

## Las Bases de Datos Multimedia Revisadas

Pedro Razquin Zazpe

### RESUMEN

Las bases de datos multimedia en su relación con la industria y el usuario multimedia, las políticas de desarrollo, el mercado, los soportes y el acceso, los contenidos y los sectores del mercado; con el almacenamiento masivo; con las aplicaciones a la documentación y la gestión de la información; y, en fin, con las aplicaciones a la formación y a la investigación en multimedia.

### INTRODUCCIÓN

Este artículo intenta ser una acercamiento a la situación actual de la bases de datos multimedia.

Para ello se ha optado por un enfoque múltiple que tiene en cuenta diferentes aspectos del producto multimedia: los aspectos económicos, es decir, la situación del mercado: número de bases de datos, volumen de negocio, crecimiento, etc., los aspectos técnicos, es decir, la herramienta utilizada, su evolución y sus limitaciones y/o problemas, y sus aplicaciones y servicios en distintas áreas: con especial interés en el campo de la Documentación y la Formación e Investigación.

Aunque pueda parecer superfluo, es necesario hacer una primera precisión sobre lo que aquí se entiende sobre base de datos multimedia. Es muy habitual, incluso entre profesionales, referirse con este único término a dos productos informáticos distintos: el Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD), es decir, el programa que me permite la creación, mantenimiento, explotación y gestión de la b.d, y por otro lado, a la b.d. en sí misma como conjunto de información estructurada (que tiene la consideración de producto, si es ofrecida en soporte físico unitario, o de servicio, si es accesible de forma telemática ). Se incluyen y revisan aquí ambos elementos: el producto multimedia (como bien de consumo) y la herramienta multimedia (los sistemas de gestión) como parte fundamental del equipamiento lógico, en que se basa la creación del producto multimedia.

### ASPECTOS ECONÓMICOS DEL MULTIMEDIA: EL PRODUCTO

La importancia económica de esta tecnología dentro de la Sociedad de la Información, parece indiscutible.

Se trata de un sector en plena expansión y que, según todos los indicios, acaparará un importante cuota de mercado.

Pero conviene, ante la euforia general, ser cautelosos a la hora de hacer afirmaciones definitivas sobre su trascendencia o futuros desarrollos.

### *La industria multimedia*

Hay que decir en primer lugar, que se trata de un mercado en constitución/formación, cuyos actores o elementos participantes son múltiples : productores de hardware y software,

operadores de telecomunicación, editores y medios de comunicación, fabricantes de electrónica de consumo y las propias administraciones públicas y gobiernos, etc. lo que implica una complejidad añadida.

Por otro lado, se están produciendo a nivel mundial una serie de alianzas entre las principales empresas e industrias de los sectores arriba mencionados, y que suponen la aparición de grupos financieros muy poderosos.

Dicho con otras palabras, se está produciendo una globalización del mercado y un cambio o incremento de las actividades productivas de los actores, que amplían sus actividades a campos no habituales en su actividad empresarial principal.

Los operadores de telecomunicación invierten en los medios de comunicación, o los productores de contenidos multimedia en la producción de equipamientos, por ejemplo. Hasta que el mercado multimedia no se asiente, resulta muy difícil hacer predicciones fiables o extraer valoraciones definitivas.

### *Usuario multimedia*

El mercado multimedia tiene como primera necesidad u objetivo satisfacer al usuario (y así lo reconocen el Informe Bangemann [\(1\)](#) y la mayoría de los trabajos consultados), de tal manera, que esta industria es impensable sin la aceptación de los usuarios.

Es necesario, dicen, crear una “masa crítica” de usuarios, que sea suficiente para rentabilizar las enormes inversiones en infraestructura de comunicaciones y desarrollo de nuevas tecnologías.

El usuario o cliente objetivo de este mercado puede tipificarse en tres categorías: las PYME, la Administración Pública y el usuario privado (cabría decir los jóvenes).

Cada uno de estos usuarios debe ser satisfecho en sus necesidades de información y servicios, y ésto determinará el desarrollo del producto multimedia más que las posibilidades tecnológicas disponibles en cada momento.

