

Evolución histórica de las Tecnologías de la Información y su aplicación en el proceso documental

Vivina ASENSI ARTIGA

Profesora Titular E.U. de Documentación Automatizada.
Universidad de Murcia
(Departamento de Información y Documentación)

RESUMEN

Desde finales del siglo XIX hasta la actualidad, Documentación y tecnologías de la Información han evolucionado enriqueciéndose mutuamente en su desarrollo. Las diferentes etapas históricas por las que ha atravesado la tecnología electrónica han marcado importantes hitos en la historia de la Documentación. Al mismo tiempo, el crecimiento de la información y la evidente necesidad de su tratamiento, han provocado la proliferación de líneas de investigación en el campo de las Tecnologías de la Información.

INTRODUCCIÓN

La automatización del proceso documental se gestó en la mente de Paul Otlet, quien, ya en su *Traité de Documentation*, preconizó el nacimiento de la Tecnología Telemática un cuarto de siglo antes de su consolidación¹. Teniendo en cuenta los orígenes de esta disciplina, la Documentación y el hecho de que desde un principio su fundador considerase la estrecha relación existente entre Documen-

¹ Texto citado y traducido por SEGREDO FERNANDEZ, F.; IZQUIERDO ARROYO, J. M.: *Concepción Lógico-lingüística de la Documentación*, Madrid, Ibercom-Red Commet de la Unesco, 1983, pp. 358-359.

tación y Tecnología², es necesario como introducción a este trabajo, ofrecer una visión de conjunto desde los últimos años del siglo XIX. Este punto de vista permite conocer la influencia recíproca que en su evolución ejercen entre sí el proceso de la información y la tecnología.

En Europa, a finales del siglo XIX, con el movimiento fundacional llevado a cabo por los investigadores belgas mencionados, comenzó a perfilarse una nueva disciplina —la *Documentación*—. De este modo, se inició la ubicación, en su contexto científico y global, de las actividades de transmisión de los conocimientos, *con objeto de organizarlos a su vez en fuentes de documentación para las nuevas investigaciones...*³. En el mismo marco cronológico, en EE.UU., Herman Holleritz, concibió la primera máquina para clasificar. Con el transcurrir del siglo XX la Documentación va delimitando con precisión sus objetivos, a pesar de las dificultades que debe superar, particularmente por parte del enfrentamiento planteado por la Biblioteconomía⁴.

La necesidad de transmitir conocimientos, para lo cual era necesario su almacenamiento y conservación de manera adecuada, motivó que importantes científicos, como Wells y Wanewar Busch, encauzasen sus líneas de investigación hacia el campo de la Documentación y de las Tecnologías de la Información. Wells, quien no conoció el ordenador, fue capaz de predecir la organización de la información, tal como se desarrolla en la actualidad. Cuando en 1937 aludía a la *abolición de la distancia* y al enorme incremento de la velocidad y facilidad que proporcionaban las comunicaciones, contemplaba la existencia de una red de conocimiento e información que estaría centralizada mentalmente (*would centralize mentally but perhaps not physically*)⁵.

Vannevar Bush, consejero científico del presidente Roosvert durante la Segunda Guerra Mundial, está considerado como el padre de los sistemas hipertexto. En su artículo «As We May Thin», publicado en *Atlantic Monthly*, describe un hipotético aparato al que llama *Memex: Considera un futuro aparato para uso individual, que sea una especie de archivo privado mecanizado y biblioteca. Necesita un nombre, y escogiendo uno al azar le llama memex. Un memex es un aparato en el que un individuo almacena sus libros, registros y*

² OTLET, P.: «L'avenir du livre et the la bibliographie». *Bull de l'Institut Internationale de Bibliographie*, 1991. Citado por ESPINOSA, B.; IZQUIERDO, J. M.ª; SAGREDO, F.: «Automatización y Tecnologías ópticas en Información y Documentación». *Cuadernos EUBD Complutense*, v. 1, n.º 1, 1991, p. 34.

³ LPEZ YEPES, J.: *Teoría de la Documentación*. Pamplona, EUNSA, 1978, XXXIX.

⁴ Este enfrentamiento propició el estudio en profundidad del binomio biblioteconomía/documentación.

