

# *Notas sobre nuevas tecnologías (Ludwig van Beethoven a 64 Kbytes)*

Angélica-Sara ZAPATERO LOURINHO

Jefe de la Sección de Normas y Documentación.

Secretaría General Técnica. Consejería de Cooperación. Comunidad de Madrid

## RESUMEN

El documentalista y el bibliotecario se encuentran cada vez más sumergidos en las nuevas tecnologías, lo que le permite acceder a un mayor número de información y más selecta, sin embargo tienen que conocer las especificaciones técnicas, los conceptos y usar los términos de esas nuevas técnicas. El entorno multimedia trae consigo conocimientos de envío de ficheros por redes telefónicas de transmisión de datos en tiempo real (audio y video conferencias) o por correo electrónico (*email*), los diversos tipos de discos ópticos, tarjetas e interfaces de sonido. Y conocer los proyectos desarrollados en la Unión Europea en los programas Impact 1 y 2.

**Palabras clave:** Tecnologías documentales / Multimedia / Discos ópticos / Vídeo digital / Interface midi / Correo electrónico / Videoconferencia / Unión Europea / Impact.

En 1792, el gran compositor Ludwig se había sentido atraído por la idea de dar forma musical a la obra poética de Shiller titulada « Oda a la alegría», publicada unos años antes.

Sólo en 1823 culminó su novena sinfonía en cuyo cuarto movimiento se refleja la Oda de Schiller.

Wagner decía que Beethoven se entregó a los brazos del poeta para liberar a la música de sus elementos particulares, convirtiéndola en un arte general.

Claro que la sociedad evoluciona y la ciencia a través de los científicos y sus resultados nos permiten perfeccionar y mejorar nuestra cotidianidad.

Solo aquellos que deforman estos acontecimientos son los responsables de su mal uso.

Nos encontramos en una sociedad interactiva donde la electrónica y sobre todo las comunicaciones han supuesto la mayor revolución hasta el momento.

## 1. UNION EUROPEA, SITUACION ACTUAL DE LOS PROGRAMAS EN MULTIMEDIA

La Comisión de las Comunidades Europeas, publicó en el suplemento al Boletín Oficial n. 6/93, el libro blanco titulado «Crecimiento, competitividad, empleo. Retos y pistas para entrar en el siglo XXI», el capítulo 5 lo dedica a la «transformación social y nuevas tecnologías».

Confirma la realidad social en la que las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están transformando numerosos aspectos de la vida económica y social, los métodos y relaciones de trabajo, los objetivos de la educación y el modo en que las personas se comunican entre sí, se producen importantes incrementos en la productividad industrial y en la calidad y rendimiento de los servicios.

Asistimos al nacimiento de una nueva «sociedad de la información» donde la gestión, la calidad y la velocidad de la información se convierten en factor clave para la competitividad.

El sector audiovisual abarca la producción y distribución de programas (software), y también la fabricación de equipo (hardware), que tiene una importancia económica que a veces se infravalora si se la compara con su indiscutible trascendencia cultural.

Este sector tienen actualmente un valor mundial de mercado, unidos los dos conceptos, de 257.000 millones de Ecus (informe OMSYC 1993).

Una de las características más importantes de este sector es la gran transformación tecnológica y normativa que está sufriendo y que va a afectar considerablemente a su crecimiento y desarrollo futuros, por lo que es vital para Europa que este crecimiento se traduzca en nuevos puestos de trabajo.

El sector audiovisual ya no es marginal, ni en términos de empleo ni económicos y se convertirá en uno de los principales servicios del siglo XXI.

La Dirección General XIII de la Comisión de las Comunidades Europeas, competente en el área de las Tecnologías e Industrias de la Información y Telecomunicaciones desarrolla el programa IMPACT aprobado por el Consejo de Ministros en julio de 1988 (88/524/CEE, D.O. n. L 299, 21.10.1988, p. 39) y el IMPACT 2 (91/691/CEE, D.O. n. L 377, 31.12.1991, p. 41).

El distribuidor ECHO de la Comisión, distribuye los abstracts de los proyectos pilotos nacidos en el desarrollo del programa IMPACT 1.