### *Políticas de desarrollo*

Este nuevo mercado y este conjunto de actores requieren un marco legal que se adapte a las nuevas circunstancias.

Como regla general, los gobiernos tienden a adoptar medidas de ordenación que, por un lado, liberalicen el mercado y eviten los monopolios, y por otro, sean lo menos entorpecedoras para la evolución de las nuevas industrias y servicios.

El papel de los poderes políticos, especialmente en Europa, es el de proporcionar este corpus legislativo de una manera rápida (sin dilaciones) y eficiente, es decir, que permita el libre intercambio de bienes y servicios, protegiendo las peculiaridades nacionales y potenciando la presencia del producto europeo en el mercado mundial.

### *Bases de datos multimedia*

Es difícil encontrar cifras y datos fiables en cuanto a la presencia, características y contenidos de las bases de datos multimedia en el conjunto de la Industria de la Información.

Esto es debido principalmente a dos factores: en primer lugar, a la corta trayectoria comercial de este tipo de productos.

Recordemos que las bases de datos multimedia públicas no aparecen en el mercado hasta mediados de los años ochenta.

En segundo lugar, otro factor que dificulta el análisis o valoración exacta de estos productos es que, a pesar de la popularización del término multimedia, éste no está reflejado como una categoría individual en los directorios y estudios estadísticos sobre bases de datos.

En una concepción estricta, un contenido multimedia sería la combinación de dos o más medios; en este sentido, las bases de datos orientadas a texto, en especial las de texto completo que incluyen ilustraciones, fotos y gráficos, pudieran ser consideradas multimedia y, por otro lado, bases de datos de imagen fija (archivos fotográficos) no presuponen más que la presencia de un tipo de información, sin poder clasificarse como multimedia.

Si se acude al Gale Directory of Databases 1997 (2), principal fuente de información para obtener una perspectiva internacional, vemos que clasifica las b.d. según la representación de los datos, en: orientadas a texto, orientadas a imagen (fija y vídeo) y orientadas a sonido (audio).

Los datos cuantitativos más interesantes son los siguientes : En 1996, el total de b.d. de imagen fija y vídeo es de 846 y representa un 9% de total del mercado.

Destaca, también, en esta categoría que un crecimiento notable ya que ha pasado de 14 b.d. (menos de 1%) , en 1988, a 846 (9%), en 1996. El número de b.d. se ha incrementado con un factor 11 desde 1990 y se multiplicado por 70 desde 1988.

En cuanto a las bases de datos de sonido: pasan de 1 b.d. (en 1988) a 304 (en 1996) representando un 3% del mercado. Si sumamos ambos porcentajes, podemos decir que las bases de datos multimedia representan aproximadamente de un 12% del mercado actual, aunque esta cifra se nos antoja excesivamente baja para la oferta actual.

El estudio destaca la alta velocidad de crecimiento del sector y una previsible mayor presencia cuando las condiciones técnicas sean óptimas y se hayan superado las limitaciones actuales.

### *El mercado multimedia en España*

La investigación de la situación actual del sector multimedia en nuestro país adolece de una cierta escasez de estudios y trabajos en profundidad.

En el mercado español, una de las fuentes es el Catálogo de servicios españoles de información electrónica ASCII (3), elaborado por FUINCA.

En su estudio estadístico sobre 224 servicios españoles, la tipología de b.d. usada es: Servicios referenciales, Servicios Fuente (entre los que aparece la subclase Icónicos, que incluye imágenes, gráficos, mapas, etc.) y Servicios mixtos (combinación de algunos de los anteriores).

Es decir, no refleja en ningún momento el multimedia como una categoría aislada.

Por otro lado, las cifras y datos adolecen de una cierta antigüedad. Las cifras que destacamos y que sirven como indicadores generales son las siguientes: Los servicios españoles de información han aumentado su oferta en 365% entre 1984 y 1993. Dentro de éstos, los servicios mixtos (los que presuponemos más cercanos al multimedia) son 50 (21%), en 1993. Aumenta la presencia del productor privado, frente al tradicional predominio del productor público en el mercado español, pasando de un 4% a 20%. Al mismo tiempo, la oferta de productos institucionales reduce su importancia en los contenidos, pasando de representar un 96% a un 66% del total.