⁵ ALBERICO, R.: *Microcomputers for the online searcher*. Westport, Meckler, 1987, pp. 3-5.

comunicaciones, y que está tan mecanizado que se puede consultar con gran rapidez y flexibilidad. Actúa a modo de suplemento para la memoria. El memex, máquina que funciona de manera semejante a la mente humana, es decir, mediante un sistema de estructura asociativa, no se llegó a construir; pero la idea de utilizar el ordenador para almacenar conocimiento, mediante asociaciones entre los distintos documentos, fue el origen de las posteriores investigaciones sobre los sistemas de hipertexto e hipermedia, que son ya una realidad⁶.

La evolución de la tecnología informática, y cuanto de ella se deriva, transcurre en paralelo a su aplicación en el campo de la información. Por ello, podemos remontarnos a los comienzos de la aplicación de esa «Nueva Tecnología» para conocer la evolución histórica de las Tecnologías de la Información⁷. La Documentación se consagra y comienza a desarrollarse verdaderamente hacia finales de los años treinta, período en que se producen importantes avances en las técnicas documentarias. Simultáneamente, comenzó el proceso de automatización en el mundo bibliotecario con la introducción de las *tarjetas perforadas* y el fichero *unit-record*⁸.

López Piñero y Terrada al estudiar la crisis de crecimiento que experimentó la Documentación en la década de los sesenta, citan como factores desencadenantes: El paso a primer plano del concepto de información; el nacimiento de un auténtico estudio científico de la información, que posibilitó la bibliometría y la semántica documental, en el marco de la denominada *ciencia de la ciencia*, y la *revolución técnica que significaron los ordenadores para el tratamiento de la información y los nuevos procedimientos reprográficos para la multiplicación de documentos*, revolución que modificó las condiciones de la cooperación internacional en el campo de la Documentación⁹.

LOS ANTECEDENTES DEL ORDENADOR

La frase de Gordon Childe: *Cuando una sociedad tiene bienes en cantidad superior a la que puede utilizar con carácter inmediato, necesita números*¹⁰, resume la preocupación demostrada por el hombre desde el principio de los tiempos para solucionar el problema de cálculo.

⁶ *Ibid.*

⁷ CURRAS, E.: *La información en sus nuevos aspectos. Ciencias de la Documentación*. Madrid, Paraninfo, 1988, p. 218. La autora cita textualmente, «... la evolución histórica de la tecnología de la información».

⁸ REYNOLDS, D.: *Automatización de bibliotecas*. Madrid, Pirámide, 1989, pp. 17-64.

⁹ TERRADA, M.^ª L.; LOPEZ PIÑERO, J. M.^ª: «Historia del concepto de Documentación». *Documentación de las Ciencias de la Información*, v. 4, 1980, p. 243.

¹⁰ Citado por ARROYO, L.: *200 años de Informática*. Madrid, Espasa Calpe, 1991, p. 21.

Rice¹¹, identificando el comienzo de la moderna *computación* con las operaciones de contar y medir, describe las estrategias utilizadas por el hombre para representar los números. Primeramente mediante los dedos de las manos y de los pies para contar y sirviéndose de la longitud del brazo y de un palo para medir; para operar con números más altos, tuvo que valerse de algunas estrategias, y así fue trazando rasguños, a modo de rayas, en las paredes de las cavernas —de este modo, cuando completaba los dedos de las manos trazaba una raya, que vaía por diez, y volvía a comenzar.

El precursor más primitivo del ordenador fue el ábaco, utilizado por muchas y diferentes culturas. Este aparato, que permitía agrupar cantidades numéricas por unidades, decenas, etc., posibilitó la función de almacenamiento, que fue evolucionando con el tiempo. Hemos de considerar que, en el campo de las Matemáticas, se han realizado sofisticados métodos para el cálculo basándose en las operaciones de adición y sustracción.

Otros ejemplos significativos en el campo de la computación fueron: la máquina analítica de Pascal (1642), y la máquina calculadora de Leibniz (1671), que perfeccionó la anterior y consiguió realizar la operación de multiplicar. Paulatinamente se introdujeron otras innovaciones que permitieron efectuar también divisiones.

Pero, sin duda alguna, el acontecimiento histórico más significativo respecto al mundo de los ordenadores llegó a principios del siglo XIX y tuvo como protagonista a Charles Babbage. La primera máquina diferencial de Babbage realizaba operaciones con polinomios y otros muchos cálculos matemáticos. Pero Babbage se adelantó a su tiempo, y a pesar de que obtuvo una subvención por parte del Gobierno Británico para introducir mejoras en su máquina, el proyecto no pudo realizarse porque la industria del metal no fabricaba las piezas que se necesitaban para ello.