Sus títulos son:

1. Marcush-DARC Grafical System for Retrieval of Generic Chemical Structures.
2. EUROPAT Phase I. (CD-ROM con los datos de la Oficina Europea de Patentes y de las Oficinas Nacionales en materia farmacéutica)
3. 500 Years After. (CD-I con información sobre Latinoamérica, coincidente con el centenario del descubrimiento del Nuevo Mundo)
4. Multimedia Networking Atlas of the Mediterranean Region. (Cd-rom en el entorno Windows, en francés, inglés, italiano y español)
5. TECDOC Portable Information Devices for Technical Documentation. (Proyecto de banco de imágenes para información técnica en la industria del automóvil. En CD-ROM)
6. ATIS - AIT Touring Information System (Entre otros productos incorpora un Cd-I sobre deportes de invierno)
7. EUROTOP (Proyecto propuesto como versión electrónica de los Tour Operators, como ayuda comercial en las Agencias de Viajes)
8. ULYSSES (Pretende suministrar información electrónica para el turismo en tres países, Irlanda, Francia y en Portugal. Colaboran los Automóvil Clubs.)
9. EUROSTAND - SGML (Desarrolla el Documento base definitorio para la publicación de los estándares de información bibliográfica para texto completo, basado en el Standard Generalised Markup Language (SGML)).
10. NARCISSE Network of Art Research Image Systems in Europe. (Cd-rom con imágenes de los mejores museos y tesoros europeos).
11. ICS (Telroute) International Construct System. (Información electrónica para la industria del transporte por carretera)
12. OSIRIS Open Systems Integrated Roadfreight Information System. (Su objeto es la interconectividad comercial independiente del transporte de los servicios de información dados en los sistemas automáticos para intercambio)
13. Alpha - DIDO (Distributed Intelligence Data Operation). (Combina trabajos relativos a interfaces inteligentes, sistemas expertos y creación de estándares para uso en la industria)
14. HYPP Hypermedia Systems for Plant Protection Information. (Banco de imágenes con valor añadido por la integración de las características de la hipermedia en la capacidad de resolver problemas para el diagnóstico de enfermedades y deficiencias en las plantas).
15. EPOSYN - European Patent Office Synonyms. (El objetivo es mejorar la eficiencia de la búsqueda on-line incorporando las fuentes de información científicas y técnicas usadas para las patentes buscadas. Posee un tesoro de sinónimos y términos relacionados).

El documento IMPACT 19/92 final, de 2 de diciembre, desarrolla el INFO EURO ACCES, IMPACT.2, líneas de actuación en el mercado de la información, programa de trabajo 1993.

El eje estratégico central de actuación en este programa es «la mejora del acceso a la información a escala europea para todas las partes interesadas», industria, usuarios, etc., y el término elegido para denominar esta estrategia es Info Euro Access.

Las líneas de acción 3 («aplicación de normas y pautas» y «difusión, apoyo al usuario y formación») y 4 («Apoyar las iniciativas estratégicas en el campo de la información») serán los cauces adecuados para su desarrollo, las líneas de acción 1 («Mejorar el conocimiento del mercado») y 2 («Eliminación de obstáculos jurídicos y administrativos») crearán las condiciones necesarias para hacer realidad el acceso a toda clase de información por parte de numerosos agentes distintos de toda Europa.

El desarrollo de la línea 3.2 « Difusión, apoyo al usuario y formación», se basará en el desarrollo de las siguientes actividades:

— difusión de las actividades emprendidas bajo el programa IMPACT 1.

Su organización se irá descentralizando progresivamente y la red de colaboradores nacionales para la difusión empezará a funcionar plenamente y llevará a cabo campañas de difusión generales y sectoriales en los Estados miembros.

La Comisión facilitará un equipo de apoyo y material informativo.

— Se proporcionará al usuario un servicio en línea para orientarlo a través del laberinto de la información.

La I'M Guide y la Experts Guide se facilitarán de forma gratuita en las nueve lenguas comunitarias oficiales.

— Se destinará un interface de menú a los nuevos usuarios de los servicios de información.

— Se pondrá en funcionamiento un teléfono gratuito para toda Europa que ofrecerá un servicio de consulta.