En cuanto a la forma de acceso, la mitad de los usuarios aproximadamente (46%) lo hace en línea, aunque es una tendencia a la baja. El soporte multimedia supone unos ingresos “off-line” de 847 millones y son los más altos entre los distintos tipos de soportes.

La segunda fuente utilizada para el estudio del mercado nacional es el informe Multimedia 1996 -Tendencias, (4) de la serie Informes anuales de Fundesco. En este estudio, se recogen y analizan 226 productos dentro del mercado español y se incluye un útil inventario de los mismos. Según sus datos, las características del multimedia español son: · Soporte y acceso: El CD-ROM es el soporte más utilizado (el 45,8% de los usuarios) en España, aunque hay que destacar que más de la mitad de los usuarios disponen de acceso telemático. La conexión se establece principalmente vía módem, y tiene como objetivo Internet, con una frecuencia de un uso diario. En cuanto a los nuevos servicios, destaca la débil penetración de la videoconferencia (8%) y la realidad virtual (2%).

Tabla 1. SOPORTES DE LOS PRODUCTOS MULTIMEDIA (Fuente: Multimedia -Tendencias 1996)

Soportes	Nº de productos	%	Soportes	Nº de productos	%
<b>CD-ROM</b>	157	69,4	DV/Indeo	4	1,7
<b>PC</b>	79	34,9	Realidad Virtual	2	0,8
<b>MAC</b>	35	15,4	EB, PDA	1	0,4
<b>CD-I</b>	18	7,9	TV Interactiva	1	0,4
<b>CD-ROM XA</b>	13	5,7	Video CD	1	0,4
<b>LaserDisc</b>	6	2,6	Otros	22	9,7

### *Usuario multimedia español*

El usuario PYME es el que menos valora el multimedia, sus usos principales son las aplicaciones transaccionales (telebancos) y comunicación interna (entre departamentos y sucursales).

Se espera de él, de acuerdo con las políticas y directrices europeas, que asuma un papel activo y la mayor parte de la inversión.

El usuario “institucional” se decanta, en sus usos, hacia la comunicación entre profesionales afines y la consulta de información sobre subvenciones y ayudas, principalmente.

Cabe esperar que este usuario sea un promotor decidido del empleo de productos multimedia, y en algunos casos, modelo a imitar, (véanse las aplicaciones creadas por el Instituto Madrileño de Formación, o el INEM), aunque no es su responsabilidad la construcción de un entramado comercial. El usuario particular hace uso del multimedia con el fin principal de obtener información.

El perfil del usuario medio resulta cuando menos curioso. Mayoritariamente, es una persona joven, menor de 25 años (70%); en segundo lugar, en la clasificación por grupos de edad aparecen los usuarios entre 25-40 años (23%).

El usuario medio tiene estudios de nivel superior (66 %) y no tiene ingresos propios (63 %) y su actividad principal es el estudio (63%). Sus contenidos preferidos son las enciclopedias electrónicas y la formación de adultos.

### *Contenidos multimedia*

Como principal aplicación, figuran las b.d. representadas por 72 productos. En segundo lugar, y casi con el mismo porcentaje, aparece el "libro electrónico" (71 productos), que curiosamente no incluye las "enciclopedias electrónicas" (36 productos), que representan un 16% aprox. del mercado. Merece también mencionarse que los cursos de formación (35 productos) tienen prácticamente la misma presencia porcentual que las enciclopedias.. Puede verse información más detallada en la tabla 2

Tabla 2. TIPOS DE APLICACIÓN. (Fuente: Multimedia -Tendencias 1996)

Tipo de aplicación	Nº de productos	%	Tipo de aplicación	Nº de productos	%
<b>Bases de datos</b>	72	31,8	Vídeo animado	7	3,0
<b>Libro electrónico</b>	71	31,4	Realidad virtual	3	1,3
<b>Juego/entr/ocio</b>	53	23,4	GIS	3	1,3
<b>Enciclopedias</b>	36	15,9	TV Interactiva	3	1,3
<b>Curso de formación</b>	35	15,4	Video-juego	2	0,8
<b>Prensa electrónica</b>	8	3,5	Otros	30	13,2

### *Sectores de mercado:*

El sector de educación/formación con 138 productos y representando el 61% del mercado, es el mejor atendido. La necesidad de formación y educación adecuadas a las nuevas circunstancias, léase Sociedad de la Información, es considerada por todos los estudiosos como una condición indispensable para el triunfo de ésta.