Por otra parte, a finales del siglo XIX, se llevó a cabo la idea de almacenar datos sobre tarjetas perforadas, mediante la construcción de una «máquina para clasificar» (una tabuladora). Concebida por Herman Hollerith, a quien le sugirió la idea el doctor Billings (bibliotecario de la *Army Surgeon General's Library*), se utilizó para el censo demográfico de Estados Unidos de 1890. La tabuladora, que se utilizó con éxito para el censo de EE.UU. de 1890, marca el inicio de un nuevo sistema para el tratamiento de la información.

En 1937, Howard Aiken, profesor de la Universidad de Harvard, desarrolló los planos para construir una calculadora automática digital (Mark I). Utilizando

¹¹ RICE, J.: *Introduction to Library Automation*. Littleton, Libraries Unlimited, 1984, pp. 3-6.

la técnica desarrollada para las tarjetas perforadas y con la ayuda de IBM, construyó la ASCC —Automatic Sequence Controlled Calculator—, aparato electromecánico que actuaba automáticamente a partir del almacenamiento de instrucciones.

Por último, citaremos el primer computador electrónico digital, el ENIAC —Electronic Numerical Integrator and Calculator—, construido en la Universidad de Pensilvania. Esta máquina comenzó a funcionar en 1946 y fue el primer paso para proceso de datos que condujo a la comercialización de los ordenadores.

EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA INFORMÁTICA

Para el estudio de la evolución histórica de las tecnologías de la información partiremos de los años en que comenzaron a utilizarse los grandes ordenadores. El desarrollo de este apartado puede abordarse desde múltiples puntos de vista, utilizando para ello diferentes criterios con la finalidad de limitar las distintas etapas de su trayectoria.

Emilia Currás distingue períodos semejantes a los históricos, aunque no coincidentes cronológicamente —Prehistoria (los años anteriores a 1940), Edad Antigua (1940-1970), Edad Media (1970-1980), Edad Moderna (1980-1985) y Edad Contemporánea (a partir de 1985)— basándose en la evolución de la tecnología electrónica¹². Otros autores, establecen los límites de acuerdo con las denominadas «generaciones» a que pertenece el ordenador. Y por último, podemos estudiar la evolución de la automatización del proceso documental, en relación con los servicios que paulatinamente prestaron las unidades de información mediante la aplicación de tecnología electrónica.

No obstante, independientemente de los criterios utilizados, la división en etapas coincide con innovaciones tecnológicas que permitieron la introducción de cambios importantes en el proceso de la información, cualquiera que fuese su contenido, textual o numérico.

El prematuro envejecimiento que caracteriza a los equipos informáticos, ha motivado su clasificación en generaciones, de acuerdo a unas características técnicas determinadas que condicionan el desarrollo del software y que, en consecuencia, implicaron la evolución del proceso documental. De este modo en la historia de los ordenadores se mencionan cinco generaciones, aunque en ocasiones los diferentes autores no se pongan de acuerdo para delimitar la frontera existente entre una u otra generación:

¹² CURRAS, E.: *La Información...*, *op. cit.*, pp. 218-229.

Generalmente, el comienzo de la primera generación se sitúa en 1951, año de la fabricación del primer ordenador electrónico a escala industrial. Los equipos, que utilizaban válvulas de vacío, eran de gran tamaño, muy pesados y de elevado consumo eléctrico. Todo ello requería grandes espacios y un sistema de refrigeración, debido al calor que despedían. Tenían poca fiabilidad y quedaban muchas veces fuera de servicio, entre otras causas, por la limitada vida de las válvulas.

La segunda generación llegó con la aparición del transistor (1958). Los ordenadores se hicieron más asequibles, aumentó su fiabilidad y disminuyó el tamaño de los equipos. Al mismo tiempo aumentó el número de fabricantes, así como la demanda por parte de diversas entidades que deseaban beneficiarse de las ventajas que les proporcionaba la Informática. Sin embargo, cuando esta generación de ordenadores vio la luz, ya existían proyectos para el desarrollo de la siguiente.

Se identifica la tercera generación con los ordenadores de circuitos integrados. Los equipos de IBM 360 y el UNIVAC 1108 marcan el inicio de esta generación. En ese período los avances conseguidos en la generación anterior, en cuanto a tamaño, consumo, fiabilidad..., continuaron evolucionando. Aparece el concepto de «familia», a fin de evitar la incompatibilidad existente entre ordenadores, incluso entre los que pertenecían a un mismo fabricante.