— Se fomentará la capacitación de instructores y de intermediarios y usuarios, especialmente en las regiones menos favorecidas.

Las actuaciones para conseguir la línea de acción n. 4 «Iniciativas estratégicas en el campo de la información», se concretan en :

— excepcionar de las restricciones presupuestarias a las regiones menos favorecidas de la Comunidad,

— se pondrán en marcha proyectos que contribuirán a mejorar el acceso a la información a escala europea,

— los servicios de tipo quiosco serán elementos fundamentales de este método,

— se consolidarán las oficinas nacionales de información (National Focal Points) en un esfuerzo conjunto de la Comisión y de los Estados miembros,

— se examinará la posibilidad de crear un laboratorio de multimedia interconectados.

## 2. CONCEPTOS BASICOS DE LA TECNOLOGIA MULTIMEDIA

La palabra multimedia se usa con mucha frecuencia, pero cuál es el alcance de este concepto.

Concebimos Multimedia como la integración de medios y soportes destinados a mejorar y potenciar la comunicación. Acoge multitud de aspectos, resaltando la utilización de textos, imágenes, voz, sonido, vídeo, informática y telecomunicaciones. A todo ello hay que añadirle una importante carga de contenido intelectual, necesaria para el desarrollo de las aplicaciones.

La multimedia crece y se desarrolla parejamente con las industrias electrónica e informática, de ellas proceden las tecnologías e instrumentos necesarios para su materialización, al tiempo se entronca fuertemente con los mundos de la comunicación.

Los principios básicos del hipertexto son cada vez más utilizados en las aplicaciones interactivas.

Los discos ópticos, y en concreto el cd-rom cada vez se usa más, desde el nivel profesional hasta el ocio y el entretenimiento.

Hasta el momento los dos pilares básicos del entorno multimedia son el cd-rom y el vídeo digital, donde la interactividad es un ingrediente clave de esta nueva revolución.

El resultado de combinar los siguientes componenetes produce el entorno multimedia:

### 1. Audio

El sonido es uno de los más importantes, ya que escuchar una voz clara, música agradable o efectos especiales creíbles contribuye al resultado final.

El reconocimiento de la voz se incorporará pronto, pero el proceso de comprensión del lenguaje vendrá de la mano de la inteligencia artificial que interpretará su sentido semántico.

### 2. Imagen

La comunicación semiológica es fundamental y el objetivo perseguido es que la imagen fija o la fotografía sea de la mayor resolución posible y lo más fiel con el original.

Nos referimos a los gráficos de empresa, los dibujos por mapas de bits o vectoriales y las fotografías digitalizadas.

### 3. Textos

Se necesita para canalizar el manejo de las utilidades mediante el uso de menús, palabras clave, instrucciones, etc.

El hipertexto es una de las formas más eficaces.

#### **4. Animación**

El movimiento de las imágenes se obtiene por la incorporación de programas especializados en generar dibujos animados, programas de CAD y otros más generales.

#### **5. Video Interactivo**

Es importante que la estación multimedia sea capaz de manejar la información audiovisual para que la pantalla actúe como una ventana abierta al mundo real.

La interactividad permite al usuario determinar el camino para obtener la información, controlando el proceso.

#### **6 Proceso de datos**

La filosofía multimedia se basa en el manejo de millones de datos de todo tipo, en cada segundo.

#### **7. Realidad virtual**

Merece un estudio aparte, pero en el caso de la multimedia, cualquier persona puede fundirse con los propios dispositivos, pasando a ser una pieza más de la cadena.

El vídeo digital nos permite ver imágenes en tres dimensiones.

#### **8. Telecomunicación**

Cualquier tipo de información multimedia debe poder ser transmitida y recibida de la forma más transparente y así navegar por las redes de telefónicas de transmisión de datos tanto locales como internacionales.

Los medios de transmisión son todos aquellos capaces de portar señales digitales.

#### **9. Accesorios**

Elementos complementarios como el ratón o el traje virtual más completo pueden necesitarse para actuar en este entorno.