Tabla 3. SECTORES DE LOS PRODUCTOS DE INFORMACIÓN/OCIO MULTIMEDIA (Fuente: Multimedia -Tendencias 1996)

Sectores	Nº de productos	%	Sectores	Nº de productos	%
<b>Educación/formación</b>	138	61,0	Universidad	11	4,8
<b>Gran público</b>	120	53,0	Bibliotecas/C. Doc.	9	3,9
<b>Información</b>	44	19,4	Puntos de ventas	5	2,2
<b>Museos/cultura</b>	36	15,9	Medicina	5	2,2
<b>Juegos</b>	23	10,2	Edición de vídeo	2	0,8

<b>Puntos de Información</b>	18	7,9	Televisión	2	0,8
<b>Turismo</b>	14	6,2	Teleconferencia	1	0,4
<b>Presentaciones</b>	14	6,2	Otros	5	2,2

### *Políticas nacionales de desarrollo*

Dentro de las medidas políticas, en el ámbito nacional, destaca el Plan Nacional De Banda Ancha o PlanBA. (5)

Este plan nacional se desarrolla entre 1992-1995, y tiene como objetivo la puesta en marcha de un demostrador de red BA experimental.

Se pretenden obtener, tras su desarrollo, diversos prototipos de elementos de red: terminales, adaptadores, aplicaciones, etc. Funcionará en Modo de Transferencia Asíncrono (MTA), una tecnología de transmisión y conmutación de paquetes muy flexible. Proporcionará velocidades de transmisión por encima de los 2 Mb/s (normalmente a 155 Mb/s).

En la tabla adjunta, puede verse una breve descripción de los distintos programas y sus objetivos.

Destacamos las aplicaciones en el campo de la Medicina y, por la relación con nuestro campo de trabajo, el proyecto EDUBA, aplicado a la formación y aprendizaje.

Tabla 4. PROYECTOS DEL PlanBA (Fuente: PlanBa. Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1995).

PROYECTO	DESCRIPCIÓN	COORDINADOR
<b>TELEMEDICINA</b>	Aplicación para el intercambio de información multimedia entre hospitales	IBERMÁTICA
<b>MEDISAT</b>	Aplicación para telediagnóstico médico	PHILIPS S. MÉDICOS
<b>EDUBA</b>	Aplicación multimedia para entornos de educación	SW DE BASE
<b>PINTUR</b>	Aplicación de informática turística multimedia	IBERMÁTICA
<b>SIMM</b>	Servidor de información multimedia de propósito general	CITAM
<b>TEMA</b>	Terminal multimedia en doble versión: bajo coste y altas prestaciones	TELEFÓNICA I+D
<b>AGRADA</b>	Sistema de gestión de redes privadas	TCP S-I
<b>CRIPTO</b>	Seguridad de acceso y criptografía en redes de banda ancha	CSIC
<b>AFTER</b>	Adaptador flexible de terminales (FDDI y G.703)	ALCATEL SESA
<b>UNICORN</b>	Unidad de interfuncionamiento entre Redes Privadas IEEE802.6 y red MTA	SIEMENS
<b>IRMEN</b>	Unidad de interfuncionamiento entre Redes Públicas IEEE802.6 y red MTA	ALCATEL SESA
<b>TR1-622</b>	Terminador de Red 1 a 622, 02 Mbit/s	TELEFÓNICA I+D
<b>TEST-BA</b>	Instrumentación de medición en el nivel físico de RDSI-BA	ICT ELECTRONICS
<b>IFCO</b>	Equipo terminal a 2,5 Gbit/s para línea de fibra óptica con detección coherente	ALCATEL SESA

<b>RAL-MT</b>	Infraestructura de Red de Área Local con tecnología MTA	UPM-ETSIT
<b>PROYECTO DE INTEGRACIÓN</b>	Responsable del interfuncionamiento de todos los proyectos	TELEFÓNICA

### ASPECTOS TÉCNICOS DEL MULTIMEDIA: LA HERRAMIENTA

En este apartado, revisaremos algunos aspectos básicos en la situación actual del multimedia desde un punto de vista tecnológico.

