferencia”.

El factor que afecta fundamentalmente a la habilidad de un individuo para utilizar nueva información es la que él ya posee en ese momento. ¿No es un placer leer un texto que nos incita a anotar en los márgenes nuestras propias ideas

como si pretendiéramos enviárselas al autor?

Podemos poner en duda la utilidad de los grandes sistemas de información y servicios que se basan exclusivamente en la idea de “transferir” u ofrecer acceso a inmensas cantidades de información. La capacidad de las tecnologías para “transferir” datos no es suficiente para que los usuarios reciban con garantía lo que precisan. Por eso son importantes las “auditorías de información”, la “cultura de la información”, los “sistemas personales de información”, etc.

**Stuart MacDonald.** *Information for innovation: managing change from an information perspective.* Oxford: Oxford University Press, 1998. 290 pp.

## Utilidad y usabilidad en la búsqueda de información

**DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL USUARIO, un sistema de información debe presentar dos características muy concretas: utilidad y usabilidad. La primera indica que le es eficaz para hacer algo concreto y le permite alcanzar sus objetivos. El segundo concepto insinúa su facilidad de uso.**

Un sistema puede ser útil pero de difícil usabilidad (o al revés), y los peores son aquellos que fallan en ambas cosas. Además hay que tener en cuenta que un modelo perfecto es realmente difícil de encontrar desde este punto de vista.

Son muchas las razones que influyen en la disminución de la utilidad. Por citar algunas:

— Su baja fiabilidad: puede “caerse” con excesiva frecuencia de tal forma que los usuarios no consideren seguro utilizarlo.

— La obsolescencia acelerada.

— La incapacidad de generar la información necesaria o de presentarla de un modo que sea utilizable. Aunque un sistema de información que no informe parece un contrasentido, los hay a miles esparcidos por el mundo.

— La simplificación excesiva de las interfaces o “atontamiento forzado” (*dumbing down*), que consiste en aumentar al máximo la facilidad de uso con el efecto negativo de que, entonces, sólo permite hacer lo que se ha previsto inicialmente, y no hay posibilidad de afrontar contingencias.

Por otra parte, entre los principales puntos que disminuyen la usabilidad se pueden destacar:

— La falta de estandarización en las interfaces con el usuario: un ejemplo típico lo encontramos cuando los iconos utilizados por distintos programas para indicar una misma función son distintos.

— El bajo nivel de intuibilidad: por lo general muy pocos sis-

temas de información son intuitivos. La mayoría necesita un cierto nivel de aprendizaje que requiere un tiempo del que no se dispone.

— Quizá la principal causa provenga de que el diseño se lleva a cabo, con demasiada frecuencia, con muy poco contacto con quienes serán sus usuarios. Es por ello que algunos expertos abogan por métodos centrados en éstos, es decir, pensados como un “diálogo” permanente con quien lo usará.

Existen muchos recursos sobre este tema como por ejemplo el caso de **Jakob Nielsen**, el de *Usable-Web* o el de *User Interface Engineering*. Normalmente los estudios centrados en este concepto analizan lo fácil que le resulta al usuario “moverse” y “entender” la propuesta de contenidos del web.

<http://www.useit.com>

<http://www.usableweb.com>

<http://world.std.com/~uieweb/morart.htm>

**Alfons Cornella**



**Centro de Información y  
Documentación Científica**



**[www.cindoc.csic.es](http://www.cindoc.csic.es)**

- 
- ✓ **Bases de Datos**
    - ✓ **Consultoría y Asesoramiento**
  - ✓ **Sistemas de Información**
    - ✓ **Traducciones**
  - ✓ **Búsquedas Bibliográficas**
    - ✓ **Cursos Especializados**
  - ✓ **Suministro de Documentos**
    - ✓ **Proyectos I+D**

---

**[sdi@cindoc.csic.es](mailto:sdi@cindoc.csic.es)**

## Diseño de información: buscar la eficiencia en la comunicación informacional

**PARA UN INFONOMISTA, cuya función en gestionar bien los flujos de información en una organización, disponer de métodos e instrumentos para comunicar eficientemente la información es fundamental.**

Uno de los textos más interesantes sobre el tema es el *Information design*, editado por **Robert Jacobson** y publicado por el MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Se trata de un trabajo colectivo en el que profesionales que hoy están clasificados en áreas muy distintas (diseño industrial o artístico, comunicación, señalética, documentalistas, arquitectos, etc.)

explican cómo están experimentando el nacimiento de una nueva disciplina: el diseño de información. Se intenta definirla como la ingeniería de la eficiencia en la transmisión de información mediante cualquier tipo de instrumento textual o visual.

<http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/026210069X>

En *Information graphics*, **Robert Harris** ofrece una verdadera enciclopedia de todos los tipos de gráficos imaginables ordenados de manera alfabética. Es una obra magna sobre todo lo que el hombre ha imaginado para ofrecer datos en

este tipo de formato. En *Innovative solutions in contemporary design*, de **P. Wildbur** y **M. Burke**, se encuentra lo más actual y cómo las nuevas tecnologías ayudan para ofrecer las soluciones más elegantes e imaginativas en eficiencia informacional. Por último es posible incluso encontrar una revista dedicada al tema: *Information design journal*.

<http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/0195135326>

<http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/0500018723>

<http://www.amazon.com/exec/obidos/ASIN/156898118X>

[http://www.benjamins.com/jbpl/journals/Idj\\_info.html](http://www.benjamins.com/jbpl/journals/Idj_info.html)

**Alfons Cornella**