### **3. MULTIMEDIA EN LAS REDES DE COMUNICACION INTERNACIONALES, VIDEOCONFERENCIAS, CORREO ELECTRONICO**

Las posibilidades de las redes de comunicación van más allá de la simple transmisión de texto, programas o datos sin estructurar, empleando los

---

mecanismos de transporte de que disponemos y que empleamos normalmente.

Es posible transmitir información en tiempo real, básico en las audio video conferencias, principalmente voz e imágenes en vivo.

Utilizamos para ello la red norteamericana Internet, mediante la técnica conocida como IP multicast.

El correo electrónico estructurado permite el intercambio de texto, imágenes, fax, video, etc., mediante dos modelos :

- el que proporciona la recomendación X400 del CCITT
- y el desarrollado en el ámbito del IETF (MIME).

Veamos las dos formas de transmisión de datos:

## 1. En tiempo real

La creciente utilización de estaciones de trabajo que soportan facilidades multimedia hacen atractivo su empleo en audio y video conferencias.

Para la transmisión de sonido, existen un número de técnicas como la detección y supresión de silencios y la compresión para optimizar su envío sobre enlaces digitales. Los sistemas de codificación más comunmente utilizados son:

- PCM (64 Kbits/s, 8 Khz.)
- GSM (16 Kbits/s, Norma Europea de Telefonía Celular Digital)
- ADPCM (32 y 24 Kbits/s, Normas CCITT G.721 y G.723)
- LPC (2.4-19.2 Kbits/s, Linear Predictive Coding, US Federal Standard)
- CELP (4.8 Kbits/s, Code Excited Linear Predictos)

La aplicación de uso más extendido en la red Internet es Vat (Visual Audio Tool), desarrollada por Van Jacobson del LBL. Vat se encuentra diseñada en el entorno X-Windows y presenta unos controles (VU-metros) de volumen del micrófono y de altavoz, así como una lista de las personas que están participando en la conferencia. Vat está disponible para estaciones Sun, DEC-Ultrix y SGI.

Para transmitir imágenes sobre enlaces digitales se utilizan unos dispositivos denominados codecs que realizan la codificación de las imágenes analógicas.

Existen dos tipos de normas en uso actualmente:

— La recomendación H.261 del CCITT para codificación de vídeo y su transporte por circuitos RDIS a  $64 \cdot p$  Kbits/s, donde  $p$  toma un valor entre 1 y 30. Se emplea normalmente en videotelefonía (servicio básico a 64-128 Kbits/s) y video conferencia (servicio RSDI primario) mediante dispositivos externos (hardware), ya existen programas disponibles que incorporan estas especificaciones (software codecs).

Estos programas se han desarrollado por el aumento de capacidad de proceso de las estaciones de trabajo y al excesivo coste de los codecs, dando lugar a normas de amplio uso en Norteamérica y Japón como son

JPEG, para transmisión de imágenes fijas y MPEG para imágenes en movimiento.

— Dentro de Internet existe una estructura de redes y túneles unidas, que se conoce como MBONE. Pues una herramienta de gran utilidad y popularidad en el MBONE es SD (Session Directory) desarrollado por Van Jacobson y que muestra en una ventana las sesiones que están activas en un momento determinado, el usuario puede crear sus propias sesiones y quizá lo más interesante es activar automáticamente las aplicaciones correspondientes a la sesión escogida, sin necesidad de conocer prácticamente los parámetros correspondientes a la sesión (puerto, dirección multicast, etc.), incluso cuál es la aplicación que se activa.

## **2. Envío a un buzón electrónico**

El correo electrónico es uno de los servicios telemáticos más utilizado en todo tipo de redes y las aplicaciones comerciales y de dominio público implementan sistemas de mensajerías multimedia, pero muy pocas consiguen interoperar con otras aplicaciones semejantes o traspasar las pasarelas existentes con sistemas globales de mensajería como SMTP y X.400.

X.400 nació con la idea de multimedia, en la Recomendación de 1984 ya se introducen los tipos de contenido voz, fax, videotex, mensaje encapsulado y texto encriptado, además de los IA5 (conjunto de caracteres universales) y T.61 (utilizados en el telex), sin embargo no se especifica ni el método de codificación de voz ni existe un formato para imagen, típicos del entorno multimedia.