A pesar de los grandes avances y logros conseguidos en el desarrollo de este tipo de sistemas, el multimedia presenta algunos problemas y limitaciones.

#### *Los Sistemas de Gestión de Bases de Datos Multimedia*

Se trata de un software especializado en pleno desarrollo, que debe permitir manipular texto, imagen, sonido... , en plataformas como el PC o las estaciones de trabajo, de manera eficiente y rápida.

La forma que en que estos programas llevan a cabo su trabajo, como indica Szuprowicz es variada.

Por un lado, algunos sistemas se basan en las bases de datos relacionales (RBD), que han sido ampliadas/mejoradas para trabajar con objetos multimedia; por otro lado, existen las b.d. Orientadas a Objetos (ODB), y por último, un tercer tipo, los sistemas híbridos, que combinan los dos enfoques anteriores.

En el primer caso, las BDR representan un modelo o enfoque tan extendido en la industria (se llega a decir que representan el 90% de todas la aplicaciones existentes) que no puede pensarse en que el usuario medio vaya a abandonarlo de forma inmediata o fácil. Se produce una actualización y reestructuración de los programas tradicionales para que se adapten a tipos de datos complejos (del tipo sonido, texto, imagen).

En principio resultan útiles para procesos transaccionales pero no adecuados para tráfico rápido y continuo multimedia.

Las B.D. orientadas a objetos ofrecen o satisfacen muchos de los requisitos de la b.d. multimedia: manejan cualquier clase de información digitalizada y son flexibles en la estructuración e interrelación de objetos.

Requieren para su empleo estaciones de trabajo de altas prestaciones y mayoritariamente bajo Unix (aunque también funcionan bajo OS/2, Windows 3.x o NT).

Por el momento entre sus características críticas figuran: la inmadurez de esta tecnología, la falta de normalización (que en muchos casos, se manifiesta como incompatibilidad entre objetos) y la inestabilidad de los proveedores o vendedores.

Los sistemas híbridos de b.d. multimedia son una combinación de los dos modelos citados anteriormente.

Por un lado, conserva las capacidades únicas de las BDR (incorporan un modelo relacional SQL completo) y además trabajan con tipos de datos complejos, lo que permite entornos interconectados y compartidos por varios usuarios para almacenar, recuperar, actualizar la información.

Optimizan el ancho de banda permitiendo la definición de la imagen, incluyendo compresión y filtro de colores, y la posibilidad de manipular desde un marco relacional. · Multimedia y almacenamiento masivo

Como resulta bien sabido, uno de los principales problemas para el desarrollo de bases de datos y sistemas multimedia es el elevado consumo de memoria que éstos conllevan.

Esto es especialmente importante cuando se trata de almacenar y gestionar información sonora y vídeo en movimiento.

Los requisitos de almacenamiento de este tipo de información se expresan en Tb o terabytes (es decir, en miles de Gigas) e implican un consumo cifrado en 1 Mb por "frame" de televisión digitalizada y 1 Gb o gigabyte por hora de vídeo comprimido almacenada.

Para satisfacer estas necesidades de almacenamiento tan elevadas, la solución pasa actualmente por el uso de dos recursos: los sistemas ópticos de almacenamiento masivo (entre los que destaca el DVD y su tecnología de grabación de múltiples capas) y la aplicación de modelos de almacenamiento distribuido.

Por otro lado, la aplicación de nuevos sistemas de compresión normalizados, JPEG para imagen fija y MPEG para imagen en movimiento, permiten una transmisión y almacenamiento más eficaces.

Desde el punto de vista de la transmisión de información multimedia, hay que destacar la necesidad de redes digitales de banda ancha adecuadas a esta clase de tráfico y la aparición de videoservidores o servidores de red multimedia.

Se trata de uno de los equipamientos más demandados por el mercado actual, especialmente por el mercado de electrónica de consumo.