A la tercera generación se debe el nacimiento del miniordenador, y el estímulo acerca de los lenguajes de alto nivel. Conviene recordar que en 1965 se desarrolló el lenguaje Basic, que tantos éxitos ha conseguido.

Los estudiosos del tema no llegan a un acuerdo respecto al establecimiento de los límites que separan las generaciones tercera y cuarta. No obstante, Arroyo señala como características fundamentales de esta última: la sustitución en la memoria de los núcleos de ferrita por los chips; la miniaturización de los circuitos integrados, la importancia del disco y el diskette en las configuraciones y la aparición de la pantalla como interlocutor con el usuario. Proliferó además el uso de unidades independientes para el manejo de los canales de entrada y salida, liberando al ordenador central de esa tarea. Es la generación donde proliferan los ordenadores personales¹³. Por último, se sitúa la quinta generación, a partir de 1990, que corresponde al desarrollo de los llamados «ordenadores inteligentes».

¹³ ARROYO, L.: *200 años...*, *op. cit.*, p. 25.

APLICACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN AL CAMPO DE LA DOCUMENTACION

Raynolds cita tres acontecimientos significativos en la Historia de la automatización documental: «1) Introducción de los equipos “Unit-Record! o de ficha perforada; 2) Avance hacia la informatización fuera-de-línea; 3) Evolución hacia la informatización en forma interactiva en línea»¹⁴. Para este autor, la automatización parte del momento en que la tecnología permite leer, computar y manipular datos previamente registrados en forma reutilizable. Otros autores, como Rice, Lancaster, Cargill y Greivs..., sitúan también su origen en la construcción de la tabuladora y la utilización de tarjetas perforadas.

Dentro de la Informática Documentaria, Chaumier reconoce dos grandes ramas: 1) Tratamiento de la información, orientada hacia los gestores de la información, que incluye la búsqueda y la gestión de dicha información, y 2) acceso a la información, encauzada hacia el usuario final¹⁵. Fue en la primera faceta, sobre todo en las tareas correspondientes a la circulación, donde la necesidad de automatizar el proceso se hizo más evidente; mucho antes que en la recuperación. Mención aparte merece la creación de la base de datos, puesto que las peculiaridades que la catalogación lleva consigo, requerían un tratamiento especial. Sin embargo, Chaumier insiste que el aspecto más enriquecedor de la «Informática Documentaria» reside en la búsqueda Documental.

A partir de 1950, año en que Moers utilizó por primera vez la expresión *Information Retrieval*, se suceden los trabajos para introducir la automatización en el tratamiento de la Información. En efecto, a finales de la década, Citron, Hart y Ohlman describen los «índices de permutación», y Luhn —de IBM—, expone su sistema llamado *Difusión selectiva de la información*¹⁶; de este modo, se desarrolló un programa que permitió la producción de índices de palabras clave de los títulos de los artículos de *Chemical Abstracts*¹⁷. Insistiendo una vez más en la evolución paralela de la Documentación y las Tecnologías de la Información, conviene recordar otros dos acontecimientos históricos. En la década de los cincuenta, un año después de que la Unesco patrocinase la *Conferencia Internacional sobre el análisis de los documentos científicos*, y coincidiendo con el

¹⁴ REYNOLDS, D.: *Automatización...*, op. cit., p. 25.

¹⁵ CHAUMIER, J.: *L'accès automatisé à l'information*. París, Entreprise Moderne d'Édition, 1982, pp. 10-11.

¹⁶ CHAUMIER, J.: *Les Techniques...*, op. cit., p. 7.

¹⁷ TEDD, L. A.: *Introducción a los sistemas automatizados de bibliotecas*. Madrid, Díaz de Santos, 1988, pp. 4-5.

nacimiento de la primera generación de ordenadores, se creó en Francia el primer *Instituto Nacional de Técnicas de Documentación*, vinculado al Conservatorio Nacional de Artes y Oficios. Por otra parte, en 1953, Taube describió su sistema de indización, mediante unitérminos.

En la bibliografía consultada apenas se hace mención a la utilización de los ordenadores de la primera generación en los servicios de información. Sin embargo, en estos años se sentaron las bases para el notable desarrollo que las tecnologías de la información alcanzarían en la década siguiente.