En Internet se optó por un correo muy simple que se ajustaba a los terminales de 1982, desde entonces los intentos por extender el SMTP para soportar otros conjuntos de caracteres o contenidos, han topado con la necesidad de generar estándares compatibles con el protocolo de transferencia de mensajes especificado en la norma RFC-821. Desde entonces se han propuesto varias soluciones para intercambiar mensajes «no-texto» (RFC-1049) o estructurados (RFC 1154).

Finalmente se creó un documento único como propuesta firme para mejorar el correo existente en la Internet denominado MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions), en junio de 1992.

Uno de los mayores enemigos de cualquier aplicación multimedia es la diversidad de formatos para cada tipo de información. En el caso de imágenes hay varias docenas de formatos (tiff, gif, jpeg, pbm, xwd, etc.) y algunos no están bien definidos por lo que conllevan incompatibilidades muy molestas entre aplicaciones semejantes.

En el correo electrónico los agentes son de muy diverso tipo y el que manda la información no conoce las capacidades multimedia del buzón del destinatario. Estas capacidades para visualizar o interpretar uno u otro formato de audio o video se almacenan en el Directorio X.500.

---



Por tanto es fundamental usar formatos universalmente conocidos y bien especificados.

MIME, ha agrupado estratégicamente todos los formatos en siete tipos de contenido (Content-Type): Text, image, audio, video, message, multipart y application. Para cada tipo se marcan algunos subtipos (dos o tres) que especifican unívocamente un formato determinado. Para controlar la diversidad de formatos, en MIME se obliga a registrar nuevos tipos en «documentos de estandares» IAB (Internet Architecture Board) y los nuevos subtipos en IANA (Internet Assigned Numbers Authority).

Son interoperantes MIME y X.400 creando una mensajería multimedia global, pero uno de los usos mas potentes de la mensajería multimedia está en las propias pasarelas de correo electrónico.

#### 4. DISCOS OPTICOS, UNA DE LAS BASES DE LA TECNOLOGIA MULTIMEDIA

En la tecnología láser nos encontramos con un conjunto de dispositivos de almacenamiento que conocemos genéricamente con el nombre de discos ópticos, entre las que se incluyen los discos compactos de música, los discos CDRom de datos, las unidades para grabar discos CDRom y unidades de disco magneto-óptico.

Los discos ópticos se han dividido normalmente en tres grupos:

— CD-ROM (Compact Disk Read Only Memecory). Permite sólo la lectura con información y no son grabables.

— WORM (Write Once, Read Many). Discos en los que se puede escribir sólo una vez pero leer muchas veces.

— Discos Opticos Regrabables, en los que se puede escribir y leer todas las veces que se quiera.

Para los usuarios normales sólo los dos primeros son asequibles, los terceros requieren mayores inversiones.

Pero son los discos compactos (CD) los que se usan de forma más cotidiana y los que han sufrido un gran cambio.

Hay cuatro grandes grupos:

— CD-A (Audio): Aparecio en los años 80, cuando Sony y Philips publicaron el libro rojo de las especificaciones, que son las propias de los discos compactos de música. Existe un desarrollo que es el CD-DA (Digital Audio).

Las unidades de lectura de discos compactos que se incorporan a las cadenas musicales sólo reproducen este tipo de compactos, CD-A y CD-DA.

— CD-ROM: Basado en el formato CD-A, en 1984 se publicó el libro amarillo que desarrolla las características del formato CD-ROM (Modo 1).

Estos discos pueden almacenar tanto textos y gráficos como sonido, su destino es su utilización en los ordenadores que combinan texto, gráficos

y audio, por tanto las unidades de CD-ROM pueden reproducir sonido de discos CD-A y en casi todas las unidades de lectura se incorpora una salida para conectar altavoces externos o/y auriculares.

— **CD-XA (eXtended Architecture)**: Este formato no tiene un libro propio de especificaciones, es una variación del CD-ROM (Modo 2). Se desarrolló por Sony, Philips y Microsoft; su ventaja consiste en mezclar audio y datos (textos e imágenes) en la misma pista, de forma que se pueda visualizar una imagen a la vez que se escuchan los sonidos asociados a ellas. En los CD-ROM que no son XA se pueden grabar sonidos y datos, pero en pistas distintas.