Estos sistemas, imprescindibles en la televisión bajo demanda, pueden recuperar, transmitir, visualizar información multimedia y contabilizar/tarifcar su uso por parte de los usuarios.

Su uso implicará la creación de nuevas facilidades de comunicación o la modificación y adaptación de las ya existentes.

Varias de las principales compañías de hardware están desarrollando videoservidores especializados.

Básicamente, se trata de un sistema de almacenamiento que puede funcionar como un reproductor de vídeo (VCR) virtual para un amplio número de usuarios simultáneos.

## SERVICIOS Y APLICACIONES MULTIMEDIA

Los servicios multimedia básicos que se ofertan al cliente aumentarán previsiblemente.

Servicios hasta ahora considerados minoritarios, como la transferencia de ficheros, el correo electrónico o la videoconferencia se popularizarán por sus aplicaciones en el mundo empresarial, principalmente.

La aparición de nuevas redes de comunicación - las llamadas "redes de alta velocidad"-, servirán de infraestructura adecuada para superar los problemas de transmisión y gestión de la información multimedia.

Proliferarán los servicios de valor añadido: telebanco, telecompra, educación a distancia, televisión a la carta, etc.

Los contenidos de alta calidad se revelan ahora como un factor crítico, siendo necesaria la creación de productos específicamente adaptados a esta tecnología y que hagan uso de sus capacidades específicas.

(Bajo el acogedor manto del multimedia, se reúnen demasiados productos que no son más que una reedición de libros y documentos tradicionales en un soporte diferente.)

Entre las múltiples aplicaciones posibles para los sistemas multimedia, aquí nos interesan dos aspectos especialmente: las aplicaciones a la Documentación y Gestión de la Información y la Enseñanza o Formación.

### *Aplicaciones a la Documentación y Gestión de la información*

En este área, las aplicaciones son numerosas y significativas.

Quizá, la mayor popularidad la ostenten las "unidades de información virtuales", nos referimos a las bibliotecas, museos y archivos virtuales que, gracias a las comunicaciones, ofrecen acceso remoto a enormes volúmenes de información y documentos.

Actualmente, la mayoría de los fondos bibliográficos disponibles en estas instituciones se refieren a autores y obras clásicas (libres de derecho de autor) y, en muchos casos, se trata de versiones digitales de materiales manuscritos, raros e incunables que amplían, de esta manera, su disponibilidad efectiva para el estudio y la consulta, al tiempo que se preserva su integridad.

Desde un punto de vista de la gestión de información, los multimedias (en especial, sistemas de almacenamiento óptico) permiten un tratamiento integrado de los distintos tipos de documentos o información en un único soporte.

Respecto a la recuperación de la información, los sistemas multimedia han ampliado las formas en que el usuario busca y recupera la información que necesita.

Además de la recuperación tradicional de las bases de datos, por medio de palabras claves o descriptores, los sistemas multimedia suelen permitir también, y simultáneamente, la

búsqueda basada en opciones o sistemas de “menús” preestablecidos, que adoptan la forma de clasificaciones temáticas, de temas generales a más específicos.

Y finalmente, los más avanzados, suelen permitir la búsqueda de información mediante sistemas gráficos o mapas.

Estos últimos sistemas de representación gráfica son específicos de este producto, y han devenido fundamentales como herramienta para paliar los problemas de desorientación del usuario, inherentes a la exploración (“navegación”) en una estructura hipertexto, con conexiones múltiples y no lineales..

### *Aplicaciones a la formación*

En contra de lo que pudiera parecer, por esa especie de euforia colectiva antes mencionada, los herramientas pedagógicas multimedia no están todavía al alcance de todas las instituciones formativas, ni su empleo es mayoritario en la enseñanza.

El empleo del multimedia como herramienta instructiva supone importantes cambios en los métodos de enseñanza y aprendizaje, afectando a pilares básicos de la filosofía educacional: principalmente, al papel del estudiante o aprendiz.

Frente a concepciones tradicionales, basadas en la responsabilidad central del profesor -como transmisor de contenidos y supervisor del proceso instructivo - la pedagogía actual plantea el traslado al estudiante del control de aprendizaje: siendo éste el responsable de determinar cómo, cuando, y qué aprender.