A partir de la década de los sesenta, ante el fenómeno de la explosión de la Información, se multiplica la demanda de soluciones concretas para agilizar el proceso documental. En realidad, el conocido término revolución de la información, implica la transición de una sociedad industrial a otra en la cual el tratamiento de la información dominará la producción industrial. A este respecto, Parker, en 1976, vaticinó que los gobiernos realizarían más inversiones en investigación relacionada con el tratamiento de la información que en la producción industrial¹⁸. Y Lancaster insiste en que desde 1947 a 1968 la actividad en el sector servicios aumentó en un 60%, mientras que la producción de bienes en el sector secundario no rebasó el 10%. En los últimos años de este período se produce un importante movimiento internacional para la unificación de criterios en el campo de la descripción formal de los documentos, a fin de facilitar el intercambio de información a nivel nacional e internacional¹⁹: El formato MARC, las reglas de catalogación ISBD, AACR 2 (Angloamerican Cataloguing Rules), que se desarrollaron durante la segunda y tercera etapas, es decir, a partir de 1970. El gran desarrollo tecnológico propio de la época propició el desarrollo de Sistemas de Información, con la creación de numerosas agencias de Información, como la «National Library of Medicine»²⁰.

Price, en su libro «Hacia una Ciencia de la Ciencia», estudia el fenómeno del crecimiento exponencial de la información, así como el rápido crecimiento y envejecimiento de la literatura científica (en un período de diez años se duplica de nuevo la información)²¹. El mismo autor, en 1974, manifestó la posibilidad de nuevos sistemas para difundir con mayor rapidez los acontecimientos científicos

¹⁸ LANCASTER, F. W.: *Libraries and Librarians in an Age of Electronics*. Arlington, Information Resources Press, 1982, pp. 1-3.

¹⁹ PINTO MOLINA, M.: *Análisis documental: fundamentos y procedimientos*. Madrid, EUEDEMA, 1991, pp. 86-90.

²⁰ SHERA, J.; CLEVELAND, D.: «History and Foundations of Information Science». *Annual Review of Information Science and Technology*, v. 35, n. 3, 1984, p. 259.

²¹ PRICE, D. J. S.: *Hacia una Ciencia de la Ciencia*. Barcelona, 1973, pp. 36-172. La obra original se publicó en Nueva York, Columbia University Press, 1963.

de la segunda mitad del siglo XX²². Bell, por su parte, describió en 1919 el cambio que se produjo en la estructura social y usó el término sociedad postindustrial para describir la evolución de la economía desde la producción de bienes a los servicios.

Estos años, hasta finales de la década, en que se desarrollaron los ordenadores de la tercera generación, corresponden a la época de los grandes adelantos tecnológicos. Los ordenadores disminuyen en tamaño (miniordenador) y en precio, al mismo tiempo que aumenta su capacidad y sus prestaciones. Simultáneamente, se une la técnica del microfilm al ordenador, dando paso grandes innovaciones en los catálogos. Esta época coincide con un período de enorme crecimiento en la automatización de los servicios de información, concretamente en las bibliotecas y Centros de Documentación²³.

Es necesario conocer la importancia que en la automatización del proceso documental alcanzaron las investigaciones llevadas a cabo por el *Massachusetts Institut of Technology*. En 1965, se inició el proyecto *Intrex* (Information Transfer Experiments), con el objetivo de profundizar en los estudios relacionados con el campo de las redes de comunicación digitales, el acceso a las bases de datos remotas a través de terminales, la representación visual de la información en pantalla, soporte microfilm o en copia dura (en papel). Intrex fue pionero en la creación de un sistema automatizado mediante la utilización de documentos primarios y secundarios. Incluía la creación y mantenimiento de una base de datos bibliográfica con almacenamiento y posibilidad de recuperación del texto completo de los documentos (recuperación on-line del texto del documento secundario, incluso del abstract, y recuperación en microfilm o en papel del texto completo del documento primario). Aunque este proyecto no resultó viable desde el punto de vista financiero, fue el punto de partida para el desarrollo de los servicios bibliográficos.

La aparición de vendedores comerciales que ofrecen los llamados «sistemas llave en mano» constituye la culminación de esta época²⁴. La evolución de las telecomunicaciones, la posibilidad de consultar al ordenador central desde el lugar de trabajo, los sistemas operativos conversacionales..., serán el origen de la teledocumentación. Los años setenta se identifican con el crecimiento de los servicios cooperativos y de recursos compartidos, es decir, con la descentralización.

²² PRICE, D. J. S.: «Society's Need in Scientific and Technical». *Ciencia de la Informação*, v. 2, n. 2, 1974. 97-103.