Los CD-ROM XA están diseñados para las necesidades multimedia de los sistemas informáticos.

Pero dentro de los lectores que leen formatos XA tenemos que tener en cuenta que aquellos que son totalmente compatibles tienen un software que decodifica los canales entrelazados de audio y video, soportan la descompresión ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation), pero aquellos que no lo están podrán reproducir pequeños sonidos asociados a imágenes individuales, pero no podrá reproducir una pista de audio a la vez que lee imágenes secuencialmente.

— **KODAK PHOTO CD**: Es un disco CD-ROM XA que contiene fotografías de alta resolución. Si una lectora está preparada para leer disco XA puede leer los Kodak pero los discos futuros en los que se incorporan sonido y fotos entrelazadas requerirán unidades XA totalmente compatibles.

— **CD-I (Interactivo)**: Sus especificaciones se encuentran en el libro verde desarrollado por Philips. Esta tecnología permite almacenar audio, texto e imágenes que se pueden reproducir en un televisor.

Los accesorios son un televisor, un reproductor CD-I y el mando a distancia para controlar el reproductor, se puede conectar una salida audio del lector a un equipo de música estereo para mejorar el sonido.

Los títulos comercializados en este formato son muy amplios, destaca el área de juegos, música, educación, ocio, etc., pero la explosión en el mercado puede comenzar ahora gracias a la introducción de un dispositivo opcional, el adaptador Philips Digital Video que permite leer disco CD-I que contienen video a movimiento completo (full-motion video). Un disco de CD-I de video comprimido puede almacenar hasta 70 minutos de vídeo y ya se venden películas de cine y conciertos en formato CD-I.

El CD-ROM y el ordenador, el CD-I y la televisión, son sistemas compatibles y complementarios que no se excluyen, el CD-I permite imágenes más reales, tridimensionales y con vídeo a movimiento completo, algo todavía difícil en el entorno del ordenador.

— **MO/CD-R (Magneto-ópticas/CD-Recordable)**: Desarrollado en el libro naranja estudia las unidades MO (Magneto-ópticas) y a las unidades CD grabables o CD-R (Recordable), también llamadas CD-Write Once (CD escribir una vez).

Las unidades MO combinan las mejores características tanto de las unidades magnéticas (discos duros, disquetes y cintas) con las unidades ópticas (Unidades CD); en grandes rasgos se pueden considerar como unidades de disquetes de alta capacidad y con cartuchos más fiables que los habituales disquetes magnéticos. Son fabricantes empresas como Fujitsu, Teac, IBM, Pinnacle, PLI, Procom, Richo, Sony y Valitek cuyo precio oscila entre 150.000 y 250.000 pts. Hewlett-Packard ofrece unidades MO que gestionan discos ópticos de 5 1/4 pulgadas con capacidad para 650 MB.

Las unidades MO no sustituyen a los discos duros ni a las unidades de cinta, no es recomendable ejecutar en ellos programas porque se está leyendo constantemente, pero sí son aconsejables como elementos para copias de seguridad y por su comportamiento idéntico a los discos duros (salvo la velocidad) pueden sustituir a uno dañado en un momento determinado y su vida media se considera de 30 años.

## 5. MULTIMEDIA VIDEO Y TARJETA MIDI PARA SONIDO

AVI son iniciales de Audio Video Interleave o audio y video entrelazados. Es un conjunto de especificaciones destinadas a estandarizar un formato de fichero para la captura y reproducción de video digitalizado, mezclándolo con el sonido de una manera similar al procedimiento empleado en el cine tradicional.

El formato AVI no requiere usar un hardware adicional para reproducirlo, es el propio ordenador en configuración multimedia la que incluye el software con los drivers, utilizando un entorno operativo como Windows u OS/S multimedia.

Las imágenes se almacenan con el formato DIB y el sonido es del tipo habitual en el entorno multimedia, digitalizado, se reconstruye en la memoria de video de un ordenador como mapa de bits y son independientes de los dispositivos empleados y siempre se reproduzcan igual.