Este cambio, que el multimedia hace factible desde el punto de vista tecnológico, se encuentra con dos obstáculos primordiales en su implantación: la aceptación por parte del profesorado y por parte de los estudiantes.

Los primeros, para quienes supone un evidente esfuerzo de actualización y reciclaje, aceptan fácilmente el multimedia como un instrumento de apoyo complementario, pero son reacios a modificar su metodología tradicional y a aceptar su nuevo rol, ser un guía más que un depositario del saber.

Los estudiantes, por su parte, tienen graves dificultades para llevar a cabo un auténtico aprendizaje multimedia, en el sentido de un proceso de exploración individualizado y autoprogramado, porque carecen de formación real y útil sobre cómo se aprende (metaconocimiento) y nunca han sido impulsados a planificar los horarios, contenidos, o los métodos de aprendizaje o autoevaluación..

Sin embargo, el estudiante encuentra el multimedia “intrínsecamente motivante”, es decir, atractivo y lo acepta fácilmente como herramienta de aprendizaje, que le permite la comunicación (con otros estudiantes y con sus profesores o tutores) y el trabajo en cooperación.

En general, podemos decir que la educación basada en el multimedia requiere un estudiante más maduro, activo e implicado en el proceso de aprendizaje que debe ser formado, en este sentido, desde la educación básica.

En el caso concreto de la formación de documentalistas - entendidos como gestores de información - resulta evidente que se trata una herramienta imprescindible para lograr profesionales que se adapten al mercado laboral actual.

Los estudios deben incluir no sólo la utilización instrumental de productos multimedia sino también el diseño y gestión de este tipo de bases.

El uso, cada vez más generalizado, de Internet como herramienta de formación, facilita a las instituciones públicas un vía de enseñanza multimedia de coste moderado.

Pero la Universidad española no debe contentarse con ser un usuario multimedia sino que debe convertirse en creador de contenidos, especialmente cursos de formación y entrenamiento que se adapten a las necesidades de usuarios, permitiendo una progresiva independencia de los horarios de estudio rígidos así como de los escenarios físicos de aprendizaje. · Investigación en multimedia:

De entre las diversas líneas de investigación que se desarrollan en este campo, destacan los trabajos relativos al "interfaz de usuario", es decir, al medio de comunicación que permite al hombre relacionarse o interactuar con la máquina y el sistema.

El objetivo principal de estas investigaciones es la obtención de un dispositivo físico y lógico que disminuya o suprima las barreras existentes.

Para el usuario, la comunicación debe ser fácil: asequible a cualquier usuario sin formación previa, atractiva y múltiple.

El desarrollo de este área, lógicamente, está directamente relacionado con la vital importancia que el usuario tiene para el triunfo de la tecnología multimedia.

En un sistema ideal, el interfaz sería tan transparente y amigable que el usuario acabaría por olvidar que existe y percibiría la relación con la máquina como una comunicación directa, sin necesidad de un canal artificial intermedio.

En este sentido, los programas de reconocimiento de voz, que permiten prescindir de teclados o ratones, representan una avance en la supresión de barreras para la comunicación hombre-máquina y una muestra del tipo de comunicación que probablemente tendremos en un futuro cercano.

## NOTAS

- (1) Informe sobre Europa y la sociedad global de la Información (Grupo Bangemann). en: *Crecimiento, competitividad, empleo: seguimiento del libro Blanco*. Luxemburgo: Comisión Europea (ISBN 92-826-8543-8).
- (2) *Gale Directory of Databases 1997*. (En especial, el estudio preliminar "The State of Databases Today: 1997" de Marta Williams, de la Universidad de Illinois).
- (3) RUIZ GONZÁLEZ, B (ed.) *Catálogo de servicios españoles de información electrónica* (7ª edición). Madrid, Fuinca, 1997.
- (4) *Multimedia 1996. Tendencias* . Madrid, Fuinca, 1997.
- (5) PLANBA: *Plan de Acción Nacional para la I+D en Comunicaciones Integradas de Banda Ancha*. Madrid: Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1995 (NIPO 161-95-122-3)
- (6) SZPRUWICZ, Bohan O. *Multimedia Networking*. New York, McGraw-Hill, 1995.