²³ CRAWFORD, W.: *Marc for Library Use: understanding the USMARC Formats*. Boston, G. K. Hall & Co., 1984, pp. 115-134.

²⁴ REYNOLDS, D.: *Automatización*, *op. cit.*, pp. 109-110.

Los sistemas en línea se implantaron en las grandes bibliotecas y se desarrollaron los servicios bibliográficos —alternativa que venía planteándose desde finales de los años sesenta y que alcanzó su plenitud a partir de la etapa siguiente—. Estos servicios continúan plenamente activos en la actualidad; concretamente en España, son muchas las bibliotecas y centros de documentación que establecen conexión con OCLC (Online Computer Library Center)... Como consecuencia del desarrollo que adquieren las bases de datos, surgirán los primeros estudios teóricos al respecto.

A partir de 1980 otras técnicas, además de la Informática, se aplican también al quehacer documental: rayos láser, discos ópticos... La atención al usuario por parte de los profesionales de la información se acrecienta. La infraestructura del mercado de las bases de datos evoluciona hacia redes con conexiones unilaterales y múltiples. La preocupación por la recuperación del texto íntegro de los documentos propicia la investigación hacia las bases de datos textuales, o documentales, que comienzan a darse a conocer. Los Sistemas de Hipertexto e Hipermedia, a partir de los noventa...

Por último, no podemos dejar de mencionar las organizaciones o las empresas que se dedican al asesoramiento para automatizar servicios de documentación, u oficinas, etc. Prueba evidente de la introducción de las Nuevas Tecnologías en el sector terciario con la consiguiente transformación del abanico profesional. Los sistemas integrados de automatización de servicios se implantan en los centros más importantes y algunos de estos organismos los introducen posteriormente en el mercado. En cuanto a las compañías comerciales que proporcionan sistemas integrados, podemos citar como ejemplo a IBM, con el sistema DOBIS/LIBIS²⁵.

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN EN LA ACTUALIDAD

Amat i Noguera expone la visión de futuro con que Anderla, en su conocido informe realizado en 1973, *La Información en 1985*, estudió las posibilidades de la información automatizada en el campo de la documentación. Se han cumplido las previsiones del autor para las dos primeras fases del proceso de automatización del «porvenir». Es decir, la importancia adquirida por las bases de datos que contienen informes científicos y técnicos, literatura gris y patentes; en la segunda fase, las bases de datos que proporcionan datos tecnológicos y no exclusivamente

²⁵ TEDD, L. A.: *Introducción a los sistemas...*, *op. cit.*, pp. 6-7.

información bibliográfica. Para la tercera fase, el autor concebía las bibliotecas como «auténticos autoservicios» que proporcionarán al usuario cuantos datos les solicite, y la posibilidad de que, a finales de este siglo los estudiantes puedan desarrollar gran parte de su actividad en sus domicilios²⁶.

El estudio realizado por Lancaster, en 1978, concede un papel prioritario a la participación del científico en los procesos de transferencia de información, haciendo especial hincapié en la posibilidad del diálogo interactivo entre científicos y profesionales, desde sus respectivos puestos de trabajo, gracias a la telemática²⁷.

Los autores mencionados tuvieron una visión acertada del futuro en el campo de la documentación. Actualmente el avance de la Tecnología es vertiginoso en todas sus facetas: soportes, comunicaciones, software... No obstante, las investigaciones van encaminadas en la línea de la tecnología óptica, sistemas hipertexto e hipermedia, inteligencia artificial, sistemas expertos... Al mismo tiempo el interface con el usuario se realiza en un entorno cada vez más sencillo, lo cual contribuye al objetivo último de la Documentación: la difusión de la información.

Adquiere especial relevancia la figura del *administrador de bases de datos (DBA)*, como se denomina al conjunto de personas que trabaja en equipo y que son los responsables de la operatividad de los datos. Trabajo que requiere experiencia y habilidad para interpretar y satisfacer las necesidades de las organizaciones que solicitan sus servicios.

La teledocumentación ha llegado a generalizarse en diversos sectores sociales por la funcionalidad cada vez mayor de sus servicios, por su interface más amigable con el usuario tanto en cuanto al lenguaje de recuperación como a las posibilidades de conexión y al contenido de información.

²⁶ AMAT I NOGUERA, N.: *La biblioteca electrónica*. Barcelona, Pirámide, 1990, pp. 16-20.

²⁷ AMAT I NOGUERA, N.: *La biblioteca...*, *op. cit.*, pp. 19-22.