INDEO es una palabra que procede de Intel Video y fundamentalmente es un software que contiene un potente algoritmo de compresión de video digital; su aportación es la posibilidad de incorporar las grabaciones entre otros documentos producidos por otras aplicaciones como tratamiento de textos, hojas de cálculo, prestaciones, etc., siguiendo el mismo procedimiento empleado normalmente para insertar gráficos o imágenes fijas por mapa de bits. Además resulta barato y es compatible entre ordenadores de distintas configuraciones.

La combinación de textos, gráficos, sonido y vídeo permite disponer de una documentación más perfecta y completa que nunca se pudo pensar en un simple PC.

Este PC con procesador 486 (sx o dx) y con un disco duro de algunos megas libres, con tarjeta gráfica VGA de 256 colores, una tarjeta de soni-

do y sus altavoces puede visualizar imágenes de vídeo digital sin un hardware adicional.

La información a procesar puede proceder de disquetes, cd-rom o de una red.

Si por el contrario queremos producir vídeo digital las necesidades del equipo no son muy grandes, basta una cámara, un reproductor de videocassetes, un laserdisc, etc, una tarjeta digitalizadora para capturar las imágenes y unos 50 Mbytes libres de memoria en disco duro o tal vez menos.

Lo importante es que no hay casi que preocuparse por los ajustes, el software lo realiza automáticamente y su estándar es muy compatible; softwares como Windows, Macintosh y OS/2 pueden intercambiar ficheros de vídeo generados mediante tecnología Indeo.

Para la multimedia sonido nació el interface MIDI (Musical Instrument Digital Interface), estándar creado por los fabricantes de instrumentos musicales electrónicos que permite comunicar sus productos sin limitaciones.

MIDI facilita la conexión de instrumentos musicales entre sí y éstos a un ordenador; así cuando presionamos una tecla de un instrumento, esta información se almacena en un fichero del ordenador que después podemos modificar.

La filosofía de MIDI se basa en manejar series de cortos mensajes u órdenes que le indican al sintetizador detalladamente qué sonidos debe ejecutar, seleccionando alguna de las 128 voces instrumentales de que dispone el dispositivo.

No entraremos a desarrollar todas las características técnicas de este interface, señalemos sólo que los ficheros que almacena las secuencias de datos tienen un formato específico en Windows cuya extensión es MID.

Existen tres tipos, el primero reúne toda la información musical en una sola pista y no es capaz de personalizar determinados cambios, el segundo es más flexible y guarda cada voz en una pista separada, el tercero incorpora bloques que pueden ser organizados para conseguir el resultado apetecido.

Las tarjetas de sonido de bajo coste y por tanto las más utilizadas como la popular Sound Blaster se conecta a la misma salida que el Joystick de los juegos y es preciso recurrir a un kit de ampliación para controlar sintetizadores externos.

En resumen, este conjunto de especificaciones es una poderosa herramienta para construir y reproducir música a pesar de que nuestros conocimientos de las técnicas de armonía y solfeo sean mínimas.

## 6. CONCLUSIONES: ¿PODEMOS VER, OIR Y MANEJAR LA INTERPRETACION SINFONICA DE LA ODA DE LA ALEGRIA DE LUDWIG?

Hemos navegado por el campo de la tecnología y de las posibilidades que la ciencia física nos da para la creación artística y el trabajo profesional.

Sigo pensando qué puede hacer con todo esto una persona que desarrolla su vida profesional entre clasificaciones de materias, descripciones bibliográficas y catálogos de autoridades.

Un romántico que se estremece con las notas de un piano de cola o los lamentos de un violín, ¿qué puede sentir ante un sintetizador dirigido por un interface midi?

Beethoven se entregó a las manos del poeta y nació la maravillosa Oda de la alegría, que sirve de base para el himno de la Unión Europea. La tecnología cada vez está más unida a nuestra vida diaria, a nuestros hábitos cotidianos, por ello no podemos cerrar la entrada de las nuevas técnicas.

Como profesional me gustaría que el PC con el que comparto muchas horas al día y al que agradezco que me libere de tareas repetitivas y duras, pudiera contestarme a preguntas como:

- ¿bajo qué apartado clasifico el cultivo de la olea europea?,
- ¿qué descriptores son los más adecuados para el concepto inundaciones en el tesoro que usamos para la indización?,
- me gustaría que por sí solo, obedeciendo una instrucción oral, pudiera conectarme con un colega que trabaja en otro país y con el cual mantengo contacto a través del correo electrónico,
- o bien pudiera mantener una conversación en la que ambos pudiéramos vernos y
- guardar esta entrevista en un soporte de almacenamiento óptico o en el disco duro del PC.

Como investigadora me gustaría:

- asistir a clases impartidas por profesores de otras universidades en tiempo real,
- asistir a congresos sin necesidad de realizar viajes costosos e incómodos que a veces no es imposible realizar por problemas familiares o laborales,
- con la posibilidad de almacenar esta información en los fondos de la biblioteca.

Esta información puede ser recuperada después:

- en terminales ubicados en las salas de lectura de las bibliotecas
- o enviada por las redes de comunicaciones a otros usuarios
- o consultada por miembros de la red local.

Como responsable de la educación de los pequeños de la familia, es fácil tener en el domicilio un PC en el que la información contenida en discos compactos les facilite y complemente las áreas de conocimiento que estudian en su educación escolar y después universitaria. Se pueden adquirir destrezas musicales, artísticas o profesionales sin necesidad de salir del domicilio familiar.

Para las personas con discapacidades físicas y psíquicas el mundo multimedia les llenará muchos momentos vacíos de su vida y les permitirá desarrollar actividades profesionales hasta ahora prohibidas para ellos.

O el teletrabajo, opción a la que se incorporan muchas esperanzas para la creación de puestos de trabajo en la Unión Europea.

Pero volvamos a la idea inicial de esta reflexión, Ludwig van Beethoven a 64 KBytes.

64 Kbytes es la potencia mínima de los buffers o altavoces para oír los ficheros de sonido reproducidos por el ordenador.

La imagen de Herbert von Karajan dirigiendo la Orquesta Filarmónica de Berlín puede proceder de un video digital o de una conexión a la red Internet y asistir a una videoconferencia donde se interprete esta obra sinfónica.

Es decir que esta imagen puede verse desde un PC familiar doméstico hasta un terminal inteligente por el que se asiste a una audio vídeo conferencia a través de la red internacional Internet, o en un terminal de una red local en la sala de lectura de una biblioteca especializada. Los destinatarios pueden variar desde el niño, el estudiante de música, el investigador o el melómano que disfruta sus ratos de ocio; también puede dirigirse al público en general que visita una feria como en la pasada Expo'92.

Son varias las entidades que ya han desarrollado productos en los que la música de este genial compositor se encuentra; la empresa Microsoft ya vende un CD-ROM donde la interpretación de la novena sinfonía de Beethoven es el motivo de su contenido, la Generalitat de Cataluña, en su CD-ROM multimedia que destina a los centros públicos de enseñanza de Cataluña, incorpora un apartado de música cuyo contenido ya se distribuía en disquetes, de forma que aquellos PCs que tuvieran la tarjeta midi, podían escuchar la melodía básica de la Oda de la alegría, obra que constituye el cuarto movimiento de la mencionada sinfonía novena en re menor Opus 125 «coral».

¿Qué pensaría de todo esto el sordo más genial de la historia de la música si nos pudiera ver?

## 7. BIBLIOGRAFIA

- MARTINEZ, Ignacio: *Multimedia*, Boletín de la red nacional de I+D, Red Iris, n. 24, (Coordinador técnico, martinez@rediris.es).
- MOZOS Ignacio de los: Boletín de la red nacional de I+D, Red Iris, n. 25-26, artículo titulado Multimedia, (Ingeniero de sistemas de RedIris, ignacio.mozos@rediris.es)
- IMPACT I, Fact Sheets on the Pilot/Demonstration Projects. ECHO, diciembre de 1993.
- Info Euro Acces. IMPACT 2 (doc impact 19/92 final, 2 de diciembre de 1992, dirección General XIII de la Comisión de la Comunidades Europeas).
- IRALAGOITIA, Jaime de: *CD-ROM, presente y futuro*. PC World, diciembre 1993.
- Multimedia News, n. 1 abril de 